PROSIDING

ISBN:978-979-18768-7-2

SEMINAR NASIONAL
PEMBANGUNAN PERTANIAN INDONESIA

"Memperkuat Lumbung Pangan,
Fundamental Ekonomi & Daya Saing Global"

Yogyakarta, 16-17 November 2018

Dalam Rangka Dies Natalis ke-60
UPN "Veteran" YOGYAKARTA

Penerbit:

FAKULTAS PERTANIAN
UPN 'VETERAN' YOGYAKARTA

ISBN 978-979-16764-7-2

9 789791 876872

Diselenggarakan atas kerjasama:

FAK. PERTANIAN
UPN "VETERAN"
YOGYAKARTA

PERAGI

PEI

PERHEPI

PERPI

IFI

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

”Pembangunan Pertanian Indonesia Dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi dan Daya Saing Global”

Yogyakarta, 17 Nov 2018

Penerbit :
Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Yogyakarta

Prosiding Seminar Nasional
"Pembangunan Pertanian Indonesia dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi, dan Daya Saing Global"

ISBN : 978-979-18768-7-2

Editor :

R.R. Rukmowati Brotodjojo
Dwi Aulia Puspitaningrum
R. Agus Widodo

Penerbit :

Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Yogyakarta

Redaksi :

Gedung Nyi Ageng Serang
Fakultas Pertanian
UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara),
Condong Catur, Yogyakarta.
Telp/Fax : 0274-486693
E-mail: semnasfp@upnyk.ac.id

Cetakan pertama, Mei 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya ilmiah ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

”Pembangunan Pertanian Indonesia dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi dan Daya Saing Global”

Panitia Pelaksana :

Penanggungjawab	:	Partoyo, SP, MP, Ph.D
Ketua	:	Drs. M Husein Kasim, MP
Wakil ketua	:	Dr. Eko Murdiyanto, SP, MP
Sekretaris	:	Endah Budi Irawati, SP, MP
Sie Materi dan Prosiding	:	Dr. Ir. Rr. Rukmowati B., M.Agr
		Dr. Dwi Aulia Puspitaningrum, SP, MP.
		R. Agus Widodo, SP., MP.
Sie Acara dan Sidang	:	Dr. Ir. Sumarwoto PS, MP
		Heni Handri Utami, SP, MM
		M. Kundarto, SP, MP
Sie Konsumsi	:	Ir. Chimayatus Solichah, MP
		Sri Rahayuningsih, S.Sos
Sie Publikasi dan Dokumentasi	:	Agus Santoso, SP, M.Si
		Dr. Bambang Supriyanta, MP
Sie Pembantu Pelaksana	:	Sri Utami Setyawati
		Asmuri

Dewan Pengarah dan Reviwer :

Dr. lr. Bayu Krisnamurthi, M.Si. (PERHEPI)
Dr. lr. Agung Hendriadi (PERAGI)
Dr. Ir. Antarjo Dikin, M.Sc (PEI)
Prof. Dr. Muhammad Syukur (PERIPI)
Prof. Dr. Ir. Masyhuri (PERHEPI)
Partoyo, SP, MP, PhD (HITI)
Dr. Ir. Mofit Eko Purwanto, MP (PEI)
Ir. Indah Widowati, MP (PERHEPI)
Dr. Ir. Djoko Mulyanto, MP (HITI)
Ir. Ellen Rosyelina Sasmita, MP (PERAGI)
Dr. Ir. Budiarto, MP (PERHEPI)

KATA PENGANTAR

Pembangunan pertanian tidak hanya memenuhi kecukupan pangan, namun juga menjadi sektor yang dapat mendatangkan devisa. Pertanian yang tangguh mampu menghasilkan devisa serta mengurangi impor. Bagaimana pembangunan pertanian Indonesia di segala lini dalam kurun waktu terakhir penting diketahui bersama.

Dalam rangka memperingati Dies ke-60 UPN "Veteran" Yogyakarta, Fakultas Pertanian bekerjasama dengan himpunan profesi PERHEPI, PERAGI, PERIPI, PEI, HITI dan FLIPMAS Indonesia mengadakan Seminar Nasional pada tanggal 17 November 2018 yang bertema "Pembangunan Pertanian Indonesia dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi, dan Daya Saing Global" .Seminar nasional ini merupakan ajang berbagi informasi hasil penelitian dan pengalaman empiris, serta gagasan inovatif yang membuka perspektif baru dalam bidang pertanian yang berkaitan dengan ketahanan pangan dan keterkaitannya dengan fundamental ekonomi Indonesia dan menjalin interaksi dan komunikasi antar peneliti, pemerhati dan profesional pendampingan masyarakat untuk mendapatkan solusi masalah pertanian secara umum dalam rangka meningkat kesejahteraan masyarakat serta daya saing produk pertanian Indonesia secara global. Dalam seminar ini menampilkan nara sumber yang terkait dengan kebijakan, emplementasi Kebijaksanaan pertanian seperti Dr. Ir. Bayu Krisnamurthi, M.Si. selaku Pembicara Kunci dan Dr. Ir. Antarjo Dikin, M.Sc., Dr. Ir. Agung Hendriadi, M.Eng, Prof. Dr. Muhammad Syukur dan Prof. Dr. Ir. Masyhuri, M.Sc. sebagai pembicara utama.

Seminar ini diikuti oleh sekitar 200 orang, peneliti, pemerhati, profesional dan pengguna serta instansi terkait berbagai kota di Indonesia. dari berbagai wilayah di Indonesia antara lain Jawa Timur, Jawa Tengah, DIY, Jawa Barat, Bali, Kalimantan, Sulawesi dan Sumatera dengan sebaran institusi Perguruan Tinggi dan Balai Penelitian. Jumlah makalah penunjang 157 yang dikelompokkan ke dalam 12 bidang kajian yaitu kajian Teknologi Budidaya, Proteksi Tanaman, Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Air untuk Pertanian, Pengolahan Hasil Pertanian, Pemasaran Produk Pertanian, Analisis dan lmplikasi Kebijakan Pertanian, Industti Pertanian, Teknologi Benih, Pemuliaan Tanaman dan Temak, Bioteknologi Pertanian, Agrokomplek, Pemberdayaan/ Pengabdian Masyarakat. Makalah dan hasil diskusi peserta selama berlangsungnya Seminar Nasional selanjutnya diterbitkan dalam bentuk Prosiding "Pembangunan Pertanian Indonesia dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi, dan Daya Saing Global"

Akhirnya, atas nama segenap Panitia Seminar Nasinal “Veteran” Yogyakarta mengucapkan terimakasih kepada pemakalah dan semua pihak yang telah berpartisipasi aktif dan membantu pelaksanaan acara Seminar Nasional.

Ketua Panitia

Drs Husein Kasim, MP

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
KEYNOTE SPEAKER	
Dr.lr. Bayu Krisnamurthi, M.Si.	
PLENARY	
PEMBANGUNAN PERTANIAN INDOSNESIA DALAM MEMEPERKUAT LUMBUNG PANGAN , FUNDAMENTAL EKONOMI DAN DAYA SAING GLOBAL (*Agung Hendriadi)* …….	P-1
LAYANAN UMUM KARANTINA PERTANIAN DALAM PENGAMANAN BIODIVERSITI DAN PENGUATAN PEREKONOMIAN INDONESIA *(Antarjo Dikin)* ……..	P-14
PERAN PEMULIAAN TANAMAN DALAM MEMPERKUAT LUMBUNG PANGAN (Muhammad Syukur) …….	P-24
PEMBANGUNAN PERTANIAN, MAMPUKAH MENGGAPAI LUMBUNG PANGAN DUNIA DAN KESEJAHTERAAN PETANI ? (Masyhuri) ……	P-54

TOPIK A: TEKNOLOGI BUDIDAYA

PENGARUH PUPUK DAN VARIETAS PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL UBIKAYU DI LAHAN PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN *(Sri Wahyuningsih dan Sutrisno)* ……	1
UJI BEBERAPA GENOTIPE JAGUNG HIBRIDA DENGAN VARIETAS PEMBANDING BISI 18 (*Muchamad Amin Syukkron , Oktavia S. Padmini, Alif Waluyo)* …….	13
EFIKASI PUPUK HAYATI TERHADAP HASIL PADI DAN TANGGAP PETANI DI LAHAN SAWAH IRIGASI (*Supriyo., A dan S. Minarsih)* …….	19
PENGGUNAAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI PADA STEK SEMBUKAN DALAM MENDUKUNG LUMBUNG PANGAN *(Maryana dan Suyadi)* …….	29

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH YANG DIBERI PUPUK KALIUM DAN PUPUK TEPUNG DARAH SAPI YANG DIBUDIDAYAKAN PADA LAHAN PASIR PANTAI BANTUL *(Sugeng Priyanto, Sumarwoto, Dharu Prasetyo)* ….. 38

PENGARUH BERBAGAI DOSIS PEMUPUKAN *BIO-SLURRY* DAN BATUAN FOSFAT TERHADAP PRODUKSI TANAMAN TOMAT CERI (*Lycopersicumcerasiforme*) *(Sunnia Eka Fajriyatin, Yafizham, dan Dwi Retno Lukiwati)* ……. 48

PENERAPAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK PADA KELOMPOK TANI DI DESA SUKOREJO, KECAMATAN SABIREJO, KABUPATEN SRAGEN *(Sumarsono, Yafizham dan D. W. Widjajanto)* ……... 57

EFEKTIVITAS PUPUK *ROCK PHOSPHATE* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN JAGUNG DI LAHAN KERING *(Wahyu Handayati dan Donald Sihombing)* …… 69

EFEKTIVITAS PUPUK ANORGANIK NP (30 – 6) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN TANAMAN JAGUNG *(Donald Sihombing)* …….. 79

TANGGAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L.) PADA BERBAGAI TARAF DOSIS PUPUK UREA *(Kartika Yurlisa, Wisnu Eko Murdiono, dan Budi Waluyo)* ……. 90

TEKNOLOGI BUDIDAYA KEDELAI PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DI KAB. SLEMAN D.I. YOGYAKARTA *(Arif Anshori, Susanti Dwi Hapsari, dan Damasus Riyanto)* …… 101

TEKNOLOGI BUDIDAYA KEDELAI PADA HUTAN KAYU PUTIH DI KAB. GUNUNGKIDUL D.I. YOGYAKARTA *(Arif Anshori, Eko Srihartanto, Sukristiyonubowo)* …… 108

KEEFEKTIFAN PAKET TEKNOLOGI PUPUK HAYATI PADA KEDELAI DI TANAH MASAM *(Afandi Kristiono dan Arief Harsono)* . 116

PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) AKIBAT APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR URIN SAPI DAN MOLIBDENUM *(Ufi Mar'iyatus Shifa Dwi Retno Lukiwati, dan D.W. Widjajanto)* …….. 127

PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS PUPUK KANDANG DAN PUPUK NPK YANG BERBEDA PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) *(Devi Bintani Afifah, Widyati-Slamet, dan Endang Dwi Purbajanti)* …… 137

APLIKASI BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG DAN NITROGEN UNTUK MENINGKATKAN LAJU PERTUMBUHAN DAN INDEKS PANEN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) *(Desy Dwi Haryanti, Eny Fuskhah, Endang Dwi Purbayanti)* …… 146

APLIKASI SILIKA DAN PUPUK KANDANG DALAM UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI TEBU (*SACCHARUM OFFICINARUM* L.) DAN NILAI RENDEMEN *(D.W. Widjajanto, Sumarsono, B.A. Kristanto)* ……. 154

INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PISANG MOROSEBO DALAM PLANTERBAG UNTUK MEMPERKUAT LUMBUNG PANGAN NASIONAL *(Basuki dan Maryono dan Endah Budi Irawati)* …… 164

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) PADA PEMANGKASAN TUNAS DAN BEBERAPA JENIS PUPUK DASAR *(Yumna Hayyu Imansari, Widyati Slamet, dan Susilo Budiyanto)* ……. 181

PEMBERIAN PUPUK KALIUM DAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT *(Solanum Lycopersicum) (Piere Charles Sule, O.S. Padmini, dan Darban Haryanto)* ……. 192

APLIKASI PUPUK ORGANIK LIMBAH BIOGAS PADA BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN GAMBUT KALURAHAN KALAMPANGAN KOTA PALANGKA RAYA *(Siti Zubaidah, Y. Sulistiyanto, Budya Satata, dan Rahmawati Budi Mulyani)* …… 208

UJI EFEKTIVITAS PUPUK ANORGANIK NPK-MgO ”ECOBION” TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN KERING *(Amik Krismawati , Sugiono, dan Yunan)* ….. 217

ASPEK AGRONOMI POLA TANAM TUMPANGSARI KARET-PADI PADA TAHUN PERTAMA PERTUMBUHAN DI LAPANGAN *(Sumihar Hutapea, Tumpal Siregar, Retna Astuti Kuswardhani)* ……..…….. 236

PERTUMBUHAN BIBIT KELOR (*Moringa oleifera* Lamk) PADA CEKAMAN KEKERINGAN *(Catur Wasonowati[12*], Endang Sulistyaningsih, Didik Indradewa, Budiastuti Kurniasih)* …… 244

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI UBIJALAR (*Ipomoea batatas* L.) PADA WAKTU PEMBERIAN PAKLOBUTRAZOL DAN DOSIS SILIKA YANG BERBEDA *(Nur Muhammad Ramadhani, Eny Fuskhah, Budi Adi Kristanto)* ……..…… 251

DAYA HASIL DAN POTENSI PAKAN TIGA VARIETAS UNGGUL JAGUNG HIBRIDA PADA SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO 2:1 (*I Nyoman Adijaya dan Luh Gede Budiari)* …… 257

PERTUMBUHAN, HASIL DAN TOLERANSI VARIETAS JAGUNG TERHADAP CEKAMAN GENANGAN *(Sri Endang Agustina Rahayuningsih, Didik Indradewa, Endang Sulistyaningsih, dan Azwar Maas)* ……..……..…… 265

KAJIAN WAKTU TANAM PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL SINGKONG VARIETAS GAMBYONG DI GUNUNGKIDUL *(Sarjiyah dan Gatot Supangat)* ……..…….. 273

FREKUENSI PEMANGKASAN UBIJALAR DAN PENURUNAN HASIL *UMBI (Edyson Indawan, Sri Umi Lestari, Nurita Thiasari, dan Pramono Sasongko)* ……..…….. 283

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica rapa var. rosularis*) PADA BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DAN *Trichoderma sp. (Kania Dewi, Heti Herastuti, dan Darban Haryanto)* ……..……. 293

IDENTIFIKASI FASE PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN 13 AKSESI ANGGUR TERKAIT PERILAKU BUDIDAYA UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKSI DAN KUALITAS BUAH ANGGUR *(Anis Andrini dan Diana Rizky Amalia)* …… 301

HASIL CABAI MERAH SUPER PADA DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN KONSENTRASI *PACLOBUTRAZOL* DALAM MENDUKUNG BIDANG EKONOMI *(Bargumono dan Maryana)* …… 310

TEKNIK PEMILIHAN LOKASI DAN BIBIT DALAM BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *Euchema cottonii* DENGAN METODE KERAMBA JARING APUNG BAGI KELOMPOK PEMBUDIDAYA RUMPUT LAUT KEM OHOIDERTAWUN, MALUKU TENGGARA *(Helena Afia Sahusilawane, Ismael Marasabessy, Syahibul Kahfi Hamid, dan Muhamad Taher Yamco)* ……..……. 317

EFEKTIVITAS PUPUK *ROCK PHOSPHATE* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN JAGUNG DI LAHAN KERING *(Wahyu Handayati dan Donald Sihombing)* …….. 349

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI AKIBAT JENIS PEMUPUKAN YANG BERBEDA DAN INOKULASI BAKTERI RHIZOBIUM TAHAN SALIN PADA MEDIA TANAM SALIN *(Widi Dwi Noviandi, Endang Dwi Purbajanti, Eny Fuskhah)* …….. 359

TOPIK B : PROTEKSI TANAMAN

UJI KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS UMBIJALAR (*Ipomoea batatas* (L). Lam) TERHADAP HAMA BOLENG (*Cylas formicarius* F.) *(Joko Restuono, Kurnia Paramita Sari dan Wiwit Rahajeng)* …… 373

PENGGUNAAN *Trichoderma koningii* SEBAGAI PENGENDALI PENYAKIT LAYU BAKTERI OLEH *Ralstonia solanacearum* PADA PERTUMBUHAN TANAMAN KENTANG VARIETAS GRANOLA *(Hidayati Karamina, Wahyu Fikrinda, Tri Mudjoko)* ……. 384

BIOPRIMING BENIH JAHE DENGAN ISOLAT BAKTERI ENDOFIT UNTUK MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN DAN MENEKAN PERSENTASE SERANGAN PENYAKIT LAYU BAKTERI *(Sri Rahayuningsih)* ……..…….. 395

SOSIALISASI PENGENDALIAN NEMATODA SISTA KUNING / NSK (*Globodera rostochiensis*) PADA AREAL TANAMAN KENTANG DESA MOROREJO KECAMATAN TOSARI KABUPATEN PASURUAN *(Dyah Roeswitawati, Erny Ishartati, dan Dyah Titi Muhardini)* ……..…… 405

TINGKAT PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA TIKUS (*Rattus argentiventer* Rob & Kloss) DENGAN *TRAP BARRIER SYSTEM* (TBS) DI DESA SIDOLUHUR KECAMATAN GODEAN KABUPATEN SLEMAN *(Sujono dan Yosephina Mea)* 418

TOPIK C: SUMBER DAYA LAHAN

PENGARUH BAHAN BAKU DAN SUHU PRODUKSI BIOCHAR TERHADAP KAPASITAS AMELIORASI KEMASAMAN TANAH *(Arnoldus Klau Berek dan Eko Hanudin)* …….. 340

MODEL PENINGKATAN DAYA SAING DAN STRATEGI PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN TANAMAN PANGAN DI PROPINSI SUMATERA BARAT *(Ilham Martadona dan Angelia Leovita)* ……..……..……... 447

PEMBUATAN PELET KOMPOS BAHAN BAKU GULMA PAKIS UDANG (*Stenochlaena palustris*) DAN PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) DIPERKAYA PUPUK TUNGGAL *(Sakiah, Guntoro, Hardiansyah)* ….. 459

PENGELOLAAN SAWAH BUKAAN BARU YANG BERSIFAT MASAM DI *INDONESIA MANAGEMENT OF ACID NEWLY DEVELOPED LOWLAND RICE FIELDS IN INDONESIA* (*Sukristiyonubowo, A. Ansori, dan Sugeng Widodo)* ……. 468

RESPON SIFAT LAHAN PASIR DAN HASIL TANAMAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) DALAM BERBAGAI TAKARAN PUPUK KANDANG SAPI DAN SUMBER PUPUK NITROGEN HUMAT *(Maria Theresia Darini dan Endang Sulistyaningsih)* 480

KUALITAS PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH BIOGAS DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG *(Didi Saidi)* ……..……..……. 486

KENDALA DAN UPAYAPENINGKATAN LUAS TAMBAH TANAM PADI PADA PELAKSANAAN PROGRAM UPSUS DI KABUPATEN PEMALANG *(Forita Dyah Arianti)* ……..……..…….. 495

APLIKASI PUPUK HAYATI DAN BIOCHAR UNTUK PENINGKATAN SERAPAN HARA N DAN P SERTA PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH PADA BUDIDAYA PADI DI GUNUNGKIDUL *(Damasus Riyanto, Sugeng Widodo dan Sukristiyonubowo, dan Arif Anshori)* 508

RANCANGAN TEKNIS TANAMAN HORTIKULTURA PADA LAHAN PASCA TAMBANG LEMPUNG DI MARGOLUWIH, SLEMAN (*S. Setyo Wardoyo)* ……..……..……. 519

SUMBANGAN *RHIZOBAKTERI OSMOTOLERAN* TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS DALAM KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN *(Yunny Fadhilah, Triwibowo Yuwono, dan Donny Widianto)* ……..……..……..……... 533

TOPIK D: PENGELOLAAN HASIL INDUSTRI PERTANIAN

SUMBANGAN RHIZOBAKTERI OSMOTOLERAN TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS DALAM KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN Yunny Fadhilah, Triwibowo Yuwono, dan Donny Widianto ……..……..……..…… 544

PERUBAHAN KOMPONEN MINOR MINYAK SAWIT MENTAH BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH YANG BERASAL DARI DATARAN TINGGI *(Ika Ucha Pradifta Rangkuti, Giyanto)* ……..……..……..……. 554

POLA PERKEMBANGAN BUAH DAN KOMPOSISI LEMAK PADA BUAH UNTUK PENENTUAN KRITERIA PANEN PADA KELAPA SAWIT *(Aslim Rasyad, Isnaini, M Amrul Khoiri, dan Ahmad Fathoni)…* 561

PENGEMBANGAN PEMANFAATAN AZOLLA SEBAGAI BAHAN PANGAN *(Sari Widya Utami dan Dadang Hermawan)* ……..……. 572

RANCANG BANGUN ALAT MESIN TEPAT GUNA PENGOLAHAN KEDELAI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DI INDUSTRI KECIL PEMBUATAN TAHU DAN TEMPE (*Nuraeni Dwi Dharmawati, Harsawardana, Aisyah Ayu Nugraheni, dan Suryo Ediyono)* ……. 578

KERAGAAN KEHILANGAN HASIL PASCAPANEN CALON BENIH PADI PADA LAHAN SAWAH *(Alif Waluyo)* ……..…… 587

KARAKTERISTIK KIMIA DAN *SENSORIS BROWNIES* UBI JALAR PADA BERBAGAI KONSENTRASI GULA *(Wayan Trisnawati, Fawzan Sigma Aurum, Made Sugianyar dan Ketut Ari Tantri Yanti)* ……..……..……..……. 596

UJI SENSORIS TELUR ASIN DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BUMBU SEBAGAI PENYEDAP RASA *(Wayan Trisnawati,* 606

Fauzan Sigma Aurum, Made Sugianyar dan Ketut Ari Tantri Yanti) ……...

ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI TERHADAP PRODUKSI PADI SEGRENG DI DESA PACAREJO KECAMATAN SEMANU KABUPATEN GUNUNGKIDUL *(Endang Widayati, Sri Wuryani, dan Nanik Dara Senjawati) ……..……* 613

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT APEL MENJADI TEPUNG KULIT APEL (*Malus sylvestris* Mill.) *(Widya Dwi Rukmi Putri, dan Olivia Dirga Anggie Saputri) ……..……..……..…….* 623

COMPARATIVE STUDY PERKEBUNAN KEPALA (*COCONUT*) DI INDONESIA DAN OTOMATISASI PENGERINGAN (*OVEN DRIER*) PADA INDUSTRI BRIKET TEMPURUNG KELAPA *(Ranjiv Maulana)* 633

KARAKTERISTIK PROKSIMAT BUAH ALPUKAT BOJONG (*Persea americana*) DARI KECAMATAN BUMI JAWA, KABUPATEN TEGAL *(Dyah Haskarini, Intan Gilang Cempaka, dan Dwi Nugraheni)...* 646

PENGOLAHAN BIJI KEPAYANG SECARA MEKANIS UNTUK MENINGKATKAN KUANTITAS DAN KUALITAS MINYAK KEPAYANG *(Wafit Dinarto) ……..……..……* 650

TOPIK E : PEMASARAN PRODUK PERTANIAN

PENGEMBANGAN USAHA PRODUKSI BENIH JAGUNG LAMURU DAN KACANG MERAH DATARAN TINGGI SOE – NTT DI POLITANI NEGERI KUPANG *(Noldin Abolla, Komang Sudarma, Endeyani Muhammad) ……..……..……* 658

SUGAR CANE AGRIBUSINESS MARKETING ANALYSIS ON DRY LAND PEOPLE IN NGAWI DISTRICT, EAST JAVA, INDONESIA (SPECIAL REVIEW OF FARMERS' SHARE PRICE, THE PRICE TRANSMISSION ELASTICITY, AND MARKET INTEGRATED, AND SO THE STRUCTURE OF THE PEOPLE SUGAR MARKET) (Agus Santosa, Catur Gunawanti, Wulan Winahyu, dan Suryo Ediyono) …… 663

MODEL PENINGKATAN DAYA SAING DAN STRATEGI PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN TANAMAN PANGAN DI PROPINSI SUMATERA BARAT *(Ilham Martadona dan Angelia Leovita) ……..……..……..……* 675

PEMANFAATAN PENGGUNAAN *E-COMMERCE* PADA USAHA PEMBIBITAN SRIKAYA JUMBO DAN JAMBU MADU DELI DI DESA PUNTEN KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU *(Eri Yusnita Arvianti, Dyanasari, Poppy Indrihastuti) ……..…….* 687

STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA TERNAK KAMBING BOERJA DI KABUPATEN MALANG (STUDI KASUS CV. AGRIRANCH KELURAHAN TAWANGARGO KECAMATAN KARANGPLOSO KABUPATEN MALANG) *(Ariani Trisna Murti, Erik Priyo Santoso, Maria Yohaneta Sin)* ……..……..…….. 692

PENGARUH KARAKTERISTIK DAN KOMPETENSI KEWIRAUSAHAAN TERHADAP PERILAKU BERWIRAUSAHA PETANI DI WILAYAH PERBATASAN PROPINSI KALIMANTAN UTARA *(Ahmad Mubarak, Irham, Jangkung HM, Slamet Hartono)* ….. 706

ANALISIS DAYA SAING DAN TREND EKSPOR *CPO* INDONESIA DI PASAR INDIA DAN CHINA *(Siti Nuria Wahyuningsih, Budiarto dan Juarini)* ……..……..…….. 716

STRATEGI PENGEMBANGAN BISNIS KULINER EMPING JAGUNG DAN JAGUNG GORENG SEBAGAI OLEH-OLEH KHAS KUPANG PADA USAHA MIKRO KECIL (UMK) SIKUMANA KUPANG *(Hironnymus Jati dan Tarsisius Timuneno)* ……..…… 728

ANALISIS KEUNTUNGAN USAHATANI PAKCOY (*Brassica rapa*, L. *Chinensis*) PADA KOMBINASI PEMBERIAN KOMPOS SAMPAH KOTA ORGANIK DAN PUPUK KANDANG SAPI TERBAIK ALLUVIAL KABUPATEN INDRAMAYU *(Wiwik Ambarsari, Henly Yulina)* ……..……..……..…… 741

TOPIK F : ANALISIS KEBIJAKAN PERTANIAN

KELAYAKAN USAHATANI PERBENIHAN KENTANG DI JAWA TENGAH *(Joko Triastono, Ratih Kurnia Jatuningtyas, Dwinta Prasetianti, dan Intan Gilang Cempaka)* ……..…….. 793

MENUMBUHKEMBANGKAN JIWA WIRAUSAHA SEJAK DINI MELALUI BUDIDAYA AYAM BURAS BAGI SISWA SEKOLAH DASAR DI DESA NGUNUT, JUMANTONO, KARANGANYAR, JAWA TENGAH *(Eka Handayanta dan Sudibya)* ……..…… 803

ANALISIS HUBUNGAN KARATERISTIK SOSIAL EKONOMI PETANI TERHADAP PENDAPATAN PETANI PENYADAP GETAH PINUS DI KECAMATAN AKABILURU KABUPATEN LIMAPULUH KOTA *(Syahyana Raesi , Afrianingsih Putri ,Dwi Evaliza ,Rika Hariance, Rizki Jazwari)* ……..……. 810

PEMBERDAYAAN PETANI DENGAN PENERAPAN SISTEM INTENSIFIKASI PADI ORGANIK *(Agus Nugroho Setiawan, Siti Yusi Rusimah, Suryo Ediyono, Idum Satya Santi)* ……..……. 821

KELAYAKAN EKONOMI DAN PENERAPAN TEKNOLOGI JARWO SUPER PADI PADA SAWAH IRIGASI DI BENGKULU *(Herlena Bidi Astuti, Yartiwi, Rudi Hartono dan Siti Mutmaidah)* ……..……. 830

DAMPAK PENERAPAN METODE DISEMINASI TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI KOPI DI REJANG LEBONG BENGKULU *(Umi Pudji Astuti, D Sugandi)* …….. 838

PENINGKATAN PENGETAHUAN PENYULUH PERTANIAN DAN PETANI TERHADAP TEKNOLOGI BUDIDAYA KENTANG DI JAWA TENGAH *(Dwinta Prasetianti, Joko Triastono dan Afrizal Malik)* 857

PADI SEBAGAI KOMODITAS UNGGULAN SUBSEKTOR TANAMAN PANGAN DI BALI *(Nyoman Ngurah Arya, A. S. Jati Utami)* ……..……..……..…… 867

KELAYAKAN EKONOMIS BUDIDAYA KEDELAI PADA LAHAN BAWAH NAUNGAN KELAPA SAWIT DI PROVINSI SUMATERA UTARA (*Siti Mutmaidah, Herdina Pratiwi dan GWA Susanto)* …… 877

PERUBAHAN INTERAKSIONAL DAN KULTURAL ANGGOTA KELOMPOK TANI MARGOMULYO PADA PENGEMBANGAN WISATA EDUKASI KOPI (STUDI KASUS DUSUN MADIGONDO DESA SIDOHARJO KECAMATAN SAMIGALUH KABUPATEN KULON PROGO) *(Aini Ambarwati, Teguh Kismantoroadji, Daru Retnowati)* ……..……..……..…….. 888

PENINGKATAN PENGETAHUAN PENYULUH PERTANIAN DAERAH MELALUI METODE TEMU TEKNIS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA *(Ari Widyastuti, Umi Pujiastuti)* ……. 899

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHATANI PADI SAWAH DI SULAWESI (*Jamhari dan Ismiasih)* ……..……..…… 907

KELAYAKAN USAHA PENGGUNAAN PAKAN TAMBAHAN PADA PRODUKTIVITAS AYAM ARAB *(Parwati Ida Ayu dan N. Suyasa)*…. 917

PENGEMBANGAN PERKEBUNAN BELIMBING SEBAGAI AGROEDUWISATA BERKELANJUTAN DI TUBAN JAWA TIMUR *(Inanpi Hidayati Sumiasih)* ……..……..…….. 925

PERAN LEMBAGA PERTANIANDALAM PENGEMBANGAN USAHATANI SAYURAN (KUBIS) DI DESA AIR DUKU KECAMATAN SELUPU REJANG KABUPATEN REJANG LEBONG *(Indah Fitria dan Fera Fariska)* ……..……. 934

USAHATANI LAHAN KERING MENDUKUNG KEBIJAKAN PROVINSI BALI DALAM PROGRAM SIMANTRI (STUDI KASUS DI DESA SUMBERKIMA KECAMATAN GEROKGAK KABUPATEN BULELENG) *(I Ketut Mahaputra dan Nyoman Ngurah Arya)* ……... 953

KELEMBAGAAN DAN ANALISIS DAYA SAING KEDELAI TERHADAP KOMODITAS PANGAN LAIN PADA TINGKAT USAHATANI DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN *(Dian Adi Anggraeni Elisabeth, Siti Mutmaidah, dan Arief Harsono)*……. 962

DAMPAK PENGEMBANGAN AGROWISATA TERHADAP PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUK PERTANIAN DAN TINGKAT PENDAPATAN PETANI (STUDI KASUS DI DESA KARANGTENGAH KECAMATAN IMOGIRI KABUPATEN BANTUL DIY) *(Sriyadi)* ……..……..……..…….. 972

SUSTAINABLE LIVELIHOOD FRAMEWORKS: PENINGKATAN KINERJA AGROINDUSTRI PISANG DI KOTA BATU JAWA TIMUR *(Dwi Retno Andriani, Budi Setiawan, Djoko Koestiono, dan Abdul Wahid Muhaimin)* ……..……..……..….. 984

TOPIK G. TEKNOLOGI BENIH DAN PEMULIAAN TANAMAN DAN TERNAK

AGROEKOSISTEM LAHAN SAWAH *(Ayda Krisnawati)* ……..….. 991

KARAKTERISTIK BUAH ALKESAH (*Pouteria campechiana*) DARI DESA TEMPURAN, KABUPATEN BLORA. *(Dwi Nugraheni, Dyah Haskarini, dan Afrizal Malik)* ……..……..…….. 1002

PERTUMBUHAN BIBIT PALA *(Myristica fragrans Houtt)* PADA BERBAGAI TINGKAT NAUNGAN DI PEMBIBITAN *(Netti Herawati, Nasrez Akhir dan Trisna Novita Sari)* ……..……..…… 1009

KEKERABATAN ASESI CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) BERDASARKAN SIFAT MORFOLOGI *(Erlina Ambarwati, Siwi Indarti, dan Triwidodo Arwiyanto)* ……..……..…… 1019

TOLERANSI GALUR HARAPAN KEDELAI UMUR GENJAH TERHADAP KONDISI TANAH JENUH AIR (Suhartina, Purwantoro, dan Novita Nugrahaeni) ……..……..…… 1029

EVALUASI KARAKTER 25 GALUR YANG DISELEKSI DARI VARIETAS LOKAL KACANG ERCIS (*Pisum sativum* L.) UNTUK SIMULASI PENGUJIAN BUSS (BARU, UNIK, SERAGAM, DAN STABIL) *(Dhiya Nabilla Ardhani, Budi Waluyo, dan Darmawan Saptadi)* 1043

PENDUGAAN VARIABILITAS DAN HERITABILITAS KARAKTER *HEAT STRESS TOLERANCE* KENTANG DI DATARAN MEDIUM *(Jajang Supriatna Resti Fajarfika Devi Julianti; Juniarti P. Sahat)* ……..……..……..…… 1056

INDUKSI PEMBUNGAAN PADA MANGGA VARIETAS GARIFTA MERAH *(Syarif Husen, Muhammad Faisal Reza, Devi Dwi Siskawardani, dan Muhidin)* ……..…… ……..…..…… 1065

VARIABILITAS FENOTIPIK KARAKTER AGRONOMIS PADI LADANG LOKAL SUMATERA BARAT DAN RIAU PADA INTENSITAS NAUNGAN 50% *(P.K. Dewi Hayati, Desi Yulia Sari, Juita Destri Amsi, Sutoyo, Nasrez Akhir, Ryan Budi Setyawan dan Mysyahrawati)* ……..……..……..…….. 1073

KEKAYAAN KULTIVAR PADI LOKAL PONOROGO *RICHNESS OF LOCAL RICE CULTIVARS IN PONOROGO (Mahmudah Hamawi, Niken Trisnaningrum, dan Use Etica)*…….. 1081

KERAGAMAN KARAKTER UMUR DAN UKURAN BIJI KACANG HIJAU MENDUKUNG PENYEDIAAN BAHAN BAKU INDUSTRI PANGAN *(Ratri Tri Hapsari, Trustinah, Rudi Iswanto)* ……..…… 1091

PENAMPILAN KARAKTER HASIL KEDELAI PADAPOPULASI F1, F2, F3 DAN F4 HASIL PERSILANGAN TETUA YANG BERBEDA SEBAGAI PENDUGA KEMAJUAN GENETIK *(Anna Satyana Karyawati, Gita Novita Sari, dan Budi Waluyo)* ……..…….. 1099

RAGAM GENETIK, HERITABILITAS, DAN HUBUNGAN ANTAR KARAKTER AGRONOMIS BEBERAPA AKSESI UBIJALAR *(Wiwit Rahajeng, Joko Restuono, Febria Cahya Indriani, dan Purwono)* …….. 1108

THE EFFECTIVENESS OF TITONIA DIFERSIFOLIA TOWARDS BANANA FHIA 17 ON SEEDLING PERIODE (Suswati, Eka Ramadhani, Rizal Aziz, Asmah Indrawaty,Sumihar Hutapea, dan Retno Astuti)……. 1121

SELEKSI GENOTIP POTENSIAL ERCIS (*Pisum sativum* L.) FASE POLONG HIJAU [KACANG POLONG (GREEN PEAS)] BERBIJI BESAR DAN HASIL TINGGI UNTUK PELEPASAN VARIETAS UNGGUL *(Budi Waluyo, Darmawan Saptadi, dan Sri Lestari Purnamaningsih)* ……..……..……..…….. 1131

PENGEMBANGAN ERCIS (*Pisum sativum* L.) JENIS BIJI KERING (*DRY PEAS*) BERDASARKAN SELEKSI GENOTIP BERDAYA HASIL TINGGI PADA POLONG DAN BIJI *(Sri Lestari Purnamaningsih, Darmawan Saptadi, dan Budi Waluyo)* ……..……..…. 1140

PENAMPILAN DAN JARAK GENETIK GALUR ERCIS YANG DISELEKSI DARI POTENSI GENETIK LOKAL INDONESIA BERDASARKAN KARAKTER AGROMORFOLOGI *(Gita Novita Sari, Sri Lestari Purnamaningsih, Darmawan Saptadi, Chindy Ulima Zanetta, dan Budi Waluyo)* ……..……..……..…. 1148

PENGUKURAN KERAGAMAN DAN IDENTIFIKASI AKSESI CIPLUKAN (CAPE GOOSEBERRY:*Physalis peruviana* L.) HASIL SELEKSI GALUR MURNI SEBAGAI BUAH EKSOTIS *(Puji Shandila, Chindy Ulima Zanetta, dan Budi Waluyo)* 1160

PENAMPILAN KARAKTER CIPLUKAN (CUTLEAF GROUND CHERRY: *Physalis angulata* L.) HASIL SELEKSI GALUR MURNI DARI POPULASI LOKAL SEBAGAI SUMBER BUAH EKSOTIS *(Danniary Ismail Faronny, Noer Rahmi Ardiarini, Chindy Ulima Zanetta, Budi Waluyo)* ……..……..…… 1169

PERLAKUAN *MATRICONDITIONING* PADA BENIH TOMAT BERBAGAI UMUR SIMPAN *(Nurwahyuni PS, Sumarwoto dan Ami Suryawati)* ……. 1178

PENETAPAN *BASE LINE DATA* DAN PROGRAM PEMULIAAN *Pongamia pinnata* L. UNTUK MENDUKUNG PROGRAM PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN (*DETERMINATION OF P. pinnata BASE LINE DATA* & BREEDING *PROGRAM TO SUPPORT RENEWABLE ENERGY SOURCES*) *(Jayusman)* ……..…….……. 1191

TOPIK H. BIOTEKNOLOGI

PENGARUH MUTAGEN EMS TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN ANAKAN CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annuum* L.) *(Zulfahmi, David, Mokhamad Irfan, Rosmaina, dan Suryo Ediyono)* ……..……..……..……. 1102

PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI 2,4-D PADA PEMBENTUKAN KALUS TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malacensis* Lamk) SECARA IN VITRO *(Benni Satria, Gustian, Syahyana Raesi, Nurbailis, dan Musliar Kasim)* ……..……..…… 1113

PERBANYAKAN TANAMAN PISANG CV. REJANG FOREST DENGAN METODE PEMBELAHAN BONGGOL DAN PEMANFAATAN BAP UNTUK PERTUMBUHAN TUNAS SECARA IN VITRO *(Ade Nena Nurhasanah, Amy Estiati dan Satya Nugroho)* 1122

PERTUMBUHAN *PROTOCORM LIKE BODIES* (PLB) ANGGREK *Vanda tricolor* PADA BERBAGAI MEDIA DAN KONSENTRASI *THIDIAZURON (Innaka Ageng Rineksane, Sri Wahyuni, Gatot Supangkat, dan Agung Astuti)* ……..……..…… 1131

TOPIK I: AGROKOMPLEK

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRAT DENGAN KANDUNGAN PROTEIN KASAR (PK) YANG BERBEDA TERHADAP PRODUKTIVITAS SAPI PEMBIBITAN DI KABUPATEN BULELENG *(Ni Luh Gede Budiari, I Nyoman Adijaya dan Agus Kertawirawan)* ……..……..……..…… 1243

KAPASITAS TAMPUNG SAPI BALI BERDASARKAN DAYA DUKUNG PAKAN DAN POTENSI WILAYAH DI KABUPATEN BULELENG *(Anastasia Sischa Jati Utami, I Made Astagunawan, dan Yusti Pujiawati)* ……..……..……..……. 1254

THE EFFECTIVENESS PINANGSEEDS POWDER (Areca catechu L.) ANDDRUG NEMASOL ONINVESTMENT WORM LAYER HEN (I Wayan Sudarma, A.A.N. Badung Sarmuda Dinata, dan A.S Jati Utami) ……. 1262

PENGARUH PEMBERIAN EMPON-EMPON DAN PROBIOTIK BIO L TERHADAP KUALITAS TELUR AYAM BURAS (ARAB) *(Nyoman Suyasa dan Ida Ayu Parwati)* ……..……..…….. 1273

EFEKTIVITAS PEMUPUKAN N DAN P PADA KEDELAI DI TANAH SALIN *(Runik Dyah Purwaningrahayu dan A. Taufiq)* 1283

TOPIK J. PEMBERDAYAAN / ABDIMAS

KARAKTERISTIK PASCAPANEN SAYURAN LOKAL KALIMANTAN TENGAH PADA SALURAN PEMASARAN DI KOTA PALANGKA RAYA *(Wijantri Kusumadati, Hastin Ernawati NCC, dan Eka Nor Taufik)* ……..…… 1310

RESPON DAN PELUANG PERILAKU PESERTA TEMU TEKNIS DALAM DISEMINASI TEKNOLOGI PERTANIAN DI KABUPATEN LEBAK *(Rika Jayanti Malik dan Eka Yuli Susanti)* ……..…… 1320

PENINGKATAN KUALITAS SAINS DAN EKONOMI MASYARAKAT KAMPUNG LITERASI KELURAHAN PAHANDUT KOTA PALANGKARAYA MELALUI VERTIKULTUR SAYURAN DAN *TOGA (Rahmawati Budi Mulyani, Lilies Supriati, Firliyanti dan Nurul Qamariah)* ……..……..…… 1339

PARTISIPASI PEREMPUAN DALAM KETERSEDIAAN PANGAN MELALUI REVITALISASI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) STUDI DI SUNGAI GAJAH WONG, DIY *(Purbudi Wahyuni dan Didi Saidi)* ……..……..……..……. 1339

EFEKTIVITAS PELATIHAN MENGUKIR KULIT SAMAK SISWA SMK MUHAMMADIYAH BATU MALANG *(W.Pancapalaga)* ……. 1347

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR)* PT SIDO MUNCUL SEMARANG (STUDI KASUS PROGRAM DESA WISATA REMPAH DAN BUAH DI DESA GUDANGHARJO, PARANGGUPITO, WONOGIRI) (*Ayu Dwi Herlini, Teguh Kismantoroadji, dan Nanik Dara Senjawati)* ……..……..……..…… 1356

PEMBERDAYAAN BERKELANJUTAN KARANG TARUNA SUMBERWANGI SEBAGAI EMBRIO MODEL DESA BERDAYA MELALUI KERAJINAN BATIK DI KAWASAN HUTAN PENDIDIKAN *(Dodyk Pranowo, Wendra Gandhatyasri Rohmah, dan Irfan Djunaidi)* ……..……..……..……. 1369

PEMBERDAYAAN EKONOMI DISABILITAS DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 *(Didik Widiyantono dan Niswatun Hasanah)* ……. 1374

LITERASI SISTEM INFORMASI DI DESA TULUNG SARI, BELITANG MULYA, OKU TIMUR, SUMATERA SELATAN (*Garaika)* ……..……..…… 1383

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI PESISIR PANTAI JEPITU KECAMATAN GIRISUBO GUNUNG KIDUL (*Mohamad Irhas Effendi, Istiana Rahatmawati, Dyah Sugandini* ……..……. 1390

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PINGGIRAN HUTAN: STRATEGI MENINGKATKAN PENGHASILAN KELUARGA MISKIN *(Muria Herlina)* ……..……..……. 1400

PERLINDUNGAN SOSIAL BAGI ANAK TERLANTAR DAN KELUARGA MISKIN DI KABUPATEN BENGKULU TENGAH *(Yessilia Osira, NH Jaya Putra, dan Eva Oktavidiati)* ……. 1409

TEKNIK PEMILIHAN LOKASI DAN BIBIT DALAM BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *EUCHEMA COTTONII* DENGAN METODE KERAMBA JARING APUNG BAGI KELOMPOK PEMBUDIDAYA RUMPUT LAUT KEM OHOIDERTAWUN, MALUKU TENGGARA *(Helena Afia Sahusilawane, Ismael Marasabessy), Syahibul Kahfi Hamid, dan Muhamad Taher Yamco)* ……..……. 1420

APLIKASI MAIGROMIX POC UNTUK TANAMAN RENTAL DI AGRO NURSERY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG *(Fatimah Nursandi, Uci Yuliati, Machmudi dan Untung Santoso)* ……..……..……..…… 1438

RESPONSES OF CORN COBS AS REPLACEMENT FOR ELEPHANT GRASS ON THE PERFORMANCE PRODUCTION AND CARCASS PROFILE OF THE BALI CATTLE *(Sriyani NLP, Wayan Siti, Gede Suarta, I.B Gaga Partama, Nyoman Tirta Ariana, I N)*…… 1446

REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN SINGKONG (Manihot esculenta Crantz) SEBAGAI BAHAN BAKU PANGAN ALTERNATIF *(Yenisbar, Farida, Wayan Rawiniwati)*…….. 1455

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata sturt*) PADA TANAH ULTISOL DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING *(Kamelia Dwi Jayanti, Yulinda Tanari, Moh. Alfauzi)*…… 1468

EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI PENGANGKUTAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT DI TINGKAT PEDAGANG PENGEPUL *(Tri Endar Suswatiningsih)* …… 1479

TANYA - JAWAB DISKUSI PARALEL ……..……. 1487

PEMBANGUNAN PERTANIAN INDONESIA DALAM MEMPERKUAT LUMBUNG PANGAN, FUNDAMENTAL EKONOMI DAN DAYA SAING GLOBAL

DR. IR. AGUNG HENDRIADI, M.ENG
KEPALA BADAN KETAHANAN PANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Disampaikan dalam acara Semnas Fakultas Pertanian
UPN Veteran Yogyakarta
Yogyakarta, 17 November 2018

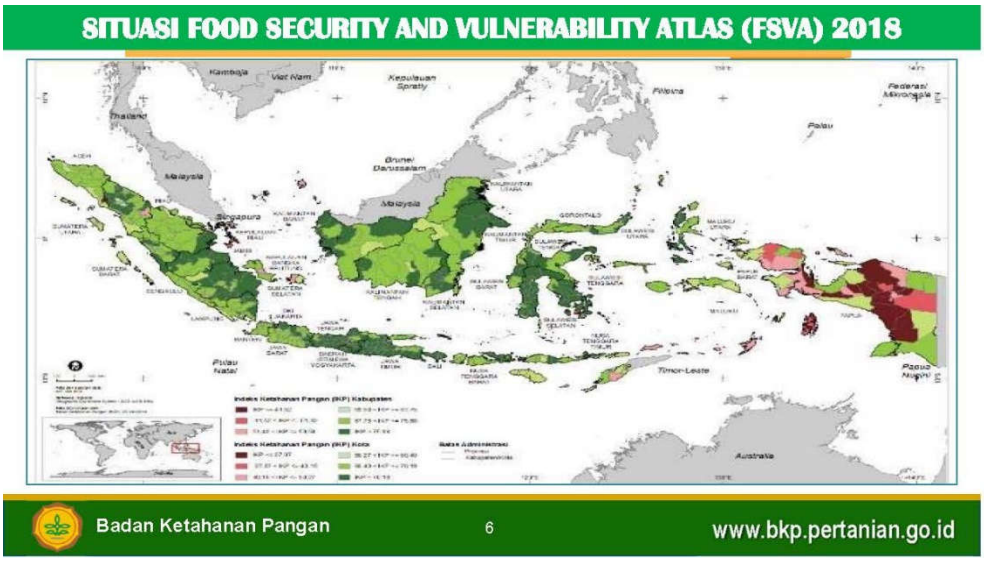
OUTLINE

1. TANTANGAN DAN PELUANG PEMBANGUNAN PERTANIAN DI INDONESIA
2. PROGRAM TEROBOSAN DAN CAPAIAN PEMBANGUNAN PERTANIAN
3. PEMBANGUNAN PERTANIAN DALAM MEMPERKUAT FUNDAMENTAL EKONOMI DAN DAYA SAING GLOBAL
4. MENUJU LUMBUNG PANGAN DUNIA 2045

1 TANTANGAN DAN PELUANG PEMBANGUNAN PERTANIAN DI INDONESIA

"Pangan merupakan soal mati-hidupnya suatu bangsa; apabila kebutuhan pangan rakyat tidak dipenuhi maka malapetaka; oleh karena itu perlu usaha secara besar-besaran, radikal, dan revolusioner"
(Ir. Soekarno)
Badan Ketahanan Pangan
4
www.bkp.pertanian.go.id

TANTANGAN PEMBANGUNAN PERTANIAN
Konversi lahan: 100-110 ribu ha/th → Regulasi agraria
Infrastruktur: 46,03% saluran irigasi rusak →Perbaikan irigasi
Koordinasi: egosektoral → Sinergi, Harmonisasi, dan Simplifikasi
Input: Pupuk → Desentralisasi subsidi pupuk Benih→ 6 tepat spesifik lokasi
TANTANGAN PEMBANGUNAN PERTANIAN
Pembiayaan: skim pembiayaan belum berpihak pada petani → Penugasan BRI untuk petani
SDM: rumah tangga petani 10 terakhir menurun dari 31 jt menjadi 26 jt →Mekanisasi/alsintan
Kelembagaan: a. UPJA b. Penyuluhan c. Petani →Revitalisasi
Dampak perubahan iklim: kekeringan, banjir, dan jadwal tanam maju/mundur → KATAM terpadu & standing crop
Kualitas panen: mutu rendah dan kehilangan hasil tinggi: 10,82% →Alsintan
Badan Ketahanan Pangan
5
www.bkp.pertanian.go.id


SITUASI FOOD SECURITY AND VULNERABILITY ATLAS (FSVA) 2018
Badan Ketahanan Pangan
6
www.bkp.pertanian.go.id

POTENSI SUMBER DAYA PANGAN DI INDONESIA

INDONESIA

Negara terbesar No. 3 di dunia yang memiliki Keanekaragaman Hayati (Biodiversity)

100 Jenis Sumber Karbohidrat

100 Jenis Kacang-kacangan

250 Jenis Sayuran

450 Jenis Buah-buahan

Badan Ketahanan Pangan 7 www.bkp.pertanian.go.id

SEBARAN SUMBERDAYA LAHAN INDONESIA

Daratan Indonesia: 191,1 jt ha

Dan lain-lain: 3,1 juta ha

Lahan basah 43,6 juta ha

- **Non rawa** : 9,4 jt ha
- **Rawa** (34,1 jt ha)
  - PS : 8,9 jt ha
  - Lebak : 25,2 jt ha

(gambut 14.9 jt ha)

Termanfaatkan: 7,5 juta ha

Lahan Kering 144,5 juta ha

- Masam : 104,6 jt ha
- Tdk masam : 29,2 jt ha
- Iklim kering: 10,7 jt ha

Termanfaatkan: 24,7 juta ha

Badan Ketahanan Pangan 8 www.bkp.pertanian.go.id

2 TEROBOSAN KEBIJAKAN DAN CAPAIAN HASIL PEMBANGUNAN PERTANIAN

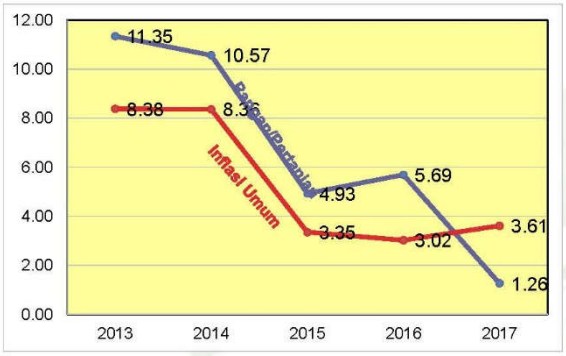
Badan Ketahanan Pangan 9 www.bkp.pertanian.go.id

TEROBOSAN KEBIJAKAN PANGAN
EKSPOR
TATANIAGA
PRODUKSI
INFRASTRUKTUR/INVESTASI
KEBIJAKAN/ REGULASI
Fokus Pangan Strategis
Fokus sentra/ kawasan
Rp
Badan Ketahanan Pangan
10
www.bkp.pertanian.go.id

INFRASTRUKTUR PERTANIAN 2010-2017
+500%
Rehab Irigasi Tersier
562%
Optimasi Lahan (benih unggul)
+2000%
ALSINTAN
588%
Cetak Sawah
Badan Ketahanan Pangan
11
www.bkp.pertanian.go.id

IMPLEMENTASI PROGRAM TEROBOSAN
Agriculture equipment and machinery
180 thousand unit (2000%)
Rehabilitation of irrigation network
3.05 mio ha
Increasing planting index
IP 1,73 (2,95%)
Agriculture Insurance
674.650 ha (100%)
Border Food Reserve
5 provinces
Development of lebak swamp land
367 thou. ha (100%)
Embung/ long storage/ dam parit
4.512 Unit
Integration of palm oil with corn
233 thou. ha (100%)
SIWAB (Cow Breeding)
birth 1,5 jt animal (5,4%)
Superior seed
Paddy, corn, soybean, chilli, onion, etc 7 mio ha
Import control
Paddy, corn, soybean, chilli, onion, beef, etc
Indonesia Farmers' Shop (TTI)
2.093 (209%)
Badan Ketahanan Pangan
12
www.bkp.pertanian.go.id

INFLASI BAHAN MAKANAN DAN INFLASI UMUM 2013-2017



- Inflasi bahan makanan 2017: 1,26% turun 88.9% sejak 2013: 11,35%
- 2017: Andil terbesar Pertanian menurunkan Inflasi
- 2017: Inflasi bahan makanan lebih rendah dari inflasi umum

Sumber Data: BPS

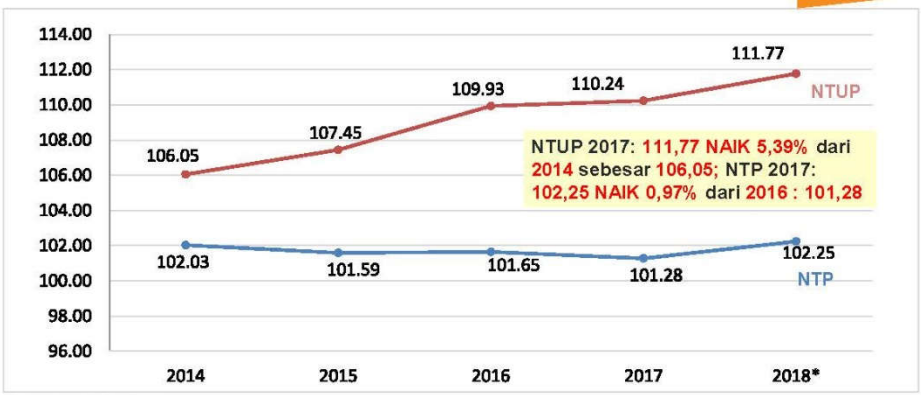
Kementerian Pertanian 14 www.pertanian.go.id

NILAI EKSPOR PERTANIAN 2013-2018

Sumber Data: BPS, per Sep 2018: Rp 330T

Badan Ketahanan Pangan 15 www.bkp.pertanian.go.id

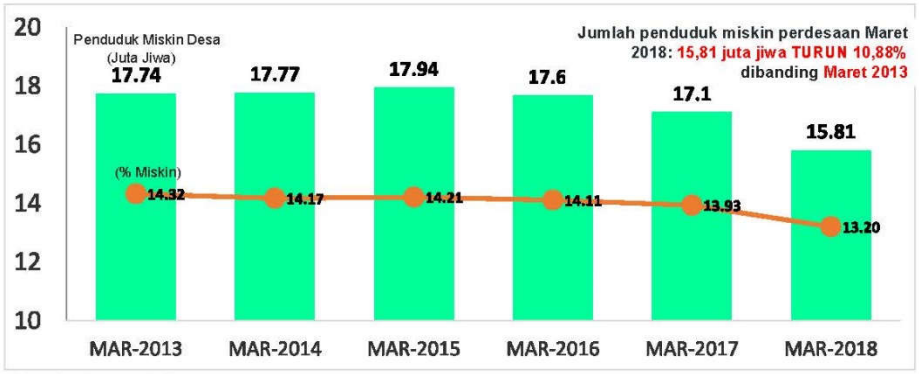
NTP DAN NTUP 2014-2018



Sumber Data: BPS

Badan Ketahanan Pangan 16 www.bkp.pertanian.go.id

PENDUDUK MISKIN DI PERDESAAN (Maret 2013-Maret 2018)



Sumber Data: BPS

Badan Ketahanan Pangan 17 www.bkp.pertanian.go.id

PERINGKAT PERTANIAN INDONESIA DI DUNIA

Global Food Security Index (GFSI)

Juni 2016 dan Sept 2017

113 Negara

Global Food Security Index Jun 2016 dan Sept 2017

Aspek	Peringkat Jun 2016	Skor	Peringkat Sept 2017	Skor
1. Overall	71	50,6	69	51,3
2. Availability	66	54,1	64	54,4
3. Affordability	70	50,.3	68	50,8
4. Quality and Safety	87	42,0	86	44,1

GFSI: Juni 2016 Indonesia peringkat 71 dari 113 negara dengan skor 50,6 atau naik 2,7 poin merupakan **peningkatan tertinggi di dunia.**
GFSI Sept 2017 peringkat dari 71 menjadi 69
Availability naik peringkat 64

Food Sustainability Index (FSI)

Desember 2016

25 Negara — Sampel merupakan 2/3 Penduduk dunia dan 87 % dari total PDB Dunia

Food Sustainability Index Des 2016

Aspek	Peringkat	Skor
1. Overall	21	50,77
2. Sustainable Agriculture	16	53,87
3. Nutritional Challenges	18	56,79
4. Food loss and waste	24	32,53

FSI aspek *sustainable agriculture*, Indonesia rangking 16 berada diatas Cina, Ethiopia, **Amerika Serikat**, Nigeria, Arab Saudi, Afrika Selatan, Mesir, Uni Emirat Arab dan India

Badan Ketahanan Pangan 18 www.bkp.pertanian.go.id

3 PEMBANGUNAN PERTANIAN DALAM MEMPERKUAT FUNDAMENTAL EKONOMI DAN DAYA SAING GLOBAL

Badan Ketahanan Pangan 19 www.bkp.pertanian.go.id

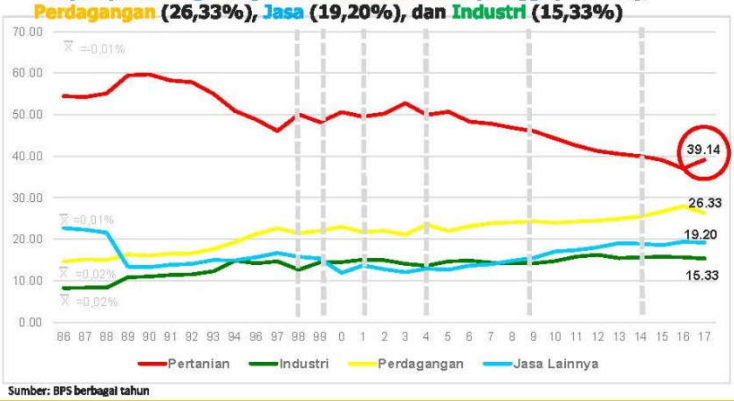
KONTRIBUSI PERTANIAN TERHADAP PDB

Struktur Ekonomi	2000	2002	2005	2008	2011	2014	2017
Pangsa PDB							
Pertanian (%)	15.60	15.46	13.13	14.48	14.71	13.34	**13.96**
Industri (%)	58.91	75.45	76.92	75.78	74.71	72.94	69.98
Jasa (%)	9.34	9.09	9.96	9.74	10.58	11.24	11.92
Pangsa Tenaga Kerja							
Pertanian (%)	45.28	44.34	43.97	40.30	36.39	34.00	**31.86**
Sektor Lain (%)	54.72	55.66	56.03	59.70	63.61	66.00	68.14

Badan Ketahanan Pangan 20 www.bkp.pertanian.go.id

% PENYERAPAN TK SEKTOR PERTANIAN 1986-2017

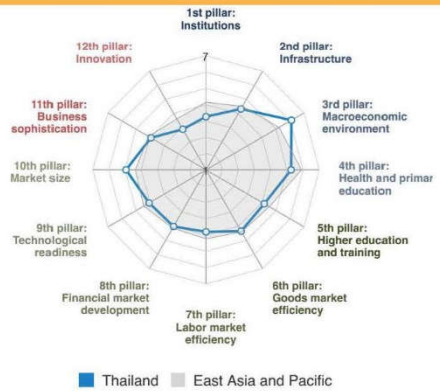
Penyerapan Tenaga Kerja Pertanian masih cukup tinggi (39,14%), Perdagangan (26,33%), Jasa (19,20%), dan Industri (15,33%)



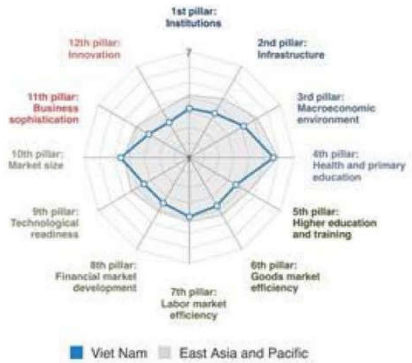
Sumber: BPS berbagai tahun

Badan Ketahanan Pangan 21 www.bkp.pertanian.go.id

GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX



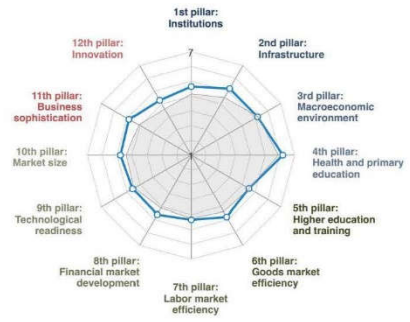
32nd /137



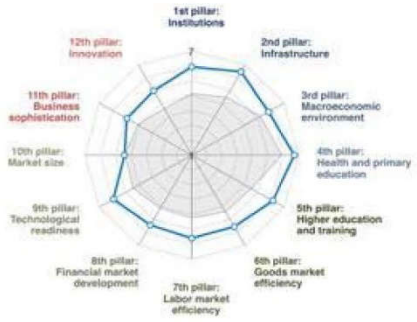
55th /137

Badan Ketahanan Pangan 22 www.bkp.pertanian.go.id

GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX



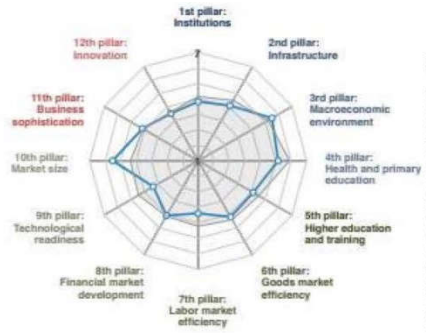
23rd /137



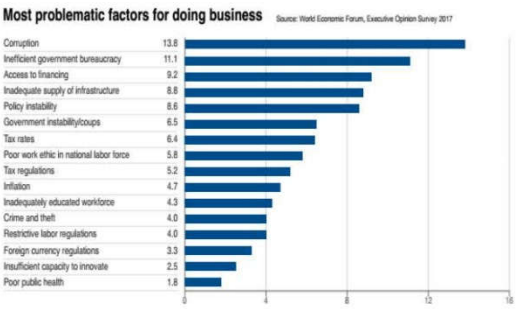
3rd /137

Badan Ketahanan Pangan 23 www.bkp.pertanian.go.id

GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX



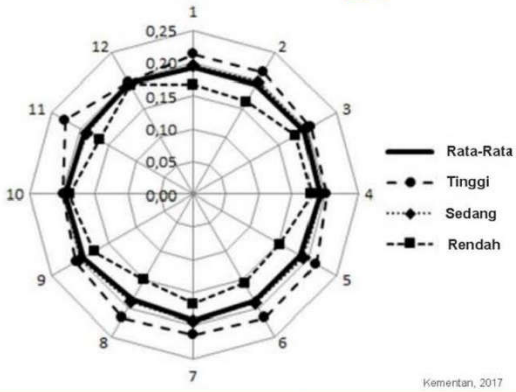
36th /137



Badan Ketahanan Pangan 24 www.bkp.pertanian.go.id

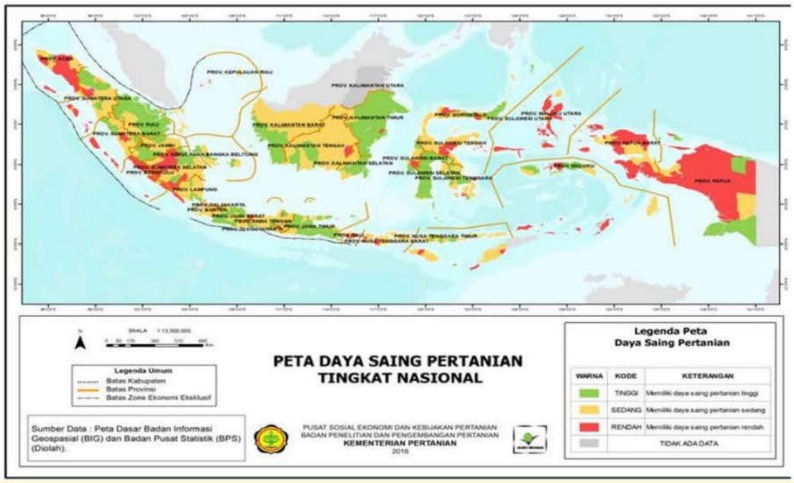
INDEKS DAYA SAING PERTANIAN INDONESIA

Note:
Pillar 1 Karakteristik dan Daya Dukung Wilayah
1) Dimensi Anugerah Keunikan Wilayah
2) Dimensi Ekonomi
3) Dimensi Infrastruktur
Pillar 2 Kapasitas Usaha Pertanian (Agribisnis)
4) Dimensi Kapasitas Sumberdaya, Prasarana dan Sarana
5) Dimensi Kapasitas Kelembagaan dan Inovasi
6) Dimensi Kapasitas Permintaan
7) Dimensi Kapasitas, Struktur dan Persaingan Usaha
8) Diensi Kapasitas Industri Pendukung dan Terkait
Pillar 3 Tatakelola Pemerintahan (Governance)
9) Dimesnsi Fiskal
10) Dimensi Kelembagaan dan Keamanan
Pillar 4 Kinerja Pertanian Daerah
11) Dimensi Output
12) Dimensi Kualitas Hidup



Kementan, 2017

Badan Ketahanan Pangan 25 www.bkp.pertanian.go.id



SASARAN PENINGKATAN DAYA SAING KOMODITAS PERTANIAN

SASARAN ANTARA

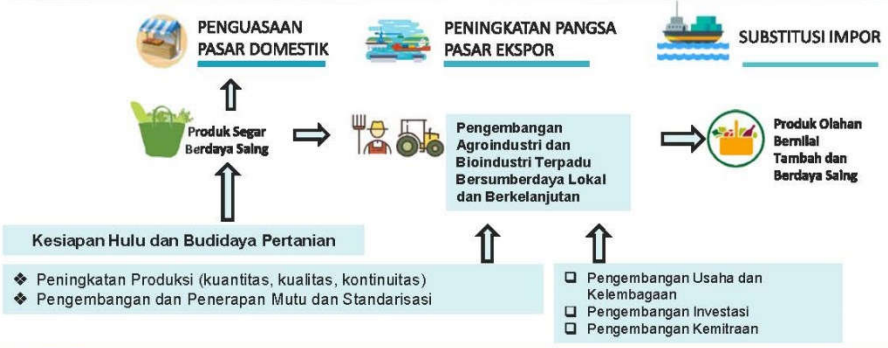
1. Berkembangnya agroindustri produk-produk unggulan pertanian di pedesaan;
2. Meningkatnya jumlah sertifikasi produk pertanian

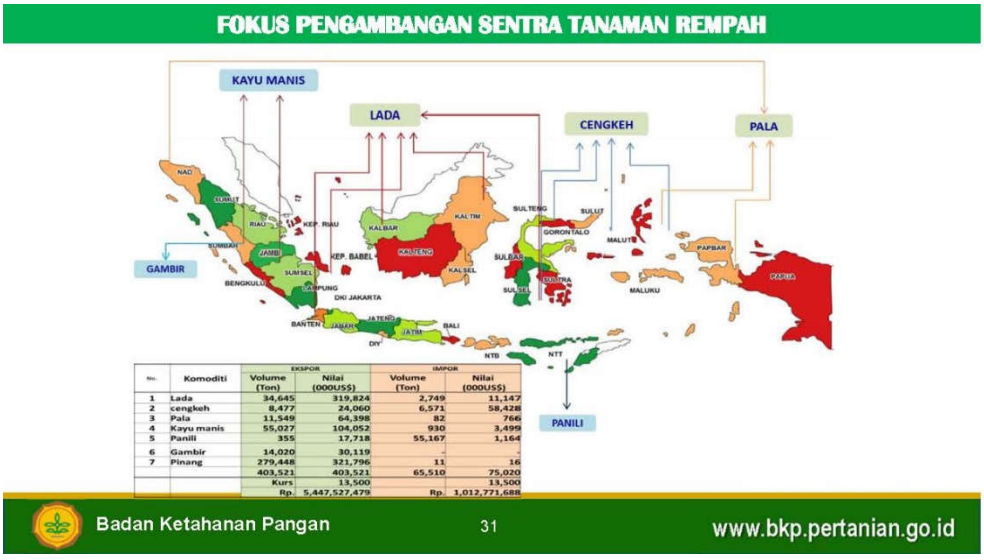
SASARAN AKHIR

Meningkatnya ekspor dan substitusi impor produk pertanian

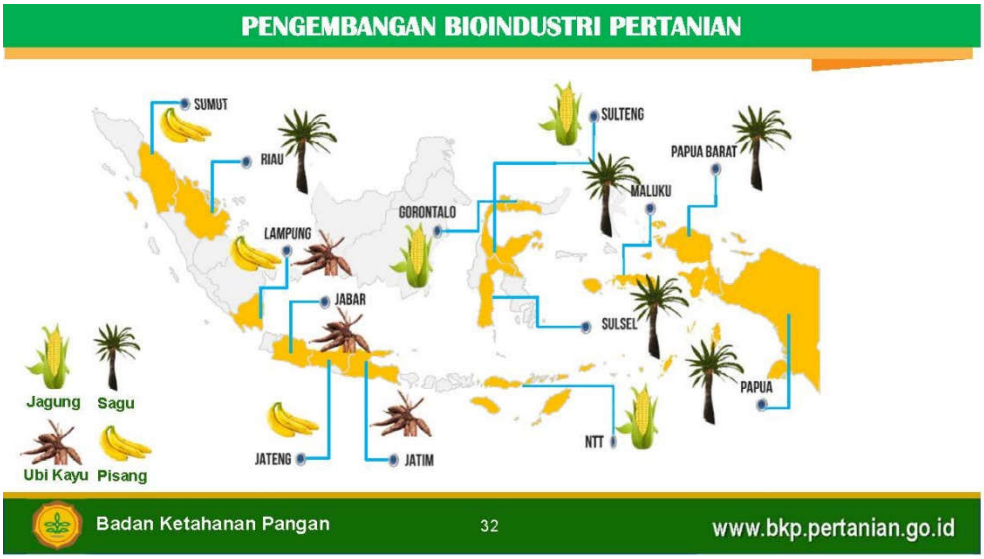
LANGKAH OPERASIONAL

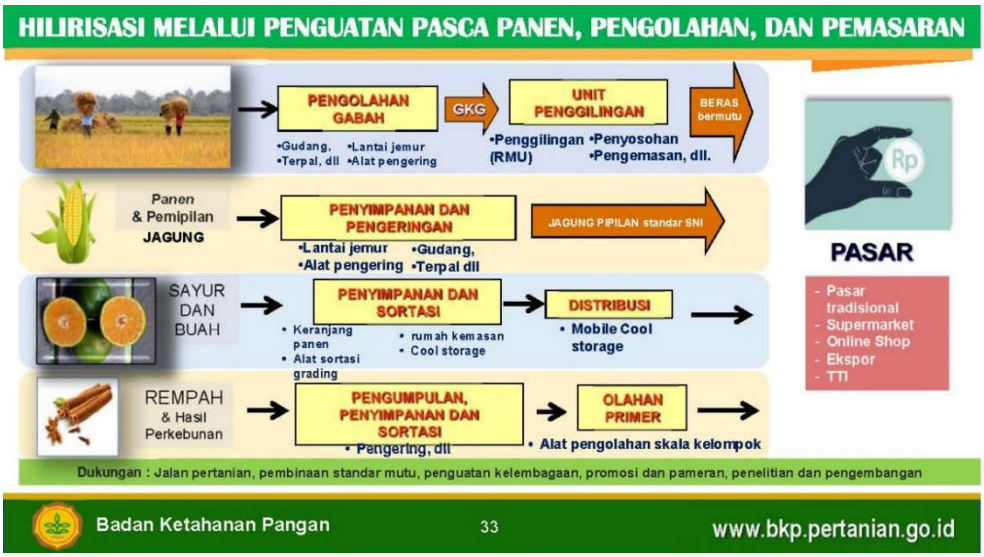
- Pengembangan infrastruktur, Kelembagaan, dan Sarana Pemasaran
- Promosi, Advokasi, Negosiasi dan Harmonisasi
- Pengembangan Market Intelligence DalamPembukaan Akses Pasar Baru dan Mempertahankan Pasar Konvensional





No.	Komoditi	EKSPOR Volume (Ton)	EKSPOR Nilai (000US$)	IMPOR Volume (Ton)	IMPOR Nilai (000US$)
1	Lada	34,645	319,824	2,749	11,147
2	cengkeh	8,477	24,060	6,571	58,428
3	Pala	11,549	64,398	82	766
4	Kayu manis	55,027	104,052	930	3,499
5	Panili	355	17,718	55,167	1,164
6	Gambir	14,020	30,119	-	-
7	Pinang	279,448	321,796	11	16
		403,521	403,521	65,510	75,020
		Kurs	13,500		13,500
		Rp	5,447,527,479	Rp	1,012,771,688


PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI PERTANIAN
SUMUT
RIAU
LAMPUNG
JABAR
JATENG
JATIM
GORONTALO
SULTENG
MALUKU
PAPUA BARAT
SULSEL
PAPUA
NTT
Jagung
Sagu
Ubi Kayu
Pisang
Badan Ketahanan Pangan
32
www.bkp.pertanian.go.id


HILIRISASI MELALUI PENGUATAN PASCA PANEN, PENGOLAHAN, DAN PEMASARAN
PENGOLAHAN GABAH
GKG
UNIT PENGGILINGAN
BERAS bermutu
•Gudang, •Lantai jemur
•Terpal, dll •Alat pengering
•Penggilingan (RMU)
•Penyosohan
•Pengemasan, dll.
Panen & Pemipilan JAGUNG
PENYIMPANAN DAN PENGERINGAN
JAGUNG PIPILAN standar SNI
•Lantai jemur •Gudang,
•Alat pengering •Terpal dll
SAYUR DAN BUAH
PENYIMPANAN DAN SORTASI
DISTRIBUSI
• Keranjang panen
• Alat sortasi grading
• rumah kemasan
• Cool storage
• Mobile Cool storage
REMPAH & Hasil Perkebunan
PENGUMPULAN, PENYIMPANAN DAN SORTASI
OLAHAN PRIMER
• Pengering, dll
• Alat pengolahan skala kelompok
PASAR
- Pasar tradisional
- Supermarket
- Online Shop
- Ekspor
- TTI
Dukungan : Jalan pertanian, pembinaan standar mutu, penguatan kelembagaan, promosi dan pameran, penelitian dan pengembangan
Badan Ketahanan Pangan
33
www.bkp.pertanian.go.id

MENDORONG EKSPOR DAN MENGENDALIKAN IMPOR 2013 - 2017
Ekspor Naik
Kelapa Sawit 17%
Kopi 13%
Karet 16%
Kelapa 20%
Bawang Merah
Pala 25%
7.751 ton
Impor Turun
Beras Umum 100%
Jagung Pakan Ternak 100%
Bawang Merah 100%
Cabai Segar 100%
Badan Ketahanan Pangan
34
www.bkp.pertanian.go.id

CAPAIAN PENINGKATAN DAYA SAING
EKSPOR INDONESIA 2017
EKSPOR NON MIGAS 2011-2017
Migas 9,33%
90,67%
Nonmigas
Nilai ekspor migas US$ 15.744,4 juta
Nilai ekspor nonmigas US$ 153.083,8 juta
TIGA SEKTOR EKSPOR NONMIGAS
2,40% PERTANIAN
81,72% INDUSTRI PENGOLAHAN
15,88% PERTAMBANGAN & LAINNYA
KOMODITAS UTAMA SETIAP SEKTOR
- Pertanian -
Kopi
US$ 1.175,4 juta
17,47 %
- Industri Pengolahan -
Minyak Kelapa Sawit
US$ 20.340,9 juta
27,40 %
- Pertambangan & Lainnya -
Batu Bara
US$ 17.877,0 juta
38,42 %
juta US$
180 000
160 000
140 000
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
Pertanian
Industri Pengolahan
Pertambangan dan Lainnya
Sumber: BPS, 2018
Badan Ketahanan Pangan
35
www.bkp.pertanian.go.id

LUMBUNG PANGAN DIMULAI DARI WILAYAH PERBATASAN
Kepri
Kaltara
Kalbar
Papua
NTT
Wilayah perbatasan dengan negara tetangga adalah sumber daya untuk menghasilkan produk yang diperlukan oleh negara tetangga
Upaya peningkatan daya saing produk
Badan Ketahanan Pangan
36
www.bkp.pertanian.go.id

LUMBUNG PANGAN PERBATASAN
SINGAPURA
• Penduduk: 5,5 jt Jiwa
• Ekspor: Pangan organik
• Daerah: Kab. Lingga dan Kepri
MALAYSIA
• Penduduk: 30,7 jt Jiwa
• Ekspor: Pangan organik
• Daerah: Kab. Entikong, Sambas, Nunukan dan Bengkayang Prov. Kalbar
PHILIPINA
• PendudUk: 101,7 jt jiwa
• Ekspor: Pangan organik
REPUBLIK PALAU
• Penduduk: 17.948 jt jiwa
• Ekspor: kambing, babi, dan ayam
FIJI
• Ekspor: pangan dan sawit
• Daerah: Merauke
TIMOR LESTE
• Penduduk: 1,2 jt Jiwa
• Ekpsor: beras, bawang merah, kopi, dll
• Daerah: Kab. Belu dan Kab. Malaka
AUSTRALIA
• Penduduk: 24,3 jt Jiwa
• Ekspor: Jagung dan pangan lainnya
PAPUA NUGINI
• Penduduk: 7,4 jt Jiwa
• Ekspor: pangan dan sawit
• Daerah: Merauke
Badan Ketahanan Pangan
37
www.bkp.pertanian.go.id

MENUJU LUMBUNG PANGAN DUNIA
Lumbung Pangan Dunia
2016
Padi, Bawang Merah, Cabai
2017
Jagung
2019
Gula Konsumsi
2020
Bawang Putih
2020
Kedelai
2024
Gula Industri
2026
Daging Sapi
2045
Lumbung Pangan Dunia
Badan Ketahanan Pangan
38
www.bkp.pertanian.go.id

THANK YOU
KEMENTERIAN PERTANIAN R.I.

LAYANAN UMUM KARANTINA PERTANIAN DALAM PENGAMANAN BIODIVERSITI DAN PENGUATAN PEREKONOMIAN INDONESIA

Agricultural Quarantine Public Service for the Protection of Biodiversity and Strengthening Indonesian Economy

Antarjo Dikin
Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian
Email: antarjo.dikin@yahoo.com

Ringkasan

Pengukuran capaian kinerja BARANTAN dalam telah menunjukkan perbaikkan yang signifikan dalam penguatan ekonomi melalui optimalisasi melaksanakan Undang-Undang No. 16 tahun 1992 tentang karantina hewan, ikan dan tumbuhan serta kebijakan teknis yang ada dalam WTO-Sanitary and Phytosanitary. Dalam melaksanakan fungsi pelayanan BARANTAN di tempat pemasukkan dan pengeluaran hewan, tumbuhan dan produk turunannya perlu membangun koordinasi yang baik dan kemitraan dengan instansi terkait termasuk pengguna jasa. Sebagai negara berdaulat Indonesia berkewajiban melindungi rakyatnya dari ancaman kesehatan tumbuhan, hewan dan manusia. Adanya potensi ancaman dapat dicegah tangkal dengan strategi pengamanan negara dari masuk, menetap dan tersebarnya HPHK, OPTK, IAS dan pengamanan biodiversiti Indonesia lainnya. Selaras dengan optimalisasi operasional perkarantinaan saat ini, perlu dikembangkan mendatang strategi pre-border quarantine, membangun pengakuan sistem perkarantinaan kedua negara guna pengamanan negara lebih efisien dan efektif. Lebih lanjut upaya peningkatan kualitas layanan terhadap pengguna jasa terus menjadi tugas khusus mendatang. Untuk menuju layanan karantina pertanian berkelas internasional tahun 2022 (World Class Public Quarantine Service) sebagai sasaran kerja, tetap merujuk aplikasi aturan WTO-Trade Facilitation Agreement, pengembangan Indonesian Single Risk Management (ISRM) dalam kerangka kerja Indonesia National Single Window (INSW) serta kebijakan pemerintah lainnya untuk pengamanan biodiversity, akselerasi ekspor, dukungan peningkatan investasi asing dengan kemudahan layanan dan akhirnya berkontribusi peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Summary

Achieving assessment of key performance indicator of Indonesian Agricultural Quarantine Agency (IAQA) particularly in public quarantine service has been showed significantly impact to strengthen economic growth by optimizing the existing regulation Law No. 16 of 1992 concerning animal, fish and plant quarantine and technical policy on WTO-Sanitary and Phytosanitary. For conducting public quarantine service at the entry and exit points for animal, plants and its animal and plant products is required good coordination and partnership among related institution. As recognized sovereignty country has responsibility to protect their people from any potential threat of animal, plant and human health. Any detected threat should be properly managed to protect from introduction, establishment and spread of animal quarantine diseases, quarantine pests, invasive species, and any other potential destructive biodiversity of Indonesia. Referring to optimize quarantine operation requires strategic innovations such as pre-border quarantine, development of quarantine system recognition of both countries for application of quarantine will be more efficient and effectively. Furthermore, the effort of more performance of public quarantine service will be done through comprehensive approaches toward 'world class quarantine service in 2022' as one key performance indicator target refer to application of WTO-Trade Facilitation Agreement, Indonesian Single Risk Management (ISRM) in the frame work of Indonesia National Single Window as well as related Indonesian government policy to protect biodiversity, acceleration of export, increasing foreign investment through simplification, harmonization, accountable with final contribution for improvement social well fare of Indonesian people.

Keywords: *Public quarantine service; Safe biodiversity; Export acceleration, Social well fare*

Pendahuluan

Pengembangan program layanan Badan Karantina Pertanian (BARANTAN) mengikuti perkembangan masa kini sangat diperlukan dalam upaya peningkatan mutu layanan yang konsisten dan terukur. Sebagai institusi pelayanan masyarakat terutama pengguna jasa dalam sertifikasi kesehatan hewan dan tumbuhan perlu merujuk kepada berbagai ketentuan antara lain WTO-Trade Facilitation Agreement yang bersifat transparan, terukur, tidak menimbulkan biaya tinggi, pendokumentasian berbasis elektronik, pengelolaan risiko jaminan kesehatan hewan, tumbuhan dan manusia tetap diutamakan dan efisiensi pelaksanaan operasional dalam arus pergerakan barang termasuk hewan, tumbuhan dan produk turunannya.

Institusi yang memberikan jaminan perlindungan dan keamanan terhadap potensi masuk dan tersebarnya HPHK/OPTK, IAS yang dapat mengancam kehancuran biodiversiti Indonesia. Dalam perdagangan internasional bahwa setiap negara menerapkan aplikasi *sanitary and phytosanitary measures* sebagai dasar perlindungan untuk memberikan jaminan kesehatan terhadap hewan, tumbuhan dan manusia. Dalam tulisan ini akan membahas berbagai kajian pendekatan terhadap peranan BARANTAN dalam mendukung layanan publik pada pengamanan biodiversiti Indonesia dan posisi BARANTAN sebagai alat untuk penguatan perekonomian meliputi:

- Pengelolaan Perkarantinaan Pertanian.
- Penyelamatan biodiversiti dan biosafety dan pengamanan kerugian ekonomi.
- Peluang dan Tantangan Operasional BARANTAN Dalam Kerjasama Nasional, Bilateral, Regional dan Multilateral.
- Posisi BARANTAN sebagai alat penguatan ekonomi Indonesia.

Tujuan

Penulisan ini dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk dalam uji kompetensi kelayakan Kepala Badan Karantina Pertanian dan apa yang ditulis dalam makalah gagasan ini untuk mengoptimalkan layanan Badan Karantina Pertanian dalam perlindungan biodiversiti Indonesia dan penguatan sistem layanan dalam motor penguatan ekonomi melalui transaksi perdagangan internasional.

Pengelolaan Perkarantinaan Pertanian

Badan Karantina Pertanian merupakan salah satu institusi strategis dengan propil organisasi berdasarkan Peraturan Presiden RI Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara, dan Peraturan Presiden R.I Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian, serta Peraturan Menteri

Pertanian No. 61/Permentan/OT.140/10/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian, menyatakan bahwa tugas pokok Badan Karantina Pertanian (BARANTAN) sebagian institusi di bawah Lembaga Kementerian Pertanian adalah memberikan layanan melaksanakan perkarantinaan pertanian. Dalam melaksanakan tugas tersebut, BARANTAN menyelenggarakan fungsi yaitu:

- Penyusunan kebijakan teknis, rencana dan program perkarantinaan hewan dan tumbuhan, serta pengawasan keamanan hayati;
- Pelaksanaan perkarantinaan hewan dan tumbuhan, serta pengawasan keamanan hayati;
- Pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan perkarantinaan hewan dan tumbuhan, serta pengawasan keamanan hayati; dan
- Pelaksanaan administrasi Barantan.

Badan Karantina Pertanian dalam menjalankan misi tersebut berdasarkan peraturan perundangan-undangan yaitu Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan yang menjadi dasar hukum pelaksanaan karantina pertanian di Indonesia. Terdapat dua Peraturan Pemerintah yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2000 tentang Karantina Hewan dan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2002 tentang Karantina Tumbuhan serta beberapa Peraturan Menteri Pertanian selaras dengan Undang-undang dan Peraturan Pemerintah.

Tujuan dari karantina pertanian dalam pengamanan kekayaan biodiversity negara Indonesia maka fokus kepada: Pencegahan masuknya hama penyakit hewan karantina (HPHK) dan organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK) dari luar negeri ke dalam wilayah negara Republik Indonesia; Pencegahan tersebarnya hama penyakit hewan karantina dan organisme pengganggu tumbuhan karantina dari satu area ke area lain di dalam wilayah negara Republik Indonesia; Pencegahan keluarnya hama penyakit hewan karantina dari wilayah negara Republik Indonesia; dan Pencegah keluarnya organisme pengganggu tumbuhan tertentu dari wilayah negara Republik Indonesia apabila negara tujuan menghendakinya.

Khusus untuk pengamanan biodiversiti, maka keanekaragaman hayati dapat bersifat sebagai HPKH atau OPTK dan pada sisi lain diversity fauna dan flora Indonesia memberikan manfaat bagi dunia yang perlu dilindungi.

Pada kondisi perdagangan global maka keberadaan BARANTAN wajib penguasaan penerapan perjanjian WTO-Sanitary and Phytosanitary Measures dan Perjanjian WTO-Trade Facilitation Agreement. Kedua perjanjian ini terkait pengamanan negara berbasis ilmiah dan layanan dalam percepatan arus bongkar muat barang (media pembawa potential HPHP/OPTK) sebagai tuntunan internasional. Pergerakan hewan, tumbuhan dan produk turunannya antar negara perlu diterapkan prinsip- prinsip substansi yang diatur dalam perjanjian sehingga posisi BARANTAN sebagai filter negara bukan sebagai penghambat perdagangan

dan terhindar dari sengketa perdagangan. Dua perjanjian tersebut sudah sebagian dijalan di Indonesia oleh BARANTAN secara bertahap menyesuaikan kondisi lingkungan strategis di tempat pemasukkan dan kondisi ketersedian anggaran yang ada di Kementerian Pertanian.

Sisi lain keterlibatan BARANTAN pada dalam pengamanan sumber daya biodiversiti tetap mengacu pada Protokol '*the Cartagena Protocol Biosafety' and 'Convention on Biological Diversity'*. Kewaspadaan BARANTAN dalam pengamanan negara terhadap kekayaan sumber daya biodiversiti dan kekayaan biodiversiti menopang perekonomian yang tidak dimiliki negara lain dari invasive alliance species, produk rekayasa genetik dan optimalisasi pemanfaatan organisme bermanfaat.

BARANTAN dalam penyelamatan biodiversiti dan biosafety dan pengamanan kerugian ekomoni

Penyelamatan biodiversity dan biosafety Indonesia menjadi perhatian BARANTAN, dalam pencegahan dan pengawasan, mengingat UPT dari BARANTAN berapa ditempat pemasukkan dan pengeluaran dari bagian *Customs, Immigration* dan *Quarantine* (CIQ). Sejauh ini sesuai dengan Undang-undang No. 16 tahun 1992 tentang karantina hewan, ikan dan tumbuhan bahwa BARANTAN lebih fokus dalam pencegahan masuk dan tersebarnya HPHK/OPTK serta mencegah keluarnya HPHK/OPTK dari Indonesia. Jenis-jenis organisme pergolong gulma bersifat invasive dapat digolongkan sebagai OPTK dapat dilaksanakan pencegahan masuk dan tersebarnya di Indonesia.

Untuk jenis lain dari IAS dan PRG diluar katagori HPHK/OPTK posisi BARANTAN perlu melakukan konsolidasi dengan instansi lain, karena mandat BARANTAN untuk melaksanakan tugas dimaksud belum cukup kuat dasar hukumnya. Sehingga pihak DPR sedang melakukan revisi Undang-Undang No. 16 tahun 1992 dan Kementerian lain terkait dalam fungsi pencegahan dan pengawasan tersebut sangat berharap kepada BARANTAN ditambah tugas ini.

Pergerakan barang berupa hewan, tumbuhan dan produk turunannya antar negara secara sengaja ataupun tidak sengaja dapat berimplikasi mengancam kedaulatan negara. Ancaman yang mengkhawatirkan negara berupa bioterorisme dengan memanfaatan mikroba berbahaya, HPHK/OPTK, cemeran bahan kimia berbahaya pada produk pangan segar, produk rekayasa genetik, *Living Modified Organism* (LMO) patut menjadi kewaspadaan. Pemanfaatan mikroba yang tidak cermat berpeluang berbahaya dapat menular pada hewan dan membahaya kesehatan manusia hingga kematian manusia.

Pada sisi dengan introduksi HPHK/OPTK sengaja ataupun tidak sengaja dapat menggagalkan usaha pertanian dari hulu hinga hilir, penyebab hilangnya lapangan pekerjaan, munculnya instabilitas keamanan akibat dampak sosial, kerugian secara ekonomi dari usaha budidaya pertanian. Tentunya

komitment pada tuntutan BARANTAN melalui dalam menjalankan misi tidak hanya mampu dilaksanakan sendiri tanpa melibatkan berbagai kementerian terkait dan masyarakat pengguna jasa karantina.

Kesadaran pengguna jasa untuk mewujudkan kepatuhan, juga menjadi perhatian khusus. Bagi pengguna jasa yang memiliki kesadaran terhadap implementasi prosedur dan operasional perkarantinaan akan diberikan previllage kepatuhan berupa layanan prioritas. Hal ini sejalan dengan substansi yang ada dalam komitmen *trade facilitation agreement*.

Peluang dan Tantangan Operasional BARANTAN Dalam Kerjasama Nasional, Bilateral, Regional dan Multilateral

Operasional jajaran UPT pada BARANTAN ditempat pemasukkan tidak terlepas melibatkan instansi lain selaku unsur Customs, Immigration dan Quarantine (CIQ) dalam fungsi pengaman negara yang berkodinasi dengan atur dalam Organisasi Internasional Maritim (IMO) dengan *Convention on Facilitation of International Maritime Traffic (FAL)* dan International Civil Aviation Organization Annex 9 Chapter 6 (*Facilities requires for implementation of public health, emergency medical relief, and animal and plant health*). Tempat operasional Jajaran UPT BARANTAN jelas berada dalam Pelabuhan Laut atau Bandara merupakan peluang besar dalam menjalankan tugas mendapat dukungan dari otoritas pelabuhan atau otoritas bandara. Hal-hal lain dalam pelaksanaan pencegahan HPHK/OPTK/IAS selalu terlibat dengan ahli-ahli dalam pelindungan tumbuhan, biodiversity, biosafety pada instansi lain antara lain: Ditjen Teknis terkaiat Kementerian Pertanian, Kementerian Kehutanan, Perguruan Tinggi, LIPI, BATAN.

Berikut beberapa perjanjian yang menjadi bahan referensi kerja BARANTAN dan perlu dikelola dengan baik sehingga memberikan manfaat bagi perekomonian Indonesia:

1. Implementasi WTO-Sanitary and Phytosanitary (SPS) Measures.

BARANTAN sebagai institusi yang telah mendapatkan mandat dari Sekretariat WTO-SPS sebagai lembaga Notifikasi dan Enquiry Point dalam implementasi perjanjian SPS untuk kepentingan kerjasama harmonisasi perdagangan internasional pada hewan, tumbuhan dan produk turunannya secara bilateral, regional dan multinasional. Dalam menopang untuk harmonisasi perdagangan tersebut peran strategis BARANTAN menentukan dalam pembuatan standard (*standard committee*) sebagai syarat teknis kesehatan tumbuhan secara internasional dan penentu kebijakan internasional pada Lembaga International Plant Protection Convention (IPPC), FAO terhadap pengembangan kebijakan

pengamanan kesehatan tumbuhan, perlindungan petani dari peledakan OPT, perlindungan lingkungan dari hilangnya keragaman diversitas, perlindungan ekosistem dari ancaman invasive alliance species, perlindungan industri dan berbasis pertanian dan konsumen akibat biaya yang ditimbulkan dalam pengedalian atau eradikasi OPT.

BARANTAN dalam menjalankan misi pada perlindungan kesehatan hewan didukung oleh rekomendasi yang dikeluarkan organisasi kesehatan hewan (*Organisation Internationale des Epizooties*, OIE), sehingga upaya pencegahan masuk dan tersebarnya HPHK dapat bersifat transparan memperhatikan kesejahteraan hewan (animal walfare), dapat dipertanggung jawabkan secara internasional, terhindar dari tuntutan internasional dalam pengembangan kebijakan perlindungan kesehatan hewan di Indonesia.

.

2. Implementasi WTO-Trade Facilitation Agreement.

Adanya perjanjian internasional dalam perdagangan yang disepakati negara anggota WTO di Bali tahun 2013 WTO-Trade Facilitation Agreement, menjadi tantangan sendiri bagi BARANTAN. Dengan semangat perjanjian ini bahwa perdagangan internasional tidak boleh ada hambatan dalam arus bongkar-muat barang termasuk hewan, tumbuhan dan produk turunannya.

Optimalisasi percepatan layanan karantina dengan sikap kehati-hatian dari ancaman HPHK/OPTK/IAS dan keamanan pangan sebagian telah dilakukan Pimpinan tertinggi BARANTAN. Untuk memastikan layananan karantina pertanian yang konsisten dan kontrol internal, maka BARANTAN telah meningkatkan kredibilitas pasa setiap UPT BARANTAN melalui standard ISO-9001:2015. Sejalan dengan mengurangi biaya tinggi yang ada di tempat pemasukkan dalam layanan bongkar-muat barang. Perlunya percepatan layanan dalam penyelesaian *Customs Clearance* (*Minimum Dwelling Time*) termasuk sertifikasi kesehatan hewan, tumbuhan dan keamanan pangaan segar asal tumbuhan.

Dengan pola operasional efisien memitigasi risiko diharapkan Indonesia dapat mengambil manfaat dan tidak tergulung dalam arus perdagangan internasional yang merugikan ekonomi, menimbulkan kerusakan sumber daya kekayaan biodiversiti.

Keterpaduan perjanjian international dan regulasi perkarantinaan yang ada dalam fasilitasi perdagangan hewan, tumbuhan dan produk turunannya diharapkan mendukung koridor Indonesia Single Risk Managemen dalam kerangka Indonesia

National Single Window (INSW). Pada posisi ini BARANTAN dapat mengembangkan lebih optimal strategi karantina modern meliputi pre-border, border dan post-border. Ketiga strategi karantina modern ini sangat sesuai dengan

kondisi efisiensi layanan yang terbatas penambahan pegawai ASN, terbatas sumber daya untuk pengembangan laboratorium pengujian untuk semua laboratorium, pembiayaan operasional perkarantinaan pada setiap tempat pemasukkan. Kebijakan strategi perkarantinaan dengan managemen risiko *pre-border* pada saat ini beberapa negara maju telah menerapkan baik secara parsial maupun terpadu, tergantung dari managemen risiko yang dihadapi dan toleransi minimal risiko yang akan diterima. Pengembangan managemen risiko dengan cara *pre-border quarantine* ini perlu ditargetkan capaian secara optimal dalam layanan perkarantinaan. Upaya optimalisasi layanan yang transparan dan dapat dipertanggung jawabkan dikontrol konsistensinya dengan penerapan ISO-9001:2015, dan jasa layanan yang tidak terukur sebagai penyebab biaya tinggi yang tak dapat diukur (unpredictable cost) telah dikendalikan melalui sistem pengendalian internal (SPI) dan ISO-37001:2016 sistem manajemen anti penyuapan telah dilaksanakan pada beberapa jajaran UPT BARANTAN. Dengan strategi ini maka

3. Implementasi Kerjasama bilateral dan regional *Comprehensive Economic Pathnership Agreement* (CEPA)

Akhir-akhir ini negara Indonesia melakukan kerjasama secara bilateral maupun regional untuk penguatan pertumbuhan ekonomi kedua pihak dikenal dengan Comprehensive Economic Partnership Agreement (CEPA) antara lain EU- Indonesia CEPA, pada posisi ini BARANTAN harus mampu memerankan fasilitasi pertumbuhan ekonomi kedua negara dalam pengembangan kerjasama ekonomi antara lain pengembangan agro-industri kedua negara di Indonesia, memberikan kemudahan negara investor memasukkan modal untuk membangun pabrik pengawetan makanan dengan basis bahan mentah dari produksi petani yang ada didalam negeri. Keluaran dari agro-industri diekspor ke negara mitra sendiri atau negar diluar mitra untuk memperoleh keuntungan ekonomi bersama. Peluang besar manfaat dari CEPA bahwa membuka pertumbuhan ekonomi bersama, Indonesia membuka lapangan pekerja lebih luas hingga tingkat pedesaan. BARANTAN dapat memerankan analisa risiko dan managemen risiko tidak menghambat arus introduksi komoditas tambahan bersifat suplemen asal luar negeri untuk kebutuhan pabrik pembuatan makan. Keuntungan yang diperoleh tidak hanya membuka lapangan pekerjaan juga menambah pasokkan sumber devisa negara. Sisi lain akan diperoleh alih teknologi negara maju sebagai mitra kepada para pekerja agro-industri di Indonesia.

Peran Strategis International Perkarantinaan Indonesia Dalam MenopangbPenguatan Ekonomi

Perdagangan internasional (ekspor) hewan, tumbuhan dan produk turunannya yang dihasilkan dari petani perlu mendapatkan bantuan teknis dari BARANTAN dalam program pendampingan pemenuhan persyaratan prinsip SPS. Kekayaan diversiti Indonesia merupakan komoditas asli (endegenous) sangat diperlukan negara mitra dagang antara lain: buah salak, buah duku, rambutan, varietas pisang tertentu, mangga, durian, beras, jagung, daging ayam organik, juice buah tropis, pupuk organik, bahan pengendali OPT (botanical pestisida), tumbuhan farmakologi (herba) dan lain-lainnya. BARANTAN mempunyai kekuatan dalam pemahaman aturan SPS dan mampu mengimplementasi persyaratan teknis dalam memenuhi persyaratan kesehatan tumbuhan dan hewan negara pengimpor.

Tentunya diharapkan kontribusi BARANTAN dalam pendampingan meliputi: edukasi dan pendampingan aplikasi SPS kepada petani, rumah pengumpul (*collecting house*), rumah kemas (*packing house*), sistem transportasi dari persyaratan teknis berbagai negara mitra. Kontribusi BARANTAN dalam membantu fasilitasi perdagangan internasional telah dimulai pada ekspor: Buah manggis ke China; Sarang burung wallet ke China; Pisang emas Lampung ke beberapa negara tujuan; Daun sirsak kering ke USA, Rumput laut asal Sulawesi ke beberapa negara mitra. Aplikasi yang diterapkan dari standard sertifikasi kesehatan tumbuhan (Phytosanitary Certification System) yang telah dijadikan referensi standard operasional. Efisiensi layanan dalam sertifikasi kesehatan untuk kepentingan ekspor dapat menerapkan sistem layanan format in-line inspection yang dapat tertelusuri bila dalam penerimaan produk pertanian yang belum sesuai dengan persyaratan kesehatan tumbuhan negara pembeli. BARANTAN dalam memberikan layan ekspor hewan, tumbuhan dan produk turunannya sebelum menerbitkan sertifikasi kesehatan memperhatikan aturan lain untuk pelindungan biodiversiti terhadap hewan dan tumbuhan langkah (CBD), dan pelindungan ekosistem dari lingkungan (Cartagena Protocol, biosafety).

Untuk konsistensi dan kepastian dalam aplikasi standar kesehatan tumbuhan transaksi ekspor perlu diikat dengan perjanjian dagang seperti Export Arrangement on Phytosanitary Requirements. Dengan dibentuk pengaturan (arrangement) ekspor, hal ini mengikat kedua negara sehingga konsistensi ekspor terpelihara dan dapat menambah eksportir baru sepanjang mengikuti standard yang telah disepaki. Untuk penilaian kelayakan pemenuhan persyaratan kesehatan ini pada umumnya BARANTAN dipercaya untuk melakukan penilaian sendiri kepada calon eksporter. Perjanjian seperti ini telah dimulai oleh negara mitra Indonesia antara lain: Indonesia-Ukrain untuk ekspor 6 jenis buah tropis Indonesia; Indonesia-China untuk ekspor buah salak, manggis, dan sarang

burung walet; Indonesia-New Zealand untuk ekspor pakan ternak (palm kernel expeller).

Kontribusi sertifikasi kesehatan hewan dan tumbuhan yng dilakukan BARANTAN khusus salah satu contoh volume ekspor sarang burung walet terus meningkat setiap tahun sejak 2015 untuk tahun 2017 mencapai 52 ton ke China melalui perjanjian yang dipelopori BARANTAN dengan nilai tidak kurang dari 102,8 juta US Dollar dari 17 exporter yang teregistrasi BARANTAN.

Pada sisi lain penciptaan lapangan pekerjaan oleh BARANTAN, yang selama ini telah berjalan untuk memberikan perkerjaan kegiatan fumigasi menjalankan tindak perlakuan oleh pihak ketiga dengan Sistem Akreditasi Perlakuan (BARANTAN). Para pelaku usaha berminat dalam bisnis fumigasi dilatih secara khusus oleh BARANTAN hingga lulus kompetensi, selanjutnya dapat melakukan usaha jasa layanan fumigasi untuk kepentingan sertifikasi kesehatan tumbuhan dengan bertanggung jawab kepada BARANTAN. Pada saat ini BARANTAN telah memberikan mandat pekerjaan tindakan perlakuan fumigasi kepada 150 fumigator yang terigistrasi. Berikut juga mandat menjalankan pembuatan kemasan kayu bersertifikat International Standard for Phytosanitary Measures 15 pada saat ini ada 79 ID perusahaan yang teregister. Artinya kontribusi BARANTAN membuka lapangan pekerjaan dari 229 perusahaan apabila rata-rata 30 orang setiap perusahaan maka setara 6.870 karyawan dan dapat memberikan kehidupan sebesar 27.480 ribu orang bila setiap kepala keluarga beranggota 4 orang.

Kegiatan sejenis ini berpotensi dapat diberikan kepada pelaku usaha lain dalam bidang jasa pengujian kesehatan tum. Para analis laboratorium pihak ketiga dibekali pelatihan akreditasi pengujian kesehatan benih oleh laboratorium BARANTAN. Analis yang telah lulus dalam uji kompetensi pengujian kesehatan benih dapat melakukan pelayanan jasa pengujian kesehatan benih untuk ekspor atau kebutuhan benih antar pulau. Namun dalam sertifikasi kesehatan tetap menjadi tanggung jawab penuh pada BARANTAN.

Upaya pengendalian impor terhadap produk pertanian dapat dilakukan pada komoditas yang dihasilkan dalam negeri agar kehilangan devisa dapat dihindarkan, terutama produk dihasilkan secara masal. Pengendalian impor hewan, tumbuhan dan turunannya dilakukan dengan penerapan aturan SPS oleh BARANTAN. Sepanjang kebijakan yang dikeluarkan BARANTAN dapat dipertanggungkan secara ilmiah untuk memberikan jaminan kesehatan hewan, tumbuhan dan manusia dapat dipertahankan kebijakan tersebut. Aturan SPS yang umum dilakukan melalui tahapan penetapan batasan *Appropiate Level of Protection* dan dilakukan analisis risiko, verifikasi lapang untuk kesesuaian produksi di negara asal, kompetensi Karantina negara asal dalam memenuhi persyaratan Indonesia untuk kesehatan hewan, tumbuhan dan keamanan pangan dan pakan.

Saat ini BARANTAN telah melakukan pengendalian impor dalam pemenuhan sertifikasi kesehatan hewan, tumbuhan dan produk turunannya yang sesuai standard IPPC, OIE, Organisasi Keamanan Pangan Dunia (*Codex Alimentarius, CODEX*) dan WTO-SPS antara lain: Pengaturan tempat pemasukkan, Daftar List OPT/OPTK negara asal, Analisis risiko OPT, *Pre-Shipment inspection, Pest free area/pest free production sites*, Penerapan wajib sertifikasi kesehatan dari negara asal, Perlakuan/treatment kesehatan karantina yang standard, Pengujian keamanan pangan, Sistem sertifikasi kesehatan terlesuri.

Tentunya dengan implementasi standard kesehatan karantina terhadap hewan, tumbuhan dan produk turunannya secara ketat dalam kebijakan pengecegahan dan pengawasan BARANTAN dalam menyelamatkan kesejahteraan petani. Hal ini bukan berarti Indonesia melarang impor terutama produk yang tidak dihasilkan secara masal dan hanya diimpor terbatas untuk keperluan industri atau memberikan nilai tambah bagi kesejahteraan atau membuka lapangan pekerjaan baru. Fungsi BARANTAN sebagai motor pengutan ekonomi dapat membuka peluang pekerjaan pada sektor lain terkait dengan standard pemenuhan persyaran ekspor yang diatur dalam WTO-SPS dengan lembaga harmonisasi pendukung IPPC, OIE dan CODEX.

Penutup

Capaian kinerja BARANTAN telah dicapai dalam menjalankan pengamanan negara dari cegah tangkal introduksi HPHK/OPTK, IAS, pengamanan kekayaan biodiversity Indonesia sertA kewaspadaan biosafety dari LMO yang tidak terstandar pengujian kelayanan untuk ekologi Indonesia. Selaras dengan optimalisasi operasional yang perlu dikembangkan masa mendatang program *pre-border quarantine,* membangun pengakuan sistem perkarantina kedua negara dalam pengamanan negara yang efisien dan efektif. Peningkatan kualitas layanan kepada pengguna jasa menjadi tugas khusus dalam menuju layanan karantina pertanian berkelas international (World Class Quarantine Service) sebagai sasaran kerja mendatang dengan rujukan kerja WTO-TFA. Posisi BARANTAN harus mendukung kebijakan pemerintah Indonesia untuk peningkatan program investasi asing dengan diberikan kemudahan, penyederhaan aturan yang ada guna dapat peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Referensi

World Trade Organization. 1998. Understanding the WTO Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures. Sanitary and Phytosanitary Measures. https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm diunduh: 13 September 2018.

World Trade Organization. 2013. Agreement on Trade Facilitation. Ministerial Conference Ninth Session Bali, 3-6 December 2013. Halaman 1-29.

International Maritime Organization. 2016. Convention on Facilitation of International Maritime Traffic (FAL). the 2016 Amendment.

International Civil Aviation Organization. 2017. International Standard and Recommended Practices. Annex 9. Facilitation. Ed. 9.

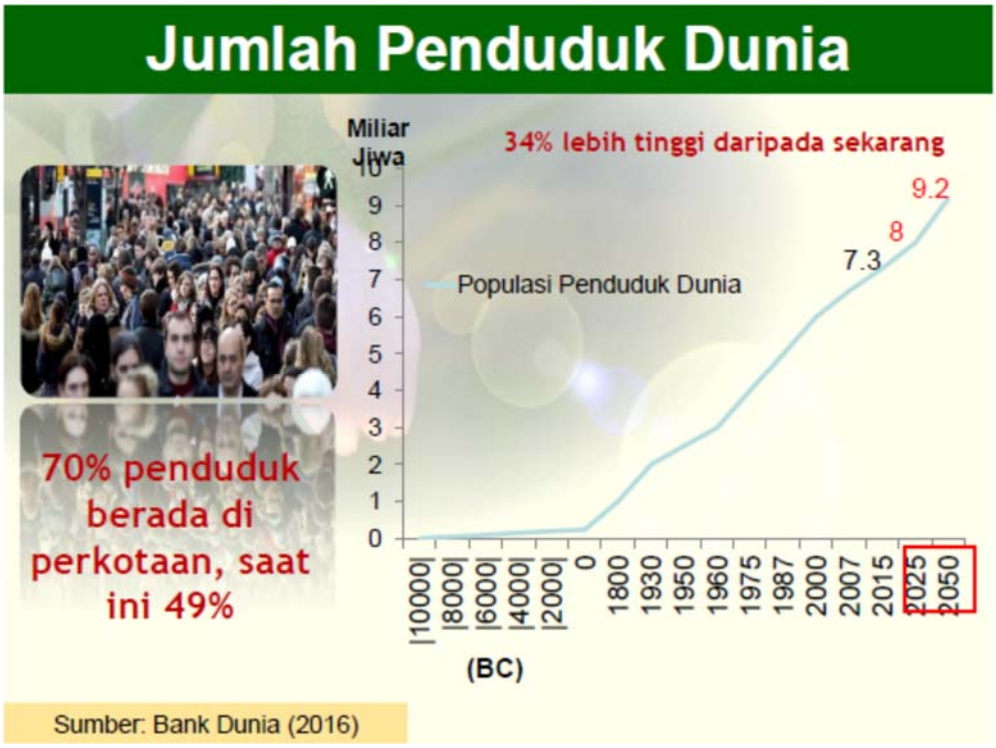
SEMINAR NASIONAL UPN 2018

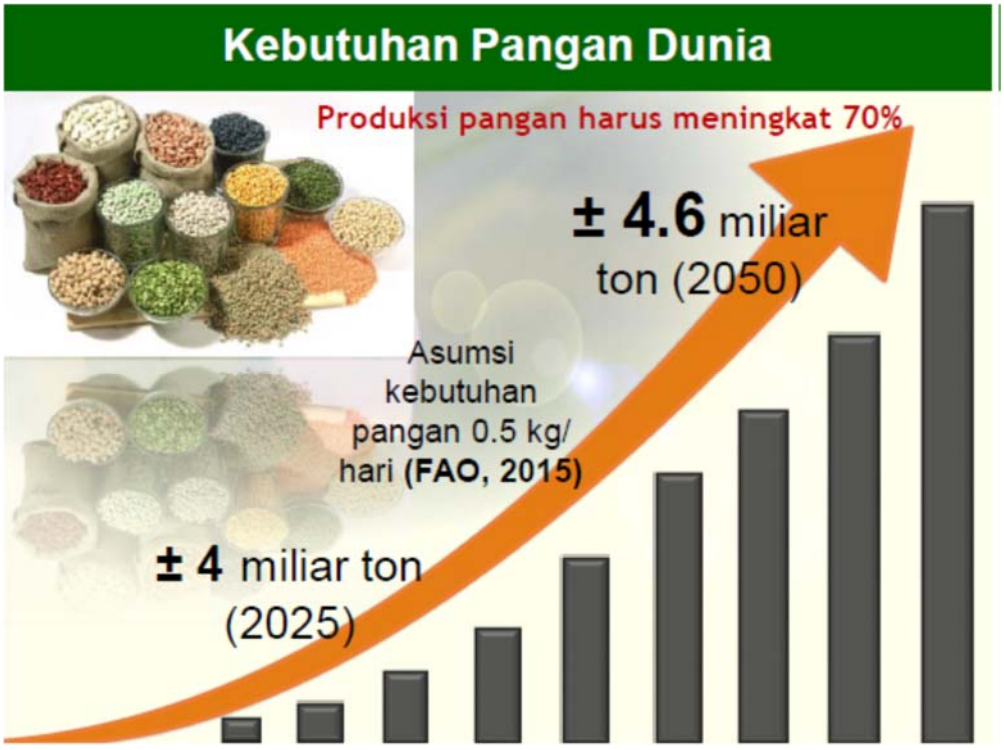
PERAN PEMULIAAN TANAMAN DALAM MEMPERKUAT LUMBUNG PANGAN

M. Syukur

BIODATA

Nama	: Prof. Dr. M. Syukur, SP, MSi
TTL	: Srikembang, 2 Januari 1972
Pekerjaan	: Dosen Pemuliaan IPB
Pendidikan	: S3 Pemuliaan IPB
Kantor	: Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB
Guru Besar	: tahun 2013


Jumlah Penduduk Dunia
Miliar Jiwa
34% lebih tinggi daripada sekarang
9.2
8
7.3
Populasi Penduduk Dunia
70% penduduk berada di perkotaan, saat ini 49%
10000
8000
6000
4000
2000
0
1800
1930
1950
1960
1975
1987
2000
2007
2015
2025
2050
(BC)
Sumber: Bank Dunia (2016)


Kebutuhan Pangan Dunia
Produksi pangan harus meningkat 70%
± 4.6 miliar ton (2050)
Asumsi kebutuhan pangan 0.5 kg/ hari (FAO, 2015)
± 4 miliar ton (2025)

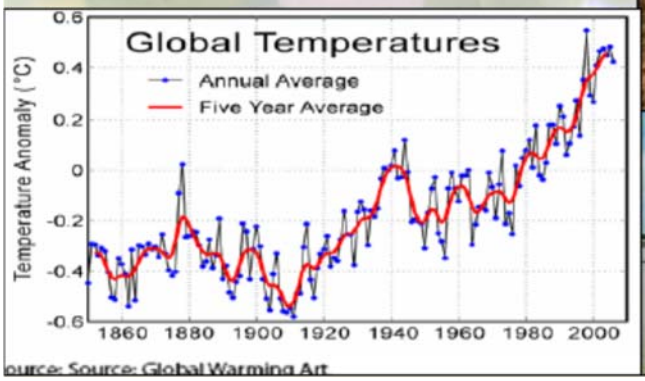
Tantangan penyediaan pangan ke depan

Region	Population 2025 (million)	Demand 2025 (mil. ton)	Production 2025 (mil. ton)	Balance 2025 (mil. ton)
South Asia	2021	549.7	524.6	-25.1
East and Southeast Asia	2387	1040.9	914.0	-126.9
Latin America	690	217.9	171.2	-46.7
Europe	799	506.5	619.4	112.9
North America	410	319.5	558.2	238.7
World	8039	3046.5	2977.7	-68.8

Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Tantangan penyediaan pangan ke depan

1. Peningkatan jumlah penduduk
2. Penurunan daya dukung lahan baik (luas maupun kualitas)
3. Perubahan iklim global



Bagaimana mengatasinya?

Jangan lupakan sejarah!

Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

UPAYA PENINGKATAN HASIL PERTANIAN
PEMULIAAN TANAMAN UNTUK PROGRAM PERAKITAN VARIETAS UNGGUL
Rice straw
KEDELAI
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Varietas Padi Pertama:
Bengawan (1943)
Umur 140-155 HSS,
Tinggi tanaman 145-165 cm,
Tidak responsif pemupukan,
Rasa nasi umumnya enak,
Daya hasil 3.5 - 4 ton/ha
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Pesan Soekarno
Rakjat Indonesia akan mengalami tjelaka, bentjana, malapetaka dalam waktu jang dekat kalau soal makanan rakjat tidak segera dipetjahkan. Soal **persediaan makanan rakjat ini bagi kita adalah soal hidup atau mati"** (Pidato Ir Soekarno pada peresmian Kampus IPB, 27 April 1952).

".. Tetapi berkat usaha Ilmu Pertanian, dengan jalan kawin-mengawinkan bermacam-macam jenis, akhirnya terdapatlah satu jenis yang dinamakan padi Bengawan, yang betul-betul padi yang "*allround*": ia kebal terhadap penyakit *mentek*, ia punya kwalitet beras adalah baik, ia punya nasi enak sekali rasanya dimakan, ia punya jumlah produksi lebih tinggi daripada padi yang kita kenal sebelum itu.." *(Soekarno, 1952)*
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

"..Bilakah seorang pemuda atau pemudi Indonesia ahli ilmu pertanian mendapatkan satu padi-kering yang *all-round* itu, satu revolusi besar dapat kita jalankan di lapangan pertanian padi .." *(Soekarno, 1952)*

Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Norman Borlaug
Merakit Varietas Unggul

Trobosan Norman Borloug:

Menemukan metode yang sangat efektif untuk melakukan persilangan varietas dalam jumlah masal & menyempurnakan metode shuttle-breeding

Merakit varietas gandum dengan batang pendek, dengan butir gandum lebih banyak, tahan terhadap terpaan angin & responsif terhadap aplikasi pemupukan

Pada akhir 1950, Mexico bebas dari kelaparan

REVOLUSI HIJAU

Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Norman Borlaug
Revolusi Hijau di ASIA
Pada tahun 1965-1970 India dan Pakistan swasembada pangan
Dilanjutkan untuk membangun IRRI
Pada tahun 1980 terwujud swasembada pangan di Asia, termasuk Indonesia pada tahun 1984
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Varietas Padi Revolusi Hijau:
PB5 (1968)
Umur: sedang (135-145 HSS), postur tanaman: pendek-sedang (100-130 cm), posisi daun tegak, jumlah anakan sedang (15-20), panjang malai sedang (75-125 butir/malai), responsif terhadap pemupukan, tahan rebah, daya hasil 4-5 ton/ha, serta rasa nasi pera sampai pulen.
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Norman Borlaug
Revolusi Hijau di ASIA
REVOLUSI HIJAU berhasil karena:
Varietas unggul, pengolahan lahan, pupuk, pestisida, dan irigasi
→ paket teknologi:
Panca Usaha Tani
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Varietas Padi Pasca Revolusi Hijau:
IR64 (1986)
umur sedang (100-125 HSS), postur tanaman pendek - sedang (95-115 cm), posisi daun tegak, jumlah anakan sedang (20-25 anakan/rumpun), anakan produktif 15-16 anakan/rumpun), panjang malai sedang, responsif terhadap pemupukan, tahan rebah, daya hasil 5-6 ton/ha, tahan hama dan penyakit utama, dan rasa nasi enak
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Varietas Padi Tipe Baru:
Fatmawati (2003)
Batang pendek dan kuat,
jumlah anakan sedikit (8-10 batang) tapi produktif
semua, gabah per malai 200-150 butir, daun tegak,
warna daun hijau tua, dan sistem perakaran yang
banyak dan dalam
Daya hasil hasil 6-9 ton/ha
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Padi IPB 3S
Deskripsi:
Keunggulan:
Teknologi IPB Prima:
Varietas IPB 3S
(2012)
Varietas IPB 3S
diikuti dengan
pengembangan paket
teknologi berupa
Teknologi IPB Prima
menghasilkan
rata-rata hasil padi
7 ton/ha GKG

Revolusi Hijau Lestari
Konsep
menekankan pada peningkatan produktivitas tanaman tanpa merusak ekologi dan sosial masyarakat.
Untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi harus dikembangkan manajemen sumberdaya alam yang secara progresif dapat mendorong peningkatan kualitas lahan, biodiversitas, dan produktivitas.
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

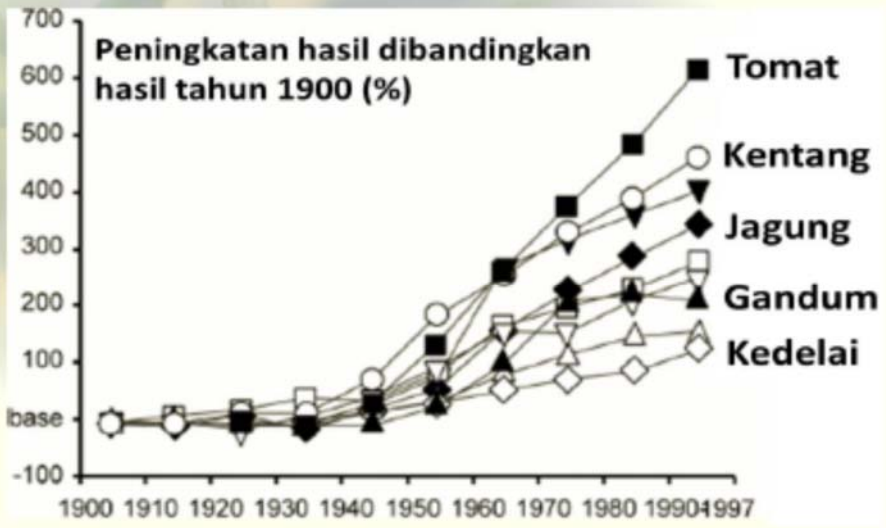
Revolusi Hijau Lestari
Strategi pemuliaan:
(1) pemuliaan yang merakit varietas tanaman dengan arsitektur baru (new ideotype)
(2) pemuliaan adaptif pada lingkungan tercekam (biotik dan abiotik),
(3) pemuliaan tanaman partisipatif dalam rangka menghasilkan tanaman yang beradaptasi pada lokasi tertentu,
(4) pemuliaan dengan memanfaatkan bioteknologi
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

PROSPEK DAN TANTANGAN PENGEMBANGAN PEMULIAAN TANAMAN KE DEPAN

"Pemuliaan Tanaman menjadi salah satu **ujung tombak** dalam menunjang peningkatan **produktivitas pertanian** dan perlu ditingkatkan"

Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Peran Pemuliaan



Pemuliaan Tanaman mampu meningkatkan kapasitas produksi tanaman hingga menggagalkan teori Malthus

Percepatan Pemuliaan

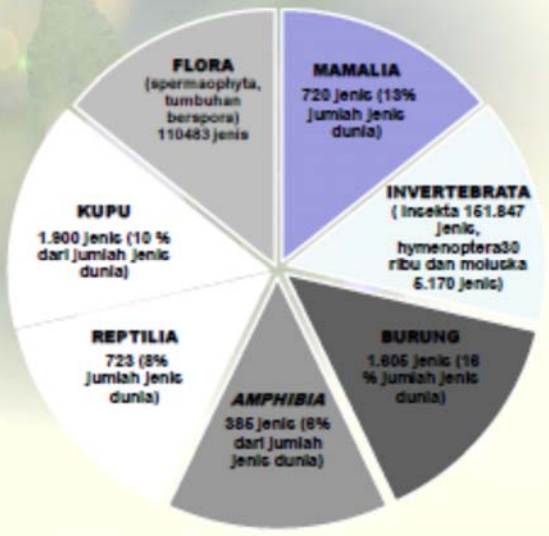
Pemuliaan Tanaman: The art and science of altering the genetic make up of plants for the benefit of humankind

Pemuliaan bisa diasosiasikan dengan memasak, yang perlu 5 faktor penting

1. Bahan baku (SDG)
2. Chef yang handal (SDM)
3. Resep dan teknologi memasak (IPTEK)
4. Peralatan untuk melakukan kegiatan (Fasilitas dan Dana)
5. Penyajian (Produksi dan Pemasaran Benih)

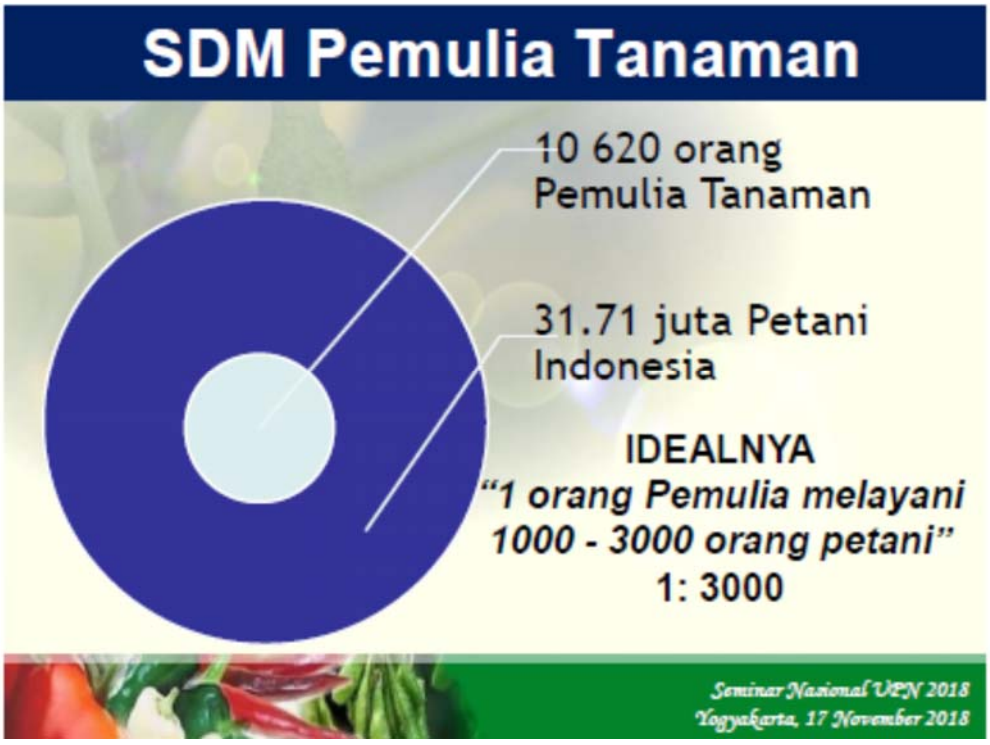
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA

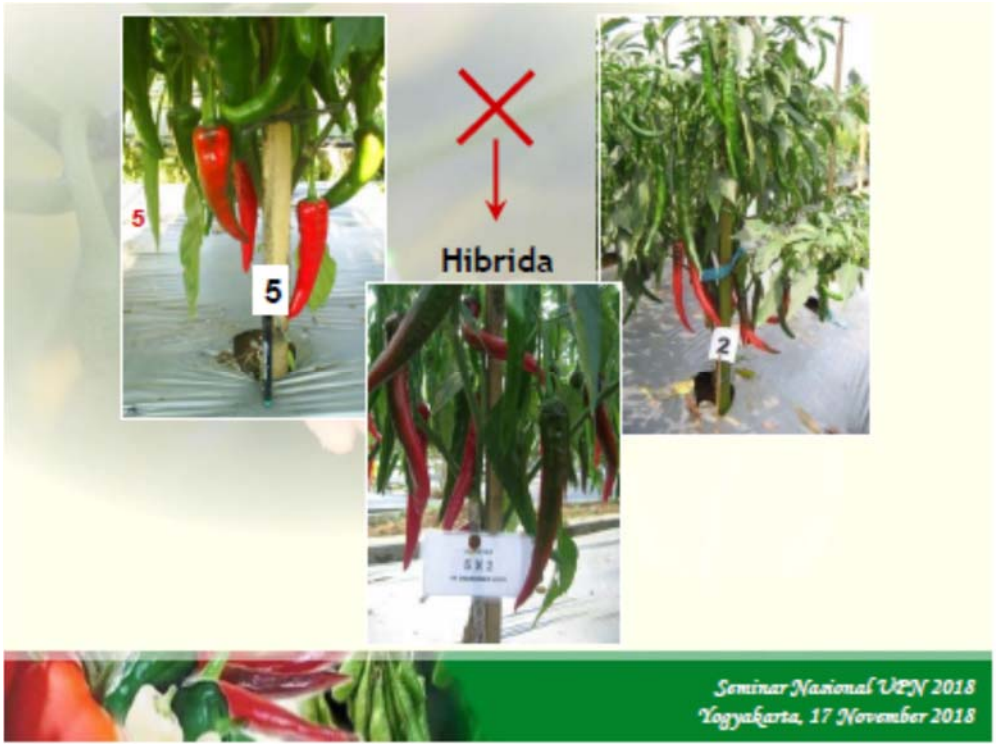


Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

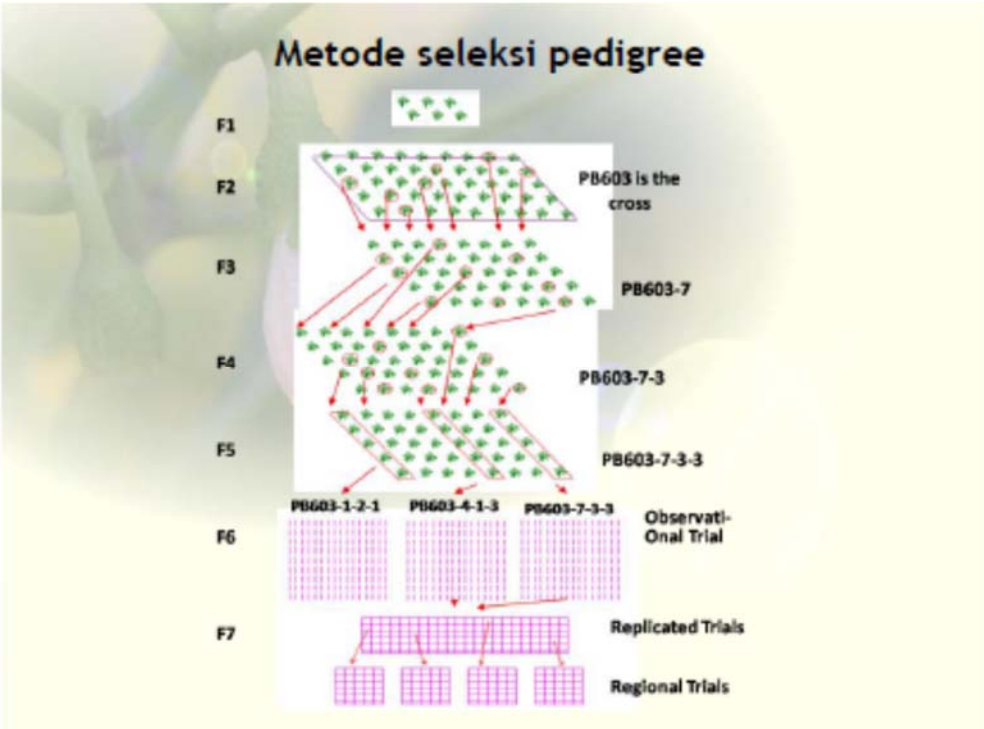
Ragam Macam Cabai
Koleksi Cabai IPB (316 genotipe)
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018


SDM Pemulia Tanaman
10 620 orang
Pemulia Tanaman
31.71 juta Petani
Indonesia
IDEALNYA
"1 orang Pemulia melayani
1000 - 3000 orang petani"
1: 3000
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

TAHAPAN PEMULIAAN TANAMAN
Koleksi SDG
Seleksi
Hibridisasi
Seleksi
Evaluasi
Pelepasan Varietas
Memerlukan waktu
5 - 10 tahun
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018


5
5
Hibrida
2
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Kegiatan Selfing dan Penggaluran
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018


Metode seleksi pedigree
F1
F2
PB603 is the cross
F3
PB603-7
F4
PB603-7-3
F5
PB603-7-3-3
PB603-1-2-1
PB603-4-1-3
PB603-7-3-3
F6
Observati-Onal Trial
F7
Replicated Trials
Regional Trials

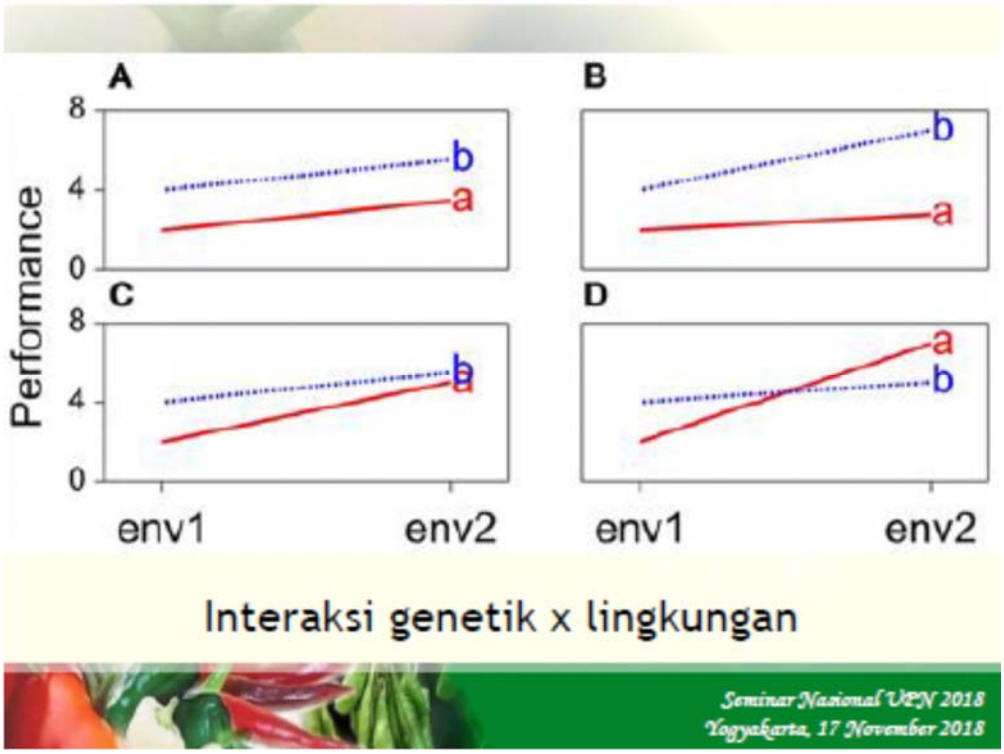
Genotipe
F2120005
F3120005-5
F4120005
-5-11
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

F8009002
-1-4
F8009002
-1-13c
F8009002
-1-12
Galur-galur hasil seleksi lanjut
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Kegiatan uji daya hasil di lapangan
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Boyolali
Riau
Bogor
Sumedang
Rembang
Uji Multi Lokasi Cabai di Berbagai Daerah

Peluncuran dan pelepasan varietas
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018


A
B
C
D
Performance
8
4
0
b
a
env1
env2
Interaksi genetik x lingkungan
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Lingkungan Tropika dengan Ekosistem Beragam
Google
Perlu varietas yang dikembangkan khusus untuk agroklimat tropika
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Varietas Cabai Seloka IPB, Pelepasan Varietas SK No. 07/KPT/SR120D.2.7/7/2013, hasil 17 ton/ha dan adaptif lahan marginal

Varietas Cabai Anies IPB, Pelepasan Varietas SK No.008/Kpts/SR.120/D.2.7/2/2015

Cabai Keriting Yuni IPB
SK No. 426/PVHP/2016

Cabai semi keriting SSP IPB
SK No. 65/PVHP/2012
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai rawit Bonita IPB
SK No. 427/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Hias Ayesha IPB
SK No.430/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Hias Syakira IPB
SK No.431/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Hias Jelita IPB
SK No.429/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Hias Namira IPB
SK No.432/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Hias Lembayung IPB
SK No.428/PVHP/2016
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Ungara IPB
SK No. 159/PVHP/2010
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Cabai Seroja IPB
SK No. 63/PVHP/2012
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Tomat Non Hibrida Tora IPB
SK Mentan No. 084/Kpts/SR.120/D.2.7/7/2015
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

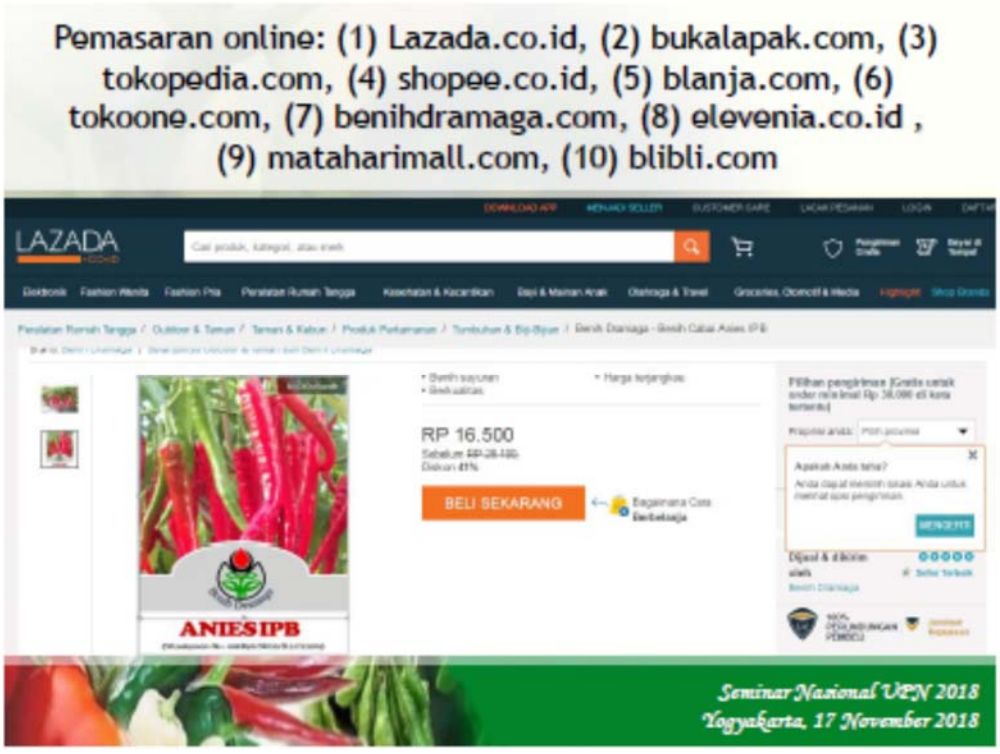
Kacang Panjang Ungu: Fagiola IPB
Seminar Nasional VEN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Okra Ungu: Zahira IPB
Seminar Nasional VEN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Okra Hijau: Naila IPB
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Mari Manfaatkan Pekarangan
Isi 50 Benih
MELODY IPB
Pekarangan untuk Pangan dan Kesehatan Keluarga
Mari Manfaatkan Pekarangan
Isi 50 Benih
FAIRUZ IPB
Pekarangan untuk Pangan dan Kesehatan Keluarga
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

Kacang tunggak
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

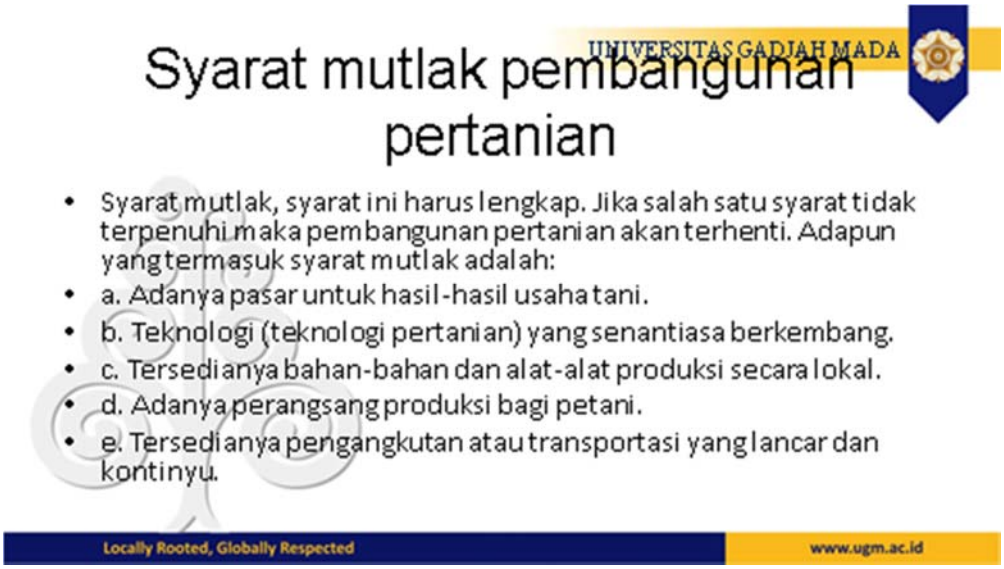

Pemasaran online: (1) Lazada.co.id, (2) bukalapak.com, (3) tokopedia.com, (4) shopee.co.id, (5) blanja.com, (6) tokoone.com, (7) benihdramaga.com, (8) elevenia.co.id , (9) mataharimall.com, (10) blibli.com
LAZADA
RP 16.500
BELI SEKARANG
ANIES IPB
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

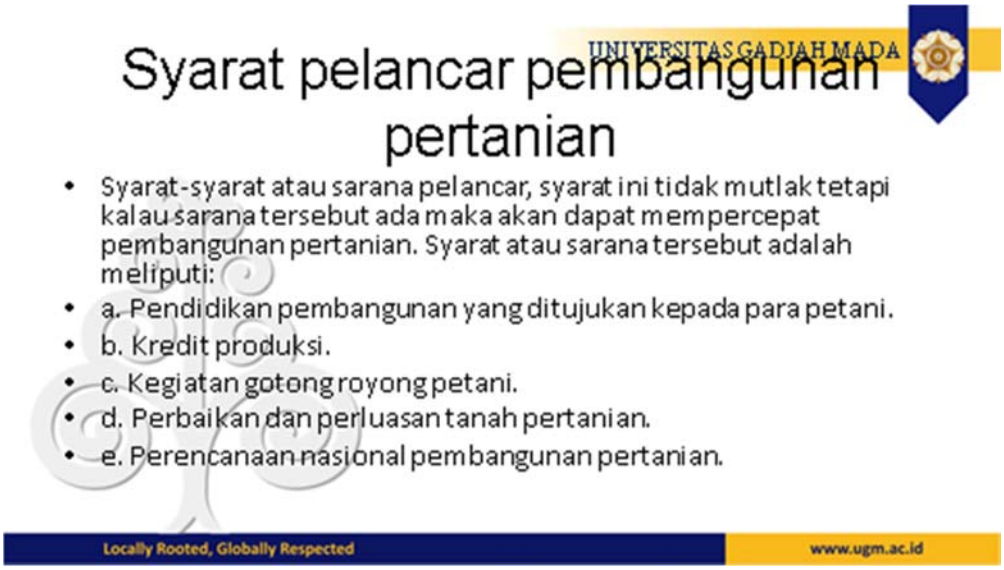
Mari terus berkarya
untuk Pertanian
Indonesia yang
lebih baik...

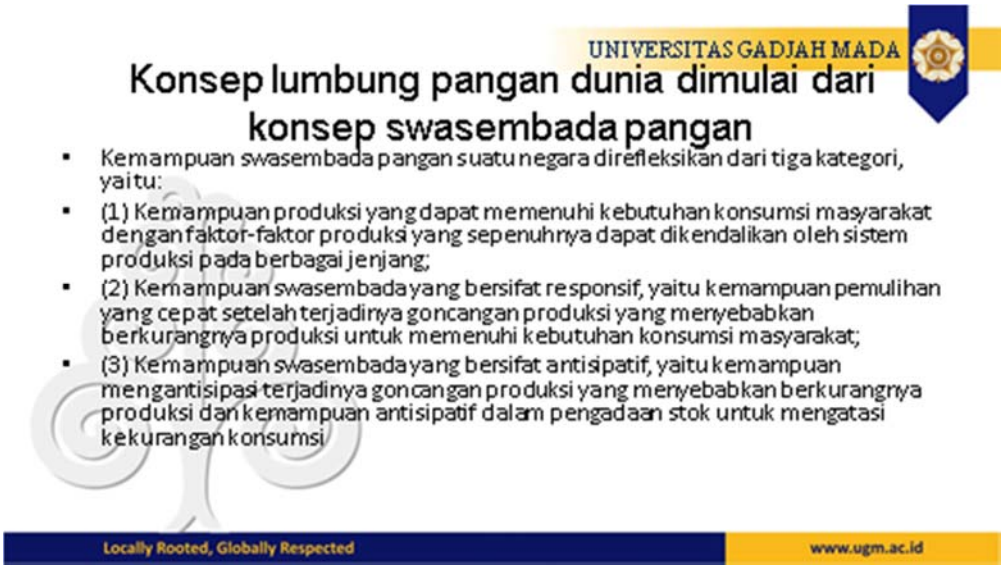
terima
kasih
Seminar Nasional UPN 2018
Yogyakarta, 17 November 2018

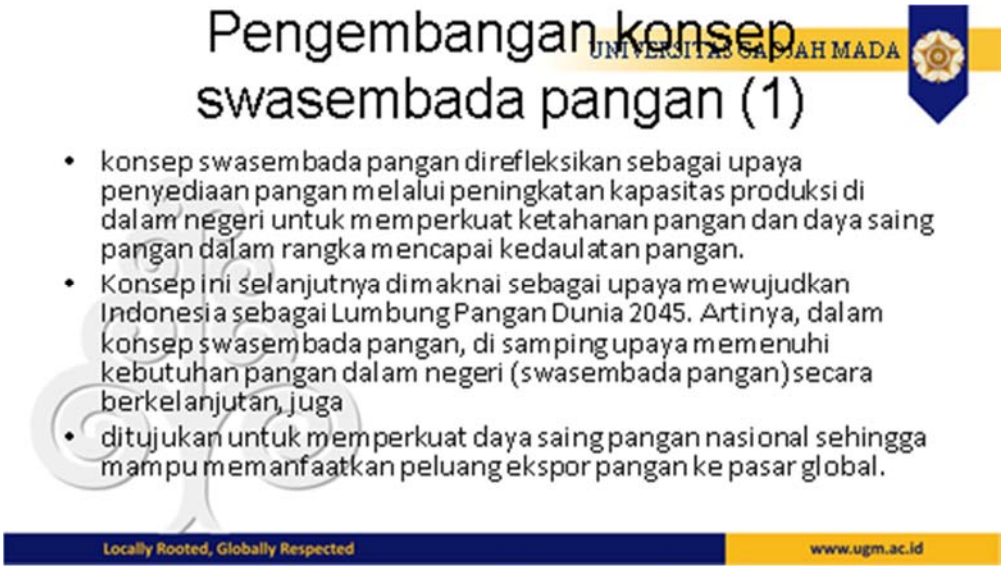
UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pembangunan pertanian, mampukah menggapai lumbung pangan dunia dan kesejahteraan petani?
Oleh Masyhuri
(masyhuri@ugm.ac.id)
GB FP UGM
Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional di UPN Yogyakarta tg 17 November 2018
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Apa itu Pembangunan Pertanian
• Pembangunan Pertanian adalah suatu proses yang ditujukan untuk selau menambah produksi pertanian untuk menambah produksi pertanian untuk tiap-tiap konsumen, yang sekaligus mempertinggi pendapatan dan produktivitas usaha tiap-tiap petani dengan jalan menambah modal dan skill untuk memperbesar turut campur tangannya manusia di dalam perkembangan tumbuh-tumbuhan dan hewan
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Syarat mutlak pembangunan pertanian
• Syarat mutlak, syarat ini harus lengkap. Jika salah satu syarat tidak terpenuhi maka pembangunan pertanian akan terhenti. Adapun yang termasuk syarat mutlak adalah:
• a. Adanya pasar untuk hasil-hasil usaha tani.
• b. Teknologi (teknologi pertanian) yang senantiasa berkembang.
• c. Tersedianya bahan-bahan dan alat-alat produksi secara lokal.
• d. Adanya perangsang produksi bagi petani.
• e. Tersedianya pengangkutan atau transportasi yang lancar dan kontinyu.
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Syarat pelancar pembangunan pertanian
• Syarat-syarat atau sarana pelancar, syarat ini tidak mutlak tetapi kalau sarana tersebut ada maka akan dapat mempercepat pembangunan pertanian. Syarat atau sarana tersebut adalah meliputi:
• a. Pendidikan pembangunan yang ditujukan kepada para petani.
• b. Kredit produksi.
• c. Kegiatan gotong royong petani.
• d. Perbaikan dan perluasan tanah pertanian.
• e. Perencanaan nasional pembangunan pertanian.
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Konsep lumbung pangan dunia dimulai dari konsep swasembada pangan
Kemampuan swasembada pangan suatu negara direfleksikan dari tiga kategori, yaitu:
(1) Kemampuan produksi yang dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dengan faktor-faktor produksi yang sepenuhnya dapat dikendalikan oleh sistem produksi pada berbagai jenjang;
(2) Kemampuan swasembada yang bersifat responsif, yaitu kemampuan pemulihan yang cepat setelah terjadinya goncangan produksi yang menyebabkan berkurangnya produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat;
(3) Kemampuan swasembada yang bersifat antisipatif, yaitu kemampuan mengantisipasi terjadinya goncangan produksi yang menyebabkan berkurangnya produksi dan kemampuan antisipatif dalam pengadaan stok untuk mengatasi kekurangan konsumsi
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


Pengembangan konsep swasembada pangan (1)
UNIVERSITAS GADJAH MADA
konsep swasembada pangan direfleksikan sebagai upaya penyediaan pangan melalui peningkatan kapasitas produksi di dalam negeri untuk memperkuat ketahanan pangan dan daya saing pangan dalam rangka mencapai kedaulatan pangan.
Konsep ini selanjutnya dimaknai sebagai upaya mewujudkan Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia 2045. Artinya, dalam konsep swasembada pangan, di samping upaya memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri (swasembada pangan) secara berkelanjutan, juga
ditujukan untuk memperkuat daya saing pangan nasional sehingga mampu memanfaatkan peluang ekspor pangan ke pasar global.
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

(2)

Terkait hal ini terdapat lima tahapan menuju lumbung pangan dunia sebagai berikut:

1. Pencapaian swasembada pangan yang mampu memenuhi minimal 90% dari kebutuhan domestik, terutama pangan strategis;
2. Penciptaan daya saing produk/komoditas, terutama terkait kualitas dan spesifikasi produk, harga, efisiensi hulu-hilir, dan profit;
3. Maksimalisasi produksi pangan strategis (produksi melimpah dan stabil) untuk memenuhi kebutuhan domestik lebih dari 100%, terciptanya rantai pasok, dan tersedianya komoditas sebagai cadangan untuk kebutuhan intervensi dan bencana;
4. Melakukan ekspor setelah terpenuhinya kebutuhan domestik dan selebihnya menjadi target ekspor melalui pengembangan pangsa pasar dunia. Dalam konteks ini, nilai tambah ekspor sebagai akumulasi keberhasilan tahapan sebelumnya; dan
5. Terciptanya lumbung pangan dunia dengan mempertahankan ekspor secara berkelanjutan guna menjamin tercapainya kesejahteraan petani.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Kedaulatan pangan

- Kedaulatan pangan adalah hak negara dan bangsa yang secara mandiri menentukan kebijakan pangan yang menjamin hak atas pangan bagi rakyat dan memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal.
- Dari perspektif kebutuhan pangan, pemenuhannya bertumpu pada produksi dalam negeri (lokal). Oleh karena itu, membangun kedaulatan pangan juga berarti membangun ketahanan dan kemandirian pangan.
- (Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012)

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

Upaya mewujudkan lumbung pangan dunia

UNIVERSITAS GADJAH MADA

- Upaya mewujudkan lumbung pangan dunia, pengembangan sistem pertanian modern terpadu dan berkelanjutan dalam skala luas, penerapan teknologi maju ramah lingkungan, efisien, dan berdaya saing global merupakan suatu keharusan (*necessary condition*).
- Model pertanian dengan skala luas, yang dilengkapi dengan fasilitas pendukung, seperti irigasi, peralatan untuk pengolahan dan penyimpanan hasil akan memberikan keuntungan yang optimal secara berkelanjutan.
- Karena itu harus dalam kawasan yang luas dan dalam kawasan itu terdapat usaha pertanian tanaman pangan, peternakan dan perikanan yang terintegrasi, semua limbah dimanfaatkan dalam usaha pertanian terpadu itu (zero waste).

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

Sistem pertanian modern terpadu dan berkelanjutan berisi komponen teknologi modern yang digabungkan dengan upaya pelestarian sumber daya dan lingkungan berupa:

UNIVERSITAS GADJAH MADA

- 1 Pengembalian limbah panen dan penambahan pupuk organik kedalam tanah sawah;
- 2 Rotasi tanaman dengan menyertakan komoditas kacang-kacangan dan atau tanaman yang memerlukan pengolahan tanah, seperti tebu, tembakau, ubi jalar, sayuran, dan melon;
- 3 Penyehatan lingkungan dan sanitasi tanaman inang hama penyakit;
- 4 Penanaman varietas unggul adaptif lokalita spesifik yang berbeda antarblok persawahan, guna meningkatkan keragaman varietas;
- 5 Pola tanam multikomoditas pada satu wilayah hamparan sawah, menggunakan pola tanam surjan, penanaman palawija pada pematang, penanaman sayuran pada 10-20% areal secara tersebar dan terpencar, sehingga membentuk pola tanam komoditas mozaik;
- 6 Pemupukan anorganik untuk penyediaan hara secara optimal bagi tanaman;
- 7 Pengelolaan keseimbangan ekologi biota dan pengendalian hama penyakit secara terpadu;
- 8 Mencegah pencemaran limbah kimiawi maupun fisik yang berasal dari luar ekologi lahan;
- 9 Penyiapan lahan secara optimal bagi pertumbuhan tanaman;
- 10 Penanaman pada musim tanam yang tepat secara serempak pada satu hamparan;
- 11 Pemeliharaan sumber pengairan dan prasarana irigasi, agar air tersedia bagi tanaman;
- 12 Pemanenan dan penyimpanan air hujan untuk pengairan tanaman pada musim kemarau.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Manfaat pengembangan sistem pertanian modern terpadu dan berkelanjutan di antaranya:

- (1) Membentuk proses produksi yang relatif stabil dari waktu ke waktu, sehingga perencanaan dan pengawasan produksi relatif mudah;
- (2) Meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi berupa peningkatan hasil dan penurunan biaya produksi;
- (3) Sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan energi, terutama kebutuhan energi baru terbarukan; dan
- (4) Siklus dan keseimbangan nutrisi dan energi akan membentuk ekosistem yang alamiah

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Potensi SDA

- Indonesia juga memiliki potensi lahan yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal.
- Sebagian lahan tersebut merupakan lahan suboptimal, seperti lahan kering, rawa pasang surut, dan rawa lebak yang produktivitasnya relatif rendah karena berbagai kendala, seperti kekurangan dan/atau kelebihan air, tingginya kemasaman tanah dan salinitas, keracunan dan kahat unsur hara.
- Apabila lahan suboptimal dapat direkayasa dengan penerapan inovasi teknologi budi daya dan dukungan infrastruktur yang memadai, maka lahan tersebut dapat diubah menjadi lahan-lahan produktif untuk pengembangan budi daya berbagai komoditas pertanian.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Lahan tersedia

- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan (2016) menunjukkan total luas daratan Indonesia sekitar 191,1 juta ha, yang terbagi atas 43,6 juta ha lahan basah dan 144,5 juta ha lahan kering.
- Dari total luasan tersebut, 15,9 juta ha diantarannya berpotensi untuk areal pertanian, yang terdiri atas 3,4 juta ha lahan APL (Areal Penggunaan Lain), 3,7 juta ha lahan HP (Hutan Produksi), dan 8,9 juta ha lahan HPK (Hutan Produksi dapat Dikonversi).
- Potensi ketersediaan sumber daya lahan untuk pengembangan padi sawah seluas 7,5 juta ha, tanaman pangan, cabai, bawang merah dan tebu 7,3 juta ha, dan tanaman cabai dan bawang merah dataran tinggi 154,1 ribu ha.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Target waktu swasembada pangan strategis

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Target waktu ekspor pangan strategis

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Strategi jangka pendek dan menengah diarahkan pada upaya peningkatan kapasitas produksi dalam rangka mencapai swasembada pangan dengan beberapa cara

- Pembangunan dan rehabilitasi jaringan irigasi dan perbaikan pengelolaan sumber daya air guna menyediakan air yang cukup untuk pertanian;
- b. Menambah luas tanam melalui pembukaan lahan baru, artinya lahan yang benar-benar baru, yang selama ini belum pernah ditanami atau lahan yang pernah ditanami tetapi ditinggalkan, seperti kawasan hutan, lahan perkebunan BUMN, swasta, dan perkebunan rakyat, tanah adat, dan lahan milik masyarakat;
- c. Meningkatkan produktivitas melalui perakitan, diseminasi, dan penerapan paket teknologi tepat guna spesifik lokasi, penguatan penyediaan benih sumber, penyediaan kalender tanam, pengembangan teknologi budi daya pangan terbarukan, perbanyakan dan penyebarluasan materi diseminasi teknologi, perakitan dan perbanyakan benih varietas unggul baru;
- d. Percepatan peningkatan populasi ternak sapi melalui inseminasi buatan (IB) atau kawin alam dengan menerapkan manajemen reproduksi, seperti pemeriksaan status reproduksi dan gangguan reproduksi, pelayanan IB dan kawin alam, pemenuhan semen beku dan N2 cair, pengendalian pemotongan ternak betina produktif, dan penyediaan hijauan pakan ternak dan konsentrat;

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

(2)

- e. Menjamin ketersediaan pupuk, pestisida, alat mesin pertanian, termasuk pengawasan pendistribusian pupuk bersubsidi yang adil, tepat waktu dan tepat sasaran sesuai dengan jadwal musim tanam petani;
- f. Membangun rumah pupuk kompos di setiap desa dengan memadukan kegiatan usaha ternak sebagai salah satu komponen pendukung bahan baku produksi pupuk kompos;
- g. Memberdayakan infrastruktur dan kelembagaan penyuluhan pertanian, peternakan, perkebunan, perikanan dan kehutanan di setiap desa, termasuk merekrut minimal 1 orang tenaga penyuluh untuk setiap desa; dan
- h. Membangun dan memperbaiki jalan usahatani untuk memudahkan kegiatan produksi di pedesaan.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Strategi jangka panjang lebih diarahkan pada pencapaian swasembada berkelanjutan dan ekspor komoditas pangan strategis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Meningkatkan investasi fisik maupun nonfisik untuk menghasilkan inovasi melalui penelitian dan pengembangan pertanian guna membangun *sustainable practices* berbasis agroekologi yang sesuai dengan realitas di masing-masing wilayah sentra produksi.
- Investasi inovasi antara lain *knowledge building*, mulai dari perbaikan konstruksi genetik tanaman dan ternak sampai teknologi pascapanen untuk menghasilkan produk pertanian yang berdaya saing tinggi (*high-value revolution*).
- b. Memperluas rantai pasokan (*expansion of supply chain*), jaringan perdagangan (*trading networks*), dan membangun kerja sama regional dan internasional terkait dengan masalah global seperti perubahan iklim, *sustainability*, perdagangan, dan koherensi regulasi, sehingga pasar global dapat berfungsi dengan baik.
- c. Membangun infrastruktur untuk meningkatkan efisiensi sistem produksi, *value chain*, sistem transportasi domestik, aksesibilitas (aktor-aktor pertanian, pelaku industri pengolahan pangan, dan konsumen), dan meningkatkan koneksi ke pasar internasional.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

(2)

- d. Meningkatkan koherensi kebijakan pasar pangan (*food market regulations*), sehingga tidak hanya berpotensi meningkatkan pendapatan dan produktivitas tetapi juga mampu mengantisipasi guncangan penawaran (*supply-side shocks*) dan mengurangi dampak negatif terhadap ketahanan pangan.
- e. Membangun daya tahan (*resilience*) usahatani dalam menghadapi risiko perubahan iklim, bencana alam, dan ketidakpastian pasar, antara lain melalui sistem asuransi pertanian, perbankan pertanian, dan pengelolaan gejolak harga pangan (*management of market volatility*).
- f. Memperkuat kelembagaan untuk menumbuhkembangkan kelembagaan politik, ekonomi, dan sosial guna meningkatkan kemampuan dan daya saing usaha pertanian. Kelembagaan pertanian yang solid dan terkoordinasi dengan baik adalah salah satu kunci penguatan posisi petani dalam mewujudkan swasembada dan ekspor pangan. Aktor aktor pertanian, pelaku industri pengolahan pangan, dan konsumen), dan meningkatkan koneksi ke pasar internasional.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Pertumbuhan PDB Pertanian, 2010-2014

Subsektor	Pertumbuhan (%)					
	2010	2011	2012	2013	2014	Rerata
PDB Nasional		6,17	6,03	5,58	5,02	5,70
1. Pertanian, Peternakan, Perburuan dan Jasa Pertanian		3,47	4,58	3,85	3,71	3,90
1.1. Tanaman Pangan		(1,00)	4,90	1,97	0,24	1,53
1.2. Tanaman Hortikultura		8,77	(2,21)	0,67	4,19	2,85
1.3. Tanaman Perkebunan		4,94	6,95	6,15	5,83	5,97
1.4. Peternakan		4,80	4,97	5,08	5,44	5,07
1.5. Jasa Pertanian dan Perburuan		3,83	6,07	5,91	2,58	4,60

Pertumbuhan PDB pertanian (3,9%) di bawah pertumbuhan ekonomi nasional (5,7%). Hanya sekt perkebunan yg tumbuh diatas pertumbuhan nasional (5,97%)

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Perkembangan PDB Pertanian

PDB Pertanian sekitar 979 T Rp. Yg terbesar adalah perkebunan=338 T Rp dan tanaman pangan= 270 T Rp.

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Perkembangan angkatan kerja

	2010	2011	2012	2013	2014
Pertanian	38,699	36,541	36,429	36,048	35,769
Non Pertanian	69,508	73,129	74,379	76,963	82,401
Total Tenaga Kerja	108,207	109,670	110,808	113,011	118,170
Angkatan Kerja Nasional	116,527	117,370	118,053	120,317	125,316

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

Pertumbuhan pangsa tenaga kerja dan PDB Pertanian

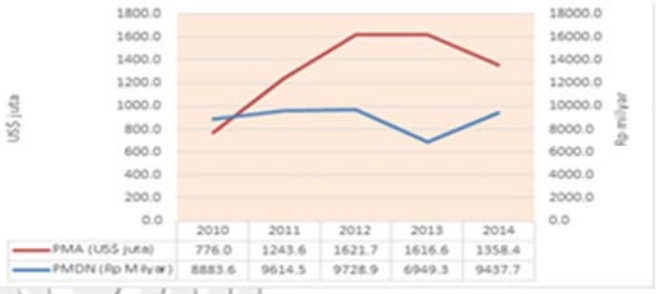
UNIVERSITAS GADJAH MADA

	2010	2011	2012	2013	2014	Rerata
Pertumbuhan pangsa TK Pertanian sempit	-4.56	-6.84	-1.33	-2.97	-5.11	-4.16
Pertumbuhan pangsa PDB Pertanian sempit	-3.58	-3.48	-2.15	-2.62	-2.47	-2.86

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Realisasi PMA dan PMDN



	2010	2011	2012	2013	2014
PMA (US$ juta)	776.0	1243.6	1621.7	1616.6	1358.4
PMDN (Rp M iliyar)	8883.6	9614.5	9728.9	6949.3	9437.7

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Nilai tukar petani

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

PDB pertanian/TK

Tahun	PDB Total/Kapita	PDB Pertanian Luas/ TK Pertanian Luas	PDB Pertanian Sempit/ TK Pertanian Sempit
2010	9.703,46	7.116,64	6.120,72
2011	10.192,14	7.416,99	6.662,32
2012	10.683,12	7.950,24	6.947,53
2013	11.146,91	8.724,54	7.639,48
2014*	11.641,88	9.032,85	7.966,07

Sumber: BPS (diolah)
*Ket: * Data perkiraan*

Produktifitas pertanian sempit lebih rendah drpd pertanian luas dan lebih rendah drpd produktifitas nasional

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Tingkat kemiskinan

	2010	2011	2012	2013	2014
Kota	11.10	10.95	10.51	10.33	10.13
Desa	19.93	18.94	18.09	17.74	17.14
Total	31.03	29.89	28.60	28.07	27.26

Kemiskinan di perdesaan lebih besar drpd kemiskinan di kota

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

Jumlah penduduk rawan pangan

Rincian	2010	2011	2012	2013	Pertumbuhan (%/Tahun)
1. Jumlah Penduduk Sangat Rawan [a]:					
a. Jumlah (juta Jiwa)	35,71	42,08	47,65	47,02	5,96
b. Persentase	15,34	17,41	19,46	19,04	4,81
2. Jumlah Penduduk Rawan [b]:					
a. Jumlah (juta Jiwa)	72,44	78,49	80,58	83,65	3,23
b. Persentase	31,12	32,48	32,91	33,87	2,12
3. Jumlah Penduduk Tahan Pangan [c]:					
a. Jumlah (juta Jiwa)	124,61	121,01	116,61	116,31	-1,95
b. Persentase	53,53	50,10	47,63	47,09	-3,03

Sumber data: BPS tahun 2011 - 2013, diolah BKP Kementerian Pertanian,
Catatan: (a) Konsumsi kalori perkapita perhari kurang < 70% dari AKG; (b) Konsumsi kalori perkapita perhari 70-90% dari AKG; dan (c) Kosumsi kalori perkapita perhari > 90% dari AKG,

Penduduk rawan pangan (53%) lebih tinggi drpd penduduk yg tahan pangan (47%)

Locally Rooted, Globally Respected www.ugm.ac.id

Neraca perdagangan sektor pertanian

UNIVERSITAS GADJAH MADA

No	Sub Sektor	Tahun (juta US$)				
		2010	2011	2012	2013	2014*)
1	Tanaman Pangan					
	- Ekspor	478	585	151	967	560
	- Impor	3.894	7.024	6.307	5.659	6.481
	- Neraca	-3.416	-6.439	-6.156	-4.692	-5.921
2	Hortikultura					
	- Ekspor	391	491	505	784	752
	- Impor	1.293	1.686	1.813	1.469	1.929
	- Neraca	-902	-1.195	-1.309	-685	-1.176
3	Perkebunan					
	- Ekspor	30.703	40.690	33.119	30.687	37.123
	- Impor	6.028	8.844	3.112	2.686	5.926
	- Neraca	24.675	31.846	30.007	28.002	31.197
4	Peternakan					
	- Ekspor	494	907	557	1.243	1.330
	- Impor	1.232	1.191	2.698	3.015	3.029
	- Neraca	-737	-284	-2.142	-1.772	-1.699
	PERTANIAN					
	- Ekspor	32.065	42.673	34.331	33.680	39.765
	- Impor	12.447	18.744	13.931	12.828	17.365
	- Neraca	19.619	23.928	20.400	20.852	22.400

Sumber: BPS (diolah Ditjen PPHP)

Ss tan pangan, hortikultura dan peternakan mengalami defisit, hanya ss perkebunan yg mengalami surplus neraca perdagangannya

www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA

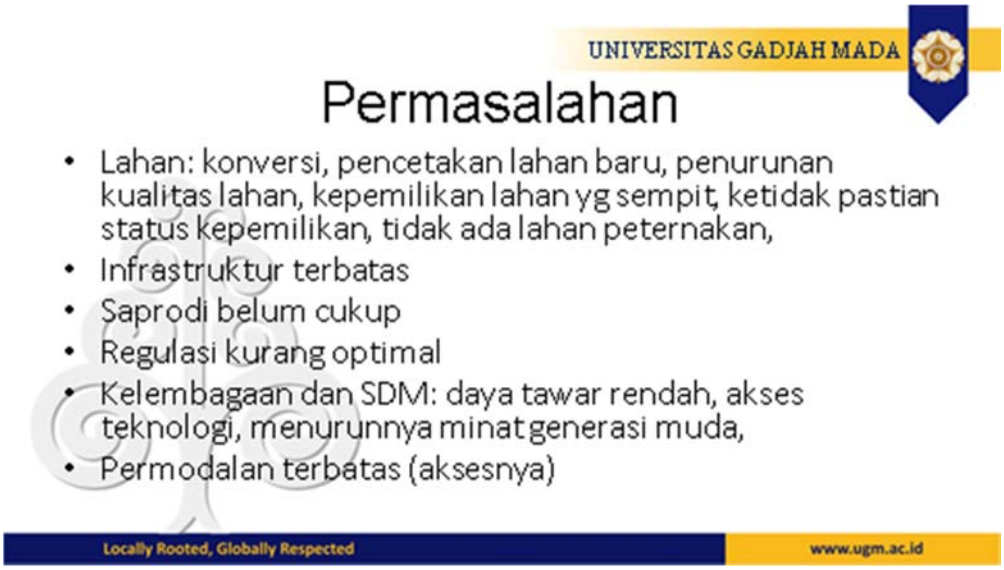
state of the art

- Lumbung pangan dunia pangan strategis belum ada.
- yg ada baru lumbung perkebunan (itu saja baru bahan mentah)
- Kesejahteraan Petani rendah

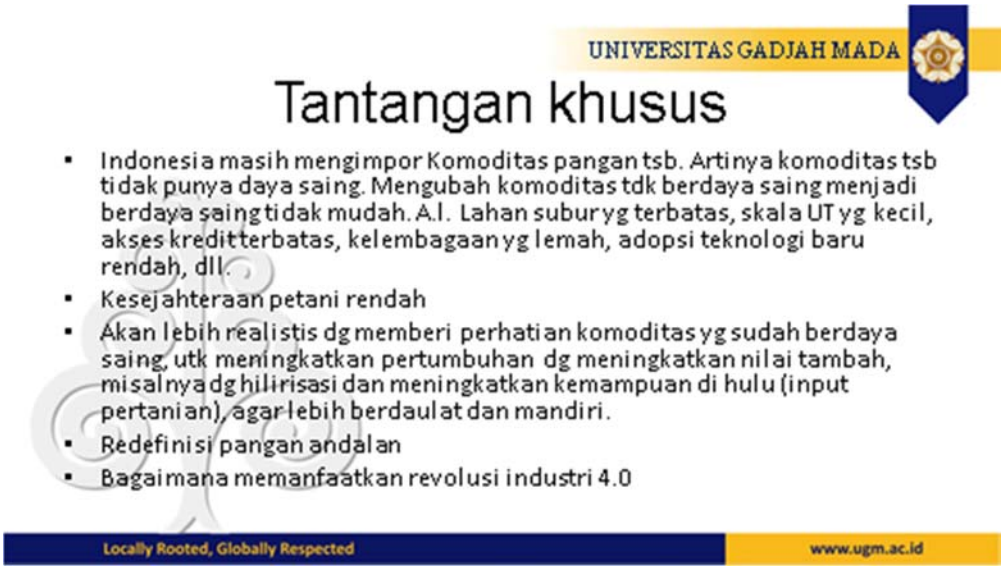
Locally Rooted, Globally Respected

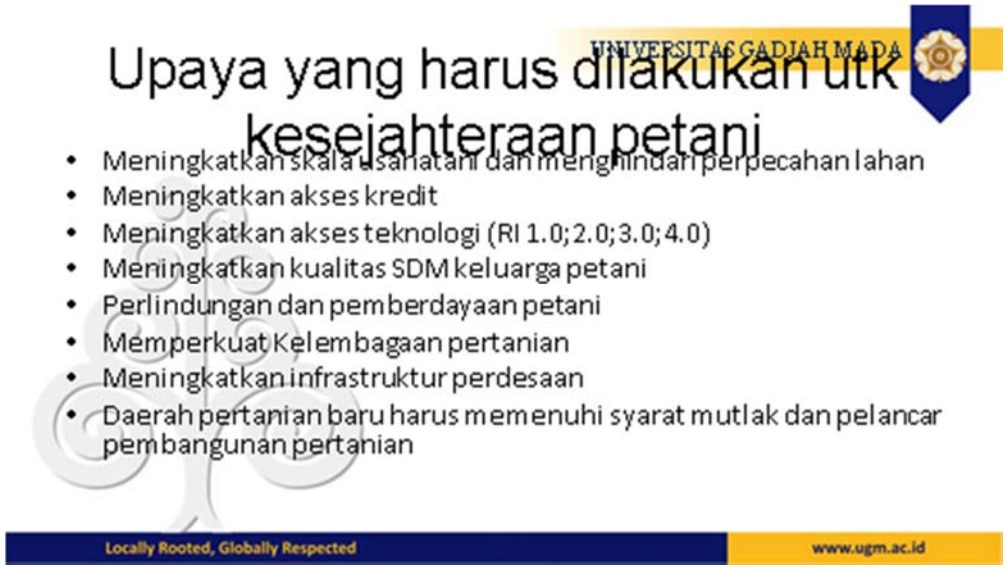
www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Potensi
• Keaneka ragaman sumber hayati
• Lahan tersedia
• teknologi
• SDM
• Pasar
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Permasalahan
• Lahan: konversi, pencetakan lahan baru, penurunan kualitas lahan, kepemilikan lahan yg sempit, ketidak pastian status kepemilikan, tidak ada lahan peternakan,
• Infrastruktur terbatas
• Saprodi belum cukup
• Regulasi kurang optimal
• Kelembagaan dan SDM: daya tawar rendah, akses teknologi, menurunnya minat generasi muda,
• Permodalan terbatas (aksesnya)
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Tantangan
• Pemenuhan pangan utk pangan, industri dan pakan, energi
• Perubahan iklim, kerusakan lingkungan dan bencana
• Perekonomian global
• Peningkatan jumlah penduduk dan urbanisasi
• Distribusi dan pemasaran
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Tantangan khusus
▪ Indonesia masih mengimpor Komoditas pangan tsb. Artinya komoditas tsb tidak punya daya saing. Mengubah komoditas tdk berdaya saing menjadi berdaya saing tidak mudah. A.l. Lahan subur yg terbatas, skala UT yg kecil, akses kredit terbatas, kelembagaan yg lemah, adopsi teknologi baru rendah, dll.
▪ Kesejahteraan petani rendah
▪ Akan lebih realistis dg memberi perhatian komoditas yg sudah berdaya saing, utk meningkatkan pertumbuhan dg meningkatkan nilai tambah, misalnya dg hilirisasi dan meningkatkan kemampuan di hulu (input pertanian), agar lebih berdaulat dan mandiri.
▪ Redefinisi pangan andalan
▪ Bagaimana memanfaatkan revolusi industri 4.0
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id


UNIVERSITAS GADJAH MADA
Upaya yang harus dilakukan utk kesejahteraan petani
Meningkatkan skala usahatani dan menghindari perpecahan lahan
Meningkatkan akses kredit
Meningkatkan akses teknologi (RI 1.0;2.0;3.0;4.0)
Meningkatkan kualitas SDM keluarga petani
Perlindungan dan pemberdayaan petani
Memperkuat Kelembagaan pertanian
Meningkatkan infrastruktur perdesaan
Daerah pertanian baru harus memenuhi syarat mutlak dan pelancar pembangunan pertanian
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Matur nuwun
Mengakar Kuat
Menjulang
Tinggi
Locally Rooted, Globally Respected
www.ugm.ac.id

PENGARUH PUPUK DAN VARIETAS PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL UBIKAYU DI LAHAN PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN

Sri Wahyuningsih dan Sutrisno

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8, Kotak Pos 66 Malang 65101

Email : sri.wahyuningsih1980@gmail.com

ABSTRAK

Lahan masam pasang surut merupakan lahan potensial untuk pengembangan produksi ubikayu. Namun, produktivitas ubikayu di lahan masam pasang surut masih rendah karena adanya cekaman lingkungan seperti kemasaman lahan dan rendahnya unsur hara. Penggunaan varietas unggul dan teknologi pemupukan menjadi salah satu pilihan untuk meningkatkan produktivitas ubikayu di lahan masam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut. Penelitian dilaksanakan di lahan petani desa Sidomulyo kecamatan Wanaraya, kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan pada MT 2016. Penelitian diterapkan menggunakan rancangan percobaan strip plot, diulang tiga kali. Faktor I adalah tiga varietas lokal ubikayu, yaitu varietas Gajah, Mentega, dan Kristal sedangkan Faktor II adalah empat paket teknologi budidaya alternatif input yaitu: kontrol (eksisting teknologi petani), teknologi rekomendasi nasional, teknologi inovatif input rendah dan input tinggi (P1, P2, P3, dan P4). Komponen pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, biomass tanaman, jumlah umbi besar dan kecil, panjang umbi besar dan kecil, diameter ubi besar dan kecil, hasil umbi dan kadar pati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan varietas menunjukkan perbedaan pertumbuhan vegetatif biomass tanaman dan hasil umbi. Varietas gajah mampu menghasilkan bobot umbi segar paling tinggi mencapai 36,4 t/ha. Peningkatan dosis pupuk juga meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil umbi. Hasil umbi paket teknologi budidaya alternatif input tinggi (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_2O + 500 kg Dolomit) menghasilkan bobot umbi segar paling tinggi yaitu sebesar 37,5 t/ha.

Kata kunci: lahan pasang surut, pertumbuhan vegetatif dan hasil, pupuk NPK, varietas ubikayu

PENDAHULUAN

Di Indonesia, ubikayu merupakan tanaman penting sebagai sumber bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri non-pangan. Produksi ubikayu pada tahun 2015 mencapai 21.801.415 ton dengan luas areal 949.916 ha dan produktivitas 22.9 ton per ha (BPS, 2016). Produksi tersebut masih dirasa kurang, karena meskipun Indonesia mengekspor beberapa produk ubi kayu (gaplek, chip) namun pada saat yang sama juga masih mengimpor beberapa produk lain seperti Dextrin, glucose, bahkan sejak tahun 2010 Indonesia merupakan net importer country (Simatupang dan Maulana, 2012). Oleh karena itu melalui Pemerintah terus

berusaha untuk meningkatkan produksi ubi kayu, baik melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam. Data menunjukkan bahwa peningkatan produksi ubi kayu di Indonesia, lebih diakibatkan adanya peningkatan produktivitas. Luas areal panen relatif tetap bahkan sedikit mengalami penyusutan. Rata-rata hasil 20,2 t/ha sebetulnya masih lebih rendah dibanding potensi hasil beberapa varietas unggul ubi kayu yang dapat mencapai 40-50 t/ha.

Lahan pasang surut merupakan daerah yang potensial untuk pengembangan ubikayu. Meskipun demikian masih menghadapi beberapa faktor penghambat berupa fisiko-kimia lahan. Menurut Sarwani *et.al* (1994) dan Adimiharja *et.at* (1998) bahwa hambatan tersebut berupa genangan air, kondisi fisik lahan, tingginya kemasaman tanah, adanya zat beracun (Al, Fe dan H_2S), intrusi air garam dan rendahnya kesuburan tanah. Hambatan biologis utamanya adalah gulma. Di Kalimantan Selatan, lahan pasang surut yang banyak diusahakan untuk usahatani adalah tipe C dan D. Notahadiprawiro dan Maas (2006) menguraikan dengan rinci tentang kendala dan prospek pengembangan lahan pasang surut di Indonesia sebagai sentra produksi pangan. Lebih lanjut Notohadiprawiro dan Maas (2006) menjelaskan bahwa ubi kayu produktivitasnya di lahan pasang surut masih rendah, berpeluang untuk ditingkatkan dengan pengelolaan secara fisik maupun kimiawi. Kebanyakan petani menanam ubikayu di lahan pasang surut dengan sisitim surjan dengan ukuran yang sangat beragam. Pada bedengan bagian atas dinamakan *Balur* yang ditanami ubi kayu sedangkan bagian bawahnya ditanami padi lokal. Musim tanam ubi kayu dilakukan pada bulan oktober-Juni dan varietas yang ditanam adalah varietas lokal yang dinamakan Kristal, Bali, Papah Merah, Mentik, Tahunan dan Merado, semuanya mempunyai rasa enak. Varietas-varietas tersebut mempunyai kadar HCN yang rendah (14%–18%) dan mempunyai kadar gula total tinggi yaitu 30% - 37%. Luasan terbesar lahan pasang surut di Kalimantan Selatan adalah kabupaten Barito Kuala. (Saleh dkk, 2011). Dari hasil pengematan di lapang, ubi kayu juga ditanam secara tumpangsari dengan tanaman karet umur muda (1–3 tahun).

Dari hasil penelitian di beberapa daerah menunjukkan bahwa ubi kayu sangat respon terhadap pemupukan. Di lahan kering Alfisol, pemupukan KCL sebanyak 100 kg dapat memberikan hasil 30-40 t/ha, penambahan dari dosis tersebut tidak meningkakan hasil umbi. Hasil percobaan di lahan kering masam menunjukkan bahwa ubi kayu pada populasi 12.500 tanaman/ha dan dipupuk dengan 300 kg Urea + 150 kg SP-36 + 200 kg KCl + 500 kg Dolomit dan 5 ton pupuk kandang dapat menghasilkan 55,05 t/ha (Radjit dan Prasetiaswati, 2011). Di Metro dan Tulangbawang Lampung, pemberian kapur sebanyak 300 kg/ha di lahan kering masam dapat memberikan hasil 32-39 t/ha, diatas dosis tersebut tidak

meningkatkan hasil (Munip dan Ispandi, 2004). Dilaporkan juga oleh Radjit *dkk*.(2008) bahwa di KP Genteng pemupukan sebanyak 200 kg Urea + 150 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha ditambah pupuk kandang disertai dengan pembumbunan 2 kali dan penyiangan 2 kali maka hasil yang diperoleh sebesar 55-60 t. Radjit dkk (2010) melaporkan bahwa ubi kayu varietas MLG-6 dengan input tinggi di daerah Kalipare Malang Selatan dengan jenis tanah Alfisol dapat menghasilkan 116 t/ha. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk dan varietas terhadap hasil budidaya ubi kayu di lahan pasang surut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di desa Sidomulyo dan Kolam Makmur, kecamatan Wanaraya, kabupaten Barito Koala, dilahan petani pada MT 2016. Penelitian menggunakan rancangan strip plot, diulang tiga kali. Faktor I adalah tiga varietas lokal ubikayu, yaitu varietas Gajah (V1), Mentega (V2), Kristal (V3). Faktor II adalah empat paket teknologi budidaya alternatif input, yaitu : kontrol (eksisting teknologi petani), teknologi rekomendasi nasional, teknologi inovatif (P1, P2, P3, dan P4). Lahan percobaan diolah menggunakan traktor dan dibuat guludan dengan jarak antar gulud 1 m dan jarak tanam 1 m x 1 m. Aplikasi pupuk NPK dilakukan sebanyak dua kali yaitu : pada saat tanaman berumur 4 minggu dan 12 minggu setelah tanam (MST). Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara dibenamkan disekitar stek yang sudah tumbuh dengan jarak sekitar 10 cm dan diberikan sesuai dosis perlakuan. Pengendalian gulma dilakukan secara manual setelah tanaman berumur 1, 3 dan 5 bulan. Pengairan sesuai curah hujan. Pengamatan dilakukan terhadap hasil umbi, komponen hasil (bobot umbi segar/tanaman, jumlah umbi/tanaman, diameter umbi, panjang umbi, indek panen), dan kadar pati dengan pendekatan *specific gravity* atau rasio bobot umbi di udara dan dalam air.

Alternatif teknologi budidaya ubi kayu lahan pasang surut disusun sebagai berikut :

No	Uraian	Teknologi budi daya			
		P 1 (Cek)	P2 (Rekomtek Nas)	P3 (Sedang)	P4 (Tinggi)
1	Persiapan lahan				
	Olah Tanah [1)]	OT	OT	OT	OT
	Gulud [2)]	G	G	G	G
2	Dolomit (kg/ha)	0	-	300	500
3	Pupuk NPK [3)] (kg/ha)	0	200-100-100	250-200-240	300-200-300
4	Jarak tanam (m)	1 x (60-80 cm)	1 x 1	1 x 1	1 x 1
5	Penyiangan - Pendangiran 2 x [4)]	v	v	v	v
6	Pengendalian OPT	x	v	v	v
7	PPC-ZPT	-	-	v	v
8	Panen [5)]	v	v	v	v

Keterangan :

1). OT = Olah Tanah;
2). G = Gulud;
3). NPK = N - P_2O_5 - K_2O = 15-15-15;
4). Penyiangan dua kali pada umur 2 dan 4 bulan setelah tanam;
5). Konv = cara panen konvensional.

Hasil dan Pembahasan

Pemberian pupuk NPK dan varietas pada tanaman ubikayu di lahan masam pasang surut Kalimantan Selatan dapat meningkatkan beberapa komponen pertumbuhan tanaman namun tidak meningkatkan komponen pertumbuhan yang lain. Beberapa komponen pertumbuhan tanaman ubikayu yang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk NPK dan varietas adalah tinggi tanaman, diameter batang (Tabel 2), bobot umbi besar, bobot umbi total, dan bobot umbi t/ha (Tabel 5) sedangkan komponen pertumbuhan lain seperti jumlah umbi besar/kecil, panjang umbi besar/kecil, diameter umbi besar/kecil, dan kadar pati tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk NPK dan varietas (Tabel 3, 4 dan 5). Pemberian pupuk NPK dan varietas juga menghasilkan respon pertumbuhan tanaman ubikayu yang berbeda pada masing-masing lokasi. Lokasi yang menghasilkan keragaan tanaman yang berbeda akibat pemberian pupuk NPK menghasilkan respon berbeda pada perlakuan varietas. Perbedaan respon pertumbuhan tanaman akibat perbedaan lokasi terlihat pada komponen tinggi tanaman, jumlah umbi kecil dan panjang umbi besar (Tabel 2, 3 dan 4).

Tinggi tanaman ubikayu yang diamati di desa Sidomulyo semakin tinggi dengan penggunaan varietas Gajah (V1) tinggi tanaman mencapai 299,10 cm. Peningkatan tinggi tanaman akibat penggunaan varietas lokal tersebut menunjukkan bahwa respon masing-masing varietas ubikayu berbeda di setiap lokasi. Menurut Otoo *et al*. (2008), interaksi genotip dan lingkungan dapat digunakan untuk memilih klon/genotipe yang sesuai di suatu daerah/lokasi. Di samping itu juga dapat digunakan untuk memilih klon yang superior di suatu daerah (Egesi *et al.* 2007). Pada pemberian dosis pupuk tertinggi perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha), tinggi tanaman mencapai 266,94 cm. Peningkatan tinggi tanaman akibat peningkatan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK telah memacu pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, diameter, dan biomas tanaman pengaruh pupuk dan varietas pada pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut Barito Kuala, Kalimantan Selatan, 2016

Varietas	Tinggi tanaman		Diameter batang (mm)	Biomas/ tanaman (kg)
	Kolam Makmur	Sidomulyo		
V1	263.10a (a)	299.10a (a)	24.07a	1.91a
V2	243.48a (a)	193.17b (b)	22.04a	0.96b
V3	244.40a (a)	224.55b (a)	22.18a	1.16b
Mean	250.33	238.94	22.76	1.34
CV	12.33		15	15.81

Dosis pupuk NPK	Tinggi tanaman	Diameter batang (mm)	Biomas/ tanaman (kg)	
			Kolam Makmur	Sidomulyo
P1	210.46c	19.18c	0.47b (b)	1.12c (a)
P2	238.94b	22.84b	0.45b (b)	1.92b (a)
P3	262.19ab	24.44a	0.48ab(b)	2.57a (a)
P4	266.94a	24.60a	0.68a (b)	3.05a (a)
Mean	244.63	22.76	0.52	2.17
CV	7.42	9.10	10.84	

Keterangan :

P1 : Tanpa pupuk NPK

P2 : 200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha

P3 : 250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha

P4 : 300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha

Jumlah umbi total yang dihasilkan varietas ubikayu di masing-masing lokasi tidak menunjukkan perbedaan. Jumlah umbi total terbanyak dicapai oleh varietas Kristal (V3) rata-rata 12 umbi/tanaman, lebih banyak dibandingkan dengan varietas Gajah (V1) dan varietas Mentega (V2) rata-rata 11 umbi/tanaman. Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P2 sebanyak 200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha dan perlakuan P4 sebanyak 300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300

kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha mencapai jumlah umbi total terbanyak rata-rata 12 umbi/tanaman, berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk NPK diperoleh jumlah umbi total rata-rata 10 umbi/tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah umbi tanaman ubikayu pengaruh pupuk dan varietas pada pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut Barito Kuala, Kalimantan Selatan, 2016

varietas	Jumlah umbi besar	Jumlah umbi kecil		Jumlah umbi total
		Kolam Makmur	Sidomulyo	
V1	7.25a	4.35a (a)	3.90b (a)	11.38a
V2	7.11a	4.35a (b)	5.35a (a)	11.96a
V3	7.80a	3.55a (b)	4.93ab (a)	12.04a
Mean	7.39	4.08	4.73	11.79
CV	15.54	11.2		12.12
Dosis pupuk NPK	Jumlah umbi besar	Jumlah umbi kecil		Jumlah umbi total
P1	6.27a	4.37a		10.63a
P2	7.91a	4.67a		12.58a
P3	7.24a	4.14a		11.39a
P4	8.12a	4.44a		12.57a
Mean	7.39	4.41		11.79
CV	13.68	13.46		10.16

Keterangan :
P1 : Tanpa pupuk NPK
P2 : 200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha
P3 : 250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha
P4 : 300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha

Perbedaan karakter panjang umbi besar juga ditentukan oleh interaksi antara lokasi dengan varietas ubikayu. Dengan demikian, panjang umbi besar dari masing-masing varietas di setiap lokasi menunjukkan perbedaan. Umbi besar terpanjang di desa Sidomulyo dicapai oleh varietas Gajah (V1) dan Kristal (V3) rata-rata 47,4 cm, lebih panjang dari varietas Mentega (V2) rata-rata 37.1 cm.

Umbi besar terpanjang di desa Kolam Makmur, dicapai oleh varietas Gajah (V1) rata-rata 44.6 cm, lebih panjang dari varietas Mentega (V2) rata-rata 37.5 cm maupun Kristal (V3) rata-rata 34.2 cm. Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P3 (250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha) dan perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha), umbi besar terpanjang mencapai rata-rata 45.1 cm dan 44.3 cm (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata panjang dan diameter umbi tanaman ubikayu pengaruh pupuk dan varietas pada pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut Barito Kuala, Kalimantan Selatan, 2016

Varietas	Panjang umbi besar (cm)		Panjang umbi kecil	Panjang umbi rata^2	Diameter umbi besar	Diameter umbi kecil	Diameter umbi rata^2
	Kolam Makmur	Sidomulyo					
V1	44.63a	47.47a	20.41a	33.23a	61.12a	34.00a	47.56a
V2	37.57ab	37.18b	14.31b	25.84b	57.75a	37.73a	47.74a
V3	34.28b	47.57a	16.57b	28.75b	46.65b	31.87a	39.26b
Mean	38.83	44.07	17.09	29.27	55.17	34.53	44.85
CV	10.51		10.95	18.43		12.13	
Dosis NPK	Panjang umbi besar (cm)		Panjang umbi kecil	Panjang umbi rata^2	Diameter umbi besar	Diameter umbi kecil	Diameter umbi rata^2
P1	36.50b		16.62a	26.56b	52.02b	31.89a	41.95b
P2	39.79b		17.24a	28.52ab	51.64b	35.76a	43.70b
P3	45.19a		17.26a	31.22a	58.39a	35.30a	46.85a
P4	44.32a		17.26a	30.79aa	58.64a	35.18a	46.91a
Mean	41.45		17.09	29.27	55.17	34.53	44.85
CV	13.05		10.84	13.22		7.77	

Keterangan :

P1 : Tanpa pupuk NPK

P2 : 200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha

P3 : 250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha

P4 : 300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha

Rata-rata diameter umbi besar beragam di masing-masing varietas (Tabel 4). Diameter umbi besar dicapai oleh varietas Gajah (V1) rata-rata 61.1 mm, lebih besar dari varietas Mentega (V2) rata-rata 57.7 mm dan varietas Kristal (V3) rata-rata 46.6 mm. Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P3 (250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha) dan perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha), diameter umbi besar mencapai rata-rata 58.3 mm dan 58.6 mm (Tabel 4).

Tabel 5. Rata-rata bobot umbi, konversi bobot umbi per ha dan kadar pati tanaman ubikayu pengaruh pupuk dan varietas pada pertumbuhan dan hasil ubikayu di lahan masam pasang surut Barito Kuala, Kalimantan Selatan, 2016

Varietas	Bobot umbi besar	Bobot umbi kecil	Bobot umbi total	Bobot umbi t/ha	Kadar pati
V1	4.21a	0.54a	4.75a	36.41a	15.88a
V2	3.76ab	0.54a	4.30ab	32.70ab	17.37a
V3	3.03b	0.44b	3.47b	26.05b	16.43a
Mean	3.67a	0.51	4.17	31.72	16.56
CV	20.17	12.33	18.79	18.79	8.51
Dosis NPK	Bobot umbi besar	Bobot umbi kecil	Bobot umbi total	Bobot umbi t/ha	Kadar pati
P1	2.44c	0.47a	2.91c	22.68c	17.31a
P2	3.52b	0.51a	4.04b	30.62b	15.95a
P3	4.22a	0.52a	4.74a	35.06a	16.12a
P4	4.48a	0.52a	4.99a	37.51a	16.87a
Mean	3.67	0.51	4.17	31.72	16.56
CV	13.76	16.84	11.78	11.78	13.21

Keterangan :
P1 : Tanpa pupuk NPK
P2 : 200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha
P3 : 250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha
P4 : 300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha

Bobot umbi pada tiga varietas juga beragam. Bobot umbi tertinggi dicapai oleh varietas Gajah (V1) dan Mentega (V2) dengan rata-rata 4,7 kg/tanaman dan 4,3 kg/tanaman, dan bobot umbi terrendah dicapai oleh varietas Kristal (V3) rata-rata mencapai 3,4 kg/tanaman. Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P2 (200 kg N + 100 kg P_2O_5 + 100 kg K_20/ha), perlakuan P3 (250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha) dan perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha) bobot umbi mencapai rata-rata 4,5 kg/tanaman jauh lebih tinggi dari perlakuan pembanding tanpa pemberian pupuk NPK bobot umbi rata-rata 2,9 kg/tanaman. Demikian juga bobot umbi per hektar (Tabel 5). Berdasarkan batas seleksi 30%, terpilih varietas Gajah (V1) dengan hasil umbi rata-rata mencapai 36,4 t/ha lebih besar dari varietas Mentega (V2) dan Kristal (V3) hasil umbi rata-rata mencapai 32,7 t/ha dan 26,0 t/ha. Beberapa hasil penelitian menunjukkan hal yang sama, bahwa perbedaan hasil umbi disebabkan oleh perbedaan klon dan lingkungan (Sundari *et al*. 2002., Sholihin dan Sundari 2008). Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha), menghasilkan bobot umbi tertinggi dengan hasil umbi rata-rata mencapai 37,5 t/ha. lebih tinggi dari perlakuan pembanding P1 (tanpa pupuk NPK) hasil umbi rata-rata mencapai 22,6 t/ha (Tabel 5).

Kadar pati tanaman ubikayu yang diuji menunjukkan perbedaan pada setiap varietas. Kadar pati tertinggi dicapai oleh varietas Mentega (V2) mencapai 17,3% diikuti oleh varietas Kristal (V3) mencapai 16,4% dan varietas Gajah (V1) mencapai 15,8%. Pada pemberian dosis pupuk NPK perlakuan P3 (250 kg N + 200 kg P_2O_5 + 240 kg K_20 + 300 kg Dolomit/ha) dan perlakuan P4 (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_20 + 500 kg Dolomit/ha) kadar pati rata-rata mencapai 16.1% dan 16,8% sedangkan kadar pati tertinggi dihasilkan dari perlakuan pembanding P1 (tanpa pupuk NPK) kadar pati mencapai 17.3%.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk NPK dan varietas pada tanaman ubikayu di lahan masam pasang surut meningkatkan beberapa komponen pertumbuhan tanaman tinggi tanaman, diameter batang, bobot umbi besar, bobot umbi total, dan bobot umbi t/ha namun tidak meningkatkan komponen pertumbuhan jumlah umbi besar/kecil, panjang umbi besar/kecil, diameter umbi besar/kecil, dan kadar pati. Aplikasi pupuk NPK dan varietas juga menghasilkan respon pertumbuhan tanaman ubikayu yang berbeda pada masing-masing lokasi. Perbedaan varietas

menunjukkan perbedaan pertumbuhan vegetatif biomass tanaman dan hasil umbi. Varietas gajah mampu menghasilkan bobot umbi segar paling tinggi mencapai (36,4 t/ha). Peningkatan dosis pupuk juga meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil umbi. Hasil umbi paket teknologi budidaya alternatif input tinggi (300 kg N + 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_2O + 500 kg Dolomit) menghasilkan bobot umbi segar paling tinggi yaitu sebesar 37,5 t/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Adimihardja, A.K, Sudarman dan D.A. Suriadikarta. 1998. Pengembangan lahan pasang surut, keberhasilan dan kegagalan ditinjau dari Fisiko Kimia lahan pasang surut. *Dalam* M.Sabarani dkk. Prosiding Sem. Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan lahan pasang surut. Balitra Banjarbaru.

Badan Pusat Statistik (BPS) diakses dari http://www.bps.go.id/, diakses pada tanggal 5 November 2018 pada jam 10.20 WIB.

Egesi, C. N., P. Ilona, F. O. Ogbe, M. Akoroda, and A. Dixon. 2007. Genetic Variation and Genotype x Environment Interaction for Yield and Other Agronomic Traits in Cassava in Nigeria. Agron J.2007; 99: 1137-1142.

Notohadiprawiro, T. and A. Maas. 2006. Constraint and prospect of tidal swamp development in Indonesia. Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada 2006. 11 p.

Ispandi, A., dan A. Munip, 2004, Efektivitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk K dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisol, Jurnal Ilmu Pertanian Volume 11 Nomor 2: 11-26

Otoo, J.A., A.G.O. Dixon, R. Asiedu, J.E. Okeke, G.N. Maroya, K. Tougnon, O.O. Okoli, J.P. Tetteh, and S.K. Hahn. 2008. Genotype x environment interaction studies with cassava. ISHS Acta Horticulturae 380: Symposium on Tropical Root Crops in a Developping Economy. Online. Diakses tanggal 29 Juli 2008. http://www.actahort.org/books/380/380_22.htm.

Radjit, B.S., Y. Widodo, A. Munip, N. Prasetiaswati dan N. Saleh. 2008. Teknologi Ubikayu di Lahan Kering yang Produktif dan Efisien. Laporan Akhir Balitkabi 2008.

Radjit, B.S. dan N. Prasetiaswati. 2011. Optimasi Hasil Ubikayu Menggunakan Teknologi Adaptif. Buletin Iptek Tanaman Pangan Vol 6 (2):243-256.

Saleh, N, B.S. Rajid., N. Prasetyaswati, dan A. Munip. 2011.The demonstration plots of MS35 fertilizer on cassava crop at Lampung Province. Final Report.ILETRI.18 pp.

Sarwani,M., M.Noor dan Masganti. 1994. Potensi, kendala dan peluang lahan pasang surut dalam perspektif pengembangan tanaman pangan. Pengelolaan air dan produktivitas lahan rawa pasang surut. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman pangan. Balitra Banjarbaru.

Sholihin., T. Sundari. 2008. Hasil dan kadar pati klon-klon harapan ubi kayu dibeberapa lingkungan tumbuh, dalam A. Harsono, *et al* (Eds). Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. Malang. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. pp. 208-218.

Simatupang, Pantjar dan Maulana. M. 2012. Prospek Penawaran dan Permintaan Pangan Utama: Analisis Masalah, Kendala dan Opsi Kebijakan Revitalisasi Produksi. Jakarta: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

UJI BEBERAPA GENOTIPE JAGUNG HIBRIDA DENGAN VARIETAS PEMBANDING BISI 18

Muchamad Amin Syukkron[1)] , Oktavia S. Padmini[2)] , Alif Waluyo[3)]

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Yogyakarta

Email : sukron_aminss@yahoo.com

ABSTRAK

Jagung (Zea mays L.) adalah komoditas pangan yang penting dan menempati urutan kedua setelah padi di Indonesia. Jagung hibrida berpotensi memiliki daya hasil tinggi serta memiliki umur genjah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan genotipe tanaman jagung yang lebih unggul dibandingkan kontrol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 – Maret 2018 di kebun percobaan UPN "Veteran" Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap 1 faktor dengan 17 perlakuan dan 1 kontrol, setiap perlakuan diulang 3 kali. Penelitian ini terdiri dari 17 genotipe jagung hibrida yaitu G2KPW-01, G2KPW-02, G2KPW-03, G2KPW-04, G2KPW-05, G2KPW-06, G2KPW-07, G2KPW-08, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-13, G2KPW-14, G2KPW-15, G2KPW-16 G2KPW-17 dan varietas jagung hibrida BISI 18. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang 5 %. Pengaruh nyata diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji LSI pada jenjang 5%. Genotipe yang memiliki umur masak fisiologis lebih genjah dibandingkan varietas BISI 18 ditunjukan oleh genotipe G2KPW-02, G2KPW-03, G2KPW-04, G2KPW-05, G2KPW-06, G2KPW-07, G2KPW-08, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-13, G2KPW-14, G2KPW-16. Genotipe yang memiliki keunggulan pada diameter tongkol dibanding BISI 18 ditunjukan pada genotipe G2KPW-02, G2KPW-04, G2KPW-06, G2KPW-08, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-14, G2KPW-16, G2KPW-17.

Kata kunci : Tanaman Jagung, Genotipe, Hibrida

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) adalah komoditas pangan yang penting dan menempati urutan kedua setelah padi di Indonesia, data BPS menunjukan bahwa produksi jagung nasional pada tahun 2015 sebesar 19,6 juta ton. Jagung mempunyai peluang untuk dikembangkan karena fungsinya sebagai bahan pangan utama dan sebagai sumber bahan pakan ternak maupun bahan baku industri. Pesatnya pertumbuhan penduduk dan usaha peternakan, menyebabkan permintaan jagung terus meningkat baik di pasar domestik maupun internasional (Syafruddin *et al.*, 2004). Konsumsi jagung domestik menunjukkan adanya peningkatan, berdasarkan Data Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian (2015), kosumsi tertinggi terjadi pada tahun 2012 dengan total konsumsi sebesar 19.759,8 ribu ton.

Rendahnya produksi rata – rata jagung nasional, antara lain, disebabkan belum meluasnya penanaman varietas – varietas unggul dan belum memperhatikan penggunaan benih berkualitas di tingkat petani. Disamping itu,

pengelolaan tanaman dan lingkungan dalam budidaya tanaman jagung, misalnya teknik bercocok tanam, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, belum sesuai dengan paket teknologi maju yang berkembang di lapangan atau teknologi hasil penelitian para pakar dibidangnya (Rukmana, 1997).

Komoditi jagung memiliki peranan penting dan strategis dalam pembangunan pertanian secara nasional maupun regional serta terhadap ketahanan pangan dan perbaikan perekonomian. Tanaman jagung merupakan komoditas strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pengolahan pangan, maka kebutuhan jagung dan penggunaannya sebagai bahan pangan akan semakin meningkat. Swasembada jagung nasional pada tahun 2017 belum tercapai karena masih terdapat defisit dan pencapaian produksi jagung pada tahun tersebut belum memenuhi target pemerintah yaitu sebesar 22 juta ton (Widowati *et al*., 2017).

Penggunaan varietas unggul baru, baik komposit maupun hibrida yang berdaya hasil tinggi, berumur genjah, tahan hama dan penyakit utama, toleran lingkungan marjinal, dan mutu hasil sesuai dengan selera konsumen merupakan sasaran pemulia (Puslitbangtan, 2006). Menurut Balitpa (2006), varietas unggul adalah salah satu teknologi inovatif yang handal untuk meningkatkan produktivitas tanaman, baik melalui peningkatan potensi (daya hasil) tanaman maupun melalui peningkatan toleransi dan ketahanannya terhadap berbagai cekaman lingkungan biotik dan abiotik.

METODE PENELITIAN

Pelaksanan penelitian ini dimulai pada bulan Desember 2017 sampai dengan bulan Maret 2018 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta Dusun Sempu, Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Provinsi Yogyakarta, yang memiliki tanah berjenis Regosol dan berada di ketinggian 150 mdpl. Penelitian ini menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan yang akan dilakukan adalah uji potensial jagung berjumlah 17 genotipe meliputi G2KPW-01, G2KPW-02, G2KPW-03, G2KPW-04, G2KPW-05, G2KPW-06, G2KPW-07, G2KPW-08, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-13, G2KPW-14, G2KPW-15, G2KPW-16 G2KPW-17 dengan satu kontrol yaitu BISI 18. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 57 petak dengan setiap petak percobaan berukuran 1,4 m x 3,4 m.

Pupuk yang digunakan dalam proses pemupukan antara lain NPK Kebomas dan Urea. Pestisida yang digunakan dalam proses pengendalian gulma menggunakan Noxon (Parakuat diklorida 297 g/L), Antraz (Atrazin 600 g/L),

Aleron (Mesotrion 60 g/L), Besmore (Z-Ethyl Hexyl Sulfosuccinate 600 g/L). Pada hama dan penyakit menggunakan Wingran (Imidakloprid 0,5%), Megafur (Setara karbofuran 3%), Demorf (Dimetomorf 60%), Cypermax (Sipermetrin 100 g/L). Alat mesin yang digunakan antara lain cangkul, traktor bajak, garu, alat penyemprot (automatic *sprayer*), tali raffia, penggaris, papan nomor, bamboo, sabit, kantong plastik, kamera, karung, spidol, kertas, laptop, timbangan analitis, moisture tester.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa umur masak fisiologis, diameter tongkol, diameter janggel, bobot seribu biji menunjukkan pengaruh nyata. Rata-rata hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata umur masak fisiologis, diameter tongkol, diameter jangel dan bobot 1000 biji.

Genotip	Umur Masak Fisiologis	Diameter Tongkol	Diameter Janggel	Bobot 1000 biji
G2KPW-01	102,33 -	49,57 -	24,38 -	262,66 -
G2KPW-02	97,00 a	51,79 a	29,45 a	312,00 -
G2KPW-03	99,00 a	48,71 -	24,31 -	260,00 -
G2KPW-04	96,67 a	54,73 a	30,61 a	331,33 a
G2KPW-05	96,33 a	49,75 -	29,52 a	308,00 -
G2KPW-06	100,33 a	51,07 a	27,27 a	299,33 -
G2KPW-07	99,33 a	47,38 -	24,59 -	243,33 -
G2KPW-08	95,67 a	52,28 a	29,88 a	295,33 -
G2KPW-09	96,33 a	49,65 -	28,25 a	318,00 -
G2KPW-10	94,33 a	48,58 -	27,5 a	292,66 -
G2KPW-11	94,67 a	53,07 a	31,68 a	274,66-
G2KPW-12	95,00 a	52,03 a	29,15 a	274,00 -
G2KPW-13	96,67 a	49,96 -	29,91 a	267,33 -
G2KPW-14	96,00 a	50,37 a	29,4 a	321,33 -
G2KPW-15	99,00 a	48,43 -	25,19 -	241,33 -
G2KPW-16	96,67 a	50,96 a	29,04 a	290,00 -
G2KPW-17	101,67 -	50,63 a	29,36 a	260,66 -
BISI 18 (a)	**101,33**	**49,375**	**26,37**	**318,66**
LSI	**0,785**	**0,692**	**0,409**	**11,568**

Keterangan : *Angka yang diikuti huruf (a) memiliki nilai beda nyata dari genotipe pembanding yaitu BISI 18. Tanda (-) menunjukan tidak ada beda nyata.*

Pada genotipe G2KPW-02, G2KPW-04, G2KPW-06, G2KPW-08, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-14, G2KPW-16 memiliki dua keunggulan yaitu dalam parameter umur masak fisiologis dan diameter tongkol. Hal ini menunjukan bahwa genotipe tersebut memiliki umur masak fisiologis yang lebih genjah, diameter tongkol yang lebih besar, keunggulan tersebut dapat meningkatkan hasil yang lebih tinggi. Keunggulan pada genotipe tersebut erat kaitanya dengan faktor genetik yang dibawa. Selain itu pemupukan yang sesuai juga mempengaruhi, hal ini didukung oleh pendapat Mimbar (1990), yang menyatakan bahwa pemupukan N dapat juga meningkatkan diameter tongkol jagung. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi (Haryadi *et al.*, 2015). Umur masak fisiologis yang lebih genjah menguntungkan bagi petani yaitu akan mengatasi permasalahan perubahan iklim karena mengurangi kegagalan panen yang diakibatkan oleh kekeringan serta meningkatkan pertanaman dalam setahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Ismail dan Effendi (1985) yang menyatakan bahwa umur genjah akan lebih menguntungkan bagi petani untuk pergiliran tanaman dengan padi dan juga untuk menghindari kekurangan air bagi tanaman selama pertumbuhannya apabila ditanam sesudah padi.

Pada genotipe G2KPW-03, G2KPW-05, G2KPW-07, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-13, G2KPW-15 hanya memiliki keunggulan dalam umur masak fisiologis. Hal ini menunjukan bahwa genotipe tersebut memiliki umur lebih genjah. Selain mengatasi masalah kekeringan, umur masak fisiologis yang genjah juga mempengaruhi daya kecambah. Menurut Rikumahu *et al*. (2012) benih yang dipanen pada saat mencapai masak fisiologis mempunyai daya berkecambah maksimal karena embrio sudah terbentuk sempurna. Oleh karena itu pemanenan dianjurkan pemanenan pada saat umur masak fisiologis telah tercapai agar mengurangi penurunan hasil dan mutu benih genotipe yang diuji.

Pada genotipe G2KPW-17 memiliki keunggulan dalam diameter tongkol. Diameter tongkol yang besar dapat menjadi salah satu yang diinginkan oleh petani, karena diharapkan dari tongkol yang besar tersebut akan berpengaruh pada bobot hasil. Diameter tongkol lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan (Muhsanati *et al*., 2008). Genotipe yang berpeluang memiliki hasil yang lebih tinggi yaitu apabila diameter tongkol rata – rata suatu varietas lebih tinggi dibanding genotipe lainya.

Pada genotipe G2KPW-04 memiliki keunggulan dalam parameter umur masak fisiologis, diameter tongkol, diameter janggel dan bobot 1000 biji. Genotipe tersebut memiliki keunggulan yang paling banyak dibanding dengan genotipe lainya. Umur masak fisiologis yang lebih genjah yang dapat meminimalkan waktu panen, didukung berdiameter tongkol besar serta memiliki

bobot 1000 biji yang lebih besar, hal ini menunjukan bahwa genotipe G2KPW-04 memiliki data lebih unggul dengan umur genjah mampu menghasilkan hasil bobot biji yang lebih banyak dan didukung oleh penampilan tongkol yang berdiameter besar dibandingkan dengan diskripsi BISI 18. Menurut Djafar *et al*. (1990), bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan fungsi dari faktor genetik dan faktor lingkungan, dimana salah satu faktor lingkungan yang sangat berperan penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah cukup dan seimbang di dalam tanah dan disamping itu juga penggunaan genotip tanaman yang memiliki sifat unggul seperti, sifat produksi tinggi, memiliki daya adaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan efisien dalam penyerapan dan penggunaan hara akan sangat mendukung keberhasilan dalam system budidaya tanaman pada lahan kering marginal.

Pada genotipe G2KPW-02, G2KPW-04, G2KPW-05, G2KPW-06, G2KPW-08, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-13, G2KPW-14, G2KPW-16, G2KPW-17 menunjukan bahwa pada parameter diameter janggel memiliki hasil yang bebih baik dibandingkan dengan varietas pembanding BISI 18, akan tetapi hasil tersebut tidak menjadi sebuah keunggulan. Hal tersebut disebabkan apabila pada tongkol berdiameter janggel besar dan berdiameter tongkol besar maka akan menghasilkan biji yang berbobot kecil, maka tongkol yang memiliki diameter janggel besar tidak memiliki nilai ekonomis.

KESIMPULAN

Genotipe yang memiliki umur masak fisiologis lebih genjah dibandingkan varietas BISI 18 ditunjukan oleh genotipe G2KPW-02, G2KPW-03, G2KPW-04, G2KPW-05, G2KPW-06, G2KPW-07, G2KPW-08, G2KPW-09, G2KPW-10, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-13, G2KPW-14, G2KPW-16. Genotipe yang memiliki keunggulan pada diameter tongkol dibanding BISI 18 ditunjukan pada genotipe G2KPW-02, G2KPW-04, G2KPW-06, G2KPW-08, G2KPW-11, G2KPW-12, G2KPW-14, G2KPW-16, G2KPW-17.

DAFTAR PUSTAKA

Balitpa. 2006. *Padu Padan Balitpa dengan BPTP*. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan, Balitpa

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Perkembangan Produktivitas Jagung di Indonesia Tahun 1984-2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Djafar, Dartius ZR, Aedi, Dotti S, Erwin Y, Hadiyono, Yurnawati S, Aswad M, Saeri S. 1990. Dasar-Dasar Agronomi. Palembang: Kerjasama BKS-B dan USAID.Hallauer A.R. and J.B. Miranda FO. 1987. *Quantitative Genetics in Maize Breeding (2nd edition)*. Iowa State Univ. Press.

Haryadi , Husna and, Sri. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (Brassica Alboglabra L.). *Jom Faperta* Vol.2 No. 2

Kementerian Pertanian. 2015. *Perkembangan Volume Ekspor-Impor Jagung di Indonesia Tahun 2005-2014*. Jakarta: Pusdatin Kementerian Pertanian

Mimbar. 1990. *Pengaruh Dosis Pupuk Cair dan Dosis Pupuk Urrea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*. Malang: Universitas Brawijaya.

Muhsanati, A. Syarif, dan S. Rahayu. 2008. Pengaruh beberapa takaran kompos Tithonia terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (Zea mays Saccharata). *Jerami* 1:87-91.

Rikumahu, V.V, J., Pongohdan Paulus, J.M. 2012. Perkecambahan benih jagung (zea mays l.) Pada berbagai umur panen benih dan kelembaban media tanam. Dinas Pertanian, Kehutanan dan Ketahanan Pangan Kota Bitung. *Eugenia Volume* 18 No. 3

Rukmana, R. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Penerbit Kanisius. Jogjakarta.

Syafruddin, S. Saenong, dan Subandi. 2004. Penggunaan bagan warna daun untuk effisiensi pemupukan N pada tanaman jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(1): 24–31.

Puslitbangtan. 2006. *Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani*. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan

Widowati A, Ainurrasjid, Sugiharto A N. 2016. Karateristik beberapa galur indrida jagung manis (zea mays L. Saccharata). *Jurusan bubidaya tanaman.* Volume 4. Nomor 1. hlm. 1 – 7

EFIKASI PUPUK HAYATI TERHADAP HASIL PADI DAN TANGGAP PETANI DI LAHAN SAWAH IRIGASI

Supriyo., A dan S. Minarsih
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah
Jl. Soekarno-Hatta Km 26 No 10, Kotak Pos 124, Bergas, Kabupaten Semarang 50552.
Email : agssupriyo@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan pupuk kimia yang terus-menerus dengan takaran berlebihan mengakibatkan turunnya kesuburan fisik- kimia tanah dan terjadinya pelandaian produktivitas lahan. Pupuk hayati merupakan produk biologi aktif terdiri atas mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan kesuburan tanah. Percobaan lapangan di lahan petani (On-farm experimental) telah dilaksanakan pada lahan sawah irigasi di Desa Jembungan, Kecamatan Banyudono, Kabupaten Boyolali pada musim kemarau (MK) I 2015 dengan tujuan (a) mengkaji efektifitas penggunaan pupuk hayati unggul terpilih terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. (b) menghimpun data dan informasi tentang tanggapan (respons) petani terhadap penggunaan pupuk hayati pada tanaman padi sawah. Rancangan acak kelompok (RAK) digunakan dengan empat ulangan dengan ukuran petak 10 m x 8 m. Ada tujuh perlakuan terdiri atas rekomendasi pemupukan perangkat uji tanah sawah (PUTS) sebagai kontrol (P1), 50% rekomendasi pemupukan NPK (PUTS) + Agrimeth (P2), 50% rekomendasi pemupukan NPK + Biovam plus(P3), 50% rekomendasi pupuk NPK + Probio (P4), 50% rekomendasi pemupukan NPK + Remicer (P5), 50% rekomendasi pemupukan NPK + Startmik (P6), 50% rekomendasi pemupukan NPK + 2 t Pukan/ha (P7) dan 50% rekomendasi pemupukan NPK (P8),. Benih padi varietas Membramo ditanam umur 20 hari dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pemeliharaan meliputi pengendalian gulma, pengairan dan pengendalian hama dan penyakit berdasarkan pemantauan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman dan hasil padi (konversi petak ubinan 2.5 m x 2.5 m ke dalam hektar pada kadar air 14 %) dan tanggap petani terhadap penggunaan pupuk hayati dilakukan dengan cara wawancara. Analisis data menggunakan analisis variant, beda antar perlakuan diuji dengan UBD $_{0,05}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (a) aplikasi pupuk hayati Probio dikombinasi dengan 50 % rekomendasi pemupukan NPK memberikan hasil padi yang lebih tinggi dibandingkan dengan 50 % rekomendai pemupukan NPK dan tidak berbeda dengan hasil padi pada rekomendasi pemupukan NPK (100%), Jenis pupuk hayati Probio dikombinasi dengan 50 % rekomendasi pupuk NPK dapat mengurangu penggnakan 50 % takaran rekomendasi pupuk NPK, (c) Tanggap petani (20 anggota Kelompok tani Tani Makmur) di sekitar lokasi penelitian terhadap penggunaan pupuk hayati menunjukkan bahwa (a) 85,0 % petani koperator paham terhadap aplikasi pupuk hayati, (b) 80,0 % petani menyatakan sangat mudah dalam aplikasi pupuk hayati, sisanya kurang tahu (c) 95,5% petani merasa untung dengan penggunaan pupuk hayati, 4,5% petani merasa tidak tahu, (d) 85,5 % petani bersedia membeli bila pupuk hayati tersedia, sisanya tidak bersedia membeli dan (e) Petani memilih pupuk bentuk cair dengan harga antara Rp 20.000 - Rp 25.000,-tiap liter.

Kata kunci : *Efektivitas, pupuk hayati, padi sawah*

PENDAHULUAN

Lahan sawah di Propinsi Jawa Tengah mencapai 991.524 hektar, sedangkan di wilayah Kabupaten Boyolali mencapai 22.920 hektar atau setara dengan 2,31 % (BPS, 2012). yang mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman pangan khususnya padi sawah dengan indek pertanaman (IP) mencapai 2,75 sehingga dapat mendukung ketahanan pangan nasional.

Luas padi sawah di Propinsi Jawa Tengah sekitar 991. 524 hektar 12,4 % areal panen tingkat nasional dengan sasaran produktivitas rerata mencapai 5. 9991 t gkp /ha, dengan areal panen seluas 2.053.310 ha dan sasaran produksi 12,3 juta hektar (Distan dan Perkebunan, Propinsi Tk I Jawa Tengah, 2018).. Padi sawah irigasi sangat potensial ditingkatkan hasilnya melalui intensifikasi.

Pemanfaatan lahan sawah melalui peningkatan intensitas pertanaman (IP) yang dominan di wilayah Kabupaten Boyolali dengan pola tanam yang dominan Padi Sawah – Padi Sawah – Padi sawah/Palawija dengan mempertimbangkan ketersediaan sumberdaya air terutama dengan dukungan perbaikan sarana infrastruktur irigasi seperti Jaringan irigasi desa (Jides), maka peluang untuk meningkatkan produktivitas dan produksi padi cukup memadai.

Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan terutama pupuk urea untuk meningkatkan hasil, namun kenyataannya tingkat kenaikan hasil padi tidak selalu sebanding dengan penggunaan pupuk anorganik. Hasil penelitian skala petakan menunjukan bahwa pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Suhartatik, *dkk*., 2013).

Tumbuhnya kesadaran terhadap bahaya pencemaran lingkungan melalui penggunaan pupuk yang berlebihan mendorong berkembangnya pertanian organik, dimana penggunaan pupuk hayati merupakan bagian dari sistem produksinya (Simanungkalit, 2000). Pupuk hayati dimaksudkan sebagai mikroorganisme hidup yang ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk inokulan atau bentuk lain untuk menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Pupuk hayati dapat meningkatkan hasil dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik sehingga mengurangi pupuk anorganik sampai 50%.

Lahan sawah yang terus menerus dipupuk dengan takaran pupuk yang tinggi, menyebabkan terjadinya kemunduran produktivitas lahan sawah, baik kimia, fisika maupun biologi (Adiningsih, *et al.,* 1995). Dewasa ini kandungan C-organik tanah < 1,5% diduga semakin meluas karena di beberapa lahan persawahan penggunaan pupuk anorganik sudah jauh diatas dosis rekomendasi yang telah ditetapkan. Peningkatan penggunaan pupuk kimia yang sangat tinggi, ternyata tidak diimbangi dengan peningkatan produksi. Aplikasi pupuk kimia dalam takaran tinggi hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil tanpa memperdulikan lingkungannya.

Badan Litbang Pertanian, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Penerapan Pengkajian Teknokogi (BPPT), dan Institut Pertanian Bogor (IPB) telah menemukan berbagai pupuk hayati yang bersifat dekomposer bahan organik tanah, penambat nitrogen, penambang hara fosfor, hormon pemacu pertumbuhan, dan bakteri anti gangguan hama. Produk pupuk hayati tersebut adalah antara lain. Agrimeth, Biovam plus, Provibio, Remicer dan Startmik. Berbagai produk tersebut, pada Tahun 2014 keefektifannya dikaji di lahan masam dan non masam pada tanaman padi sawah. Diharapkan produk-produk tersebut secara ekonomis dapat meningkatkan produktivitas lebih baik dibanding teknik budidaya konvensional yang selama ini diterapkan petani. Sejalan dengan program strategis Kementerian Pertanian dan pengembangan Sistem Inovasi Nasional, pembentukan Konsorsium Pupuk Hayati Unggulan Nasional (PHUN)

dimaksudkan untuk melakukan pengkajian dan pemasyarakatan serta pengembangan pupuk hayati yang telah dihasilkan oleh berbagai lembaga penelitian dan perguruan tinggi kepada para pengguna.

Pupuk hayati Probio merupakan gabungan dari mikroba dekomposer, hormon pemacu pertumbuhan dan hormon pelindung tanaman dari gangguan hama dan penyakit. Probio telah banyak digunakan oleh petani dan mampu memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil padi. Pupuk BIOVAM adalah pupuk hayati berbasis jamur mikorisa yang telah diseleksi mempunyai kemampuan unggul dalam membantu tanaman mendapatkan unsur hara khususnya hara P, disamping N dan K. Selain itu jamur mikorisa dapat menghasilkan hormone tumbuh IAA dan senyawa aktif lainnya yang berfungsi memerangi penyakit akar tanaman.

Tujuan penelitian adalah (a) Mengkaji aplikasi pupuk hayati unggul nasional (PHUN) terpilih terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah irigasi. (b) Menghimpun data dan informasi tentang tanggapan (*respons*) petani dan penyuluh terhadap aplikasi pupuk hayati pada tanaman padi sawah irigasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam kegiatan percobaan lapangan antara lain sarana produksi berupa Benih Padi sawah Varietas Membramo, pupuk NPK, urea, SP36, KCl, dan sejumlah pestisida baik berupa insektisida maupun fungisida serta lima jenis pupuk hayati yang diuji meliputi Probio, Remicher, Starmik, Agrimeth, Biovam Plus, cara aplikasi setiap jenis pupuk hayati disajikan pada Lampiran 1.

Untuk mengantisipasi serangan OPT yang biasa menyerang padi sawah (hama penggerek batang dan penyakit tertular benih), dipersiapkan insektisida Regent 5 EC dan fungisida b.a campuran Propikonazol 125 g/l + Trisiklazol 400 g/l.)

Percobaan lapangan disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat ulangan, ukuran petak perlakuan 10 m x 8 m. Jumlah perlakuan pupuk hayati untuk pengujian pada tanaman padi sawah disajikan pada Tabel 1. Rekomendasi pemupukan NPK berdasarkan hasil pengujian menggunakan perangkat uji tanah sawah (PUTS).

Tabel 1. Perlakuan cara, waktu dan aplikasi pupuk hayati dan pupuk anorganik

Perlakuan	Uraian
P1	Rekomendomendasi NPK berdasarkan Perangkat uji tanah sawah/PUTS
P2	½ Rek pupuk NPK + Pupuk hayati Probio (Pr)
P3	½ Rek pupuk NPK + Pupuk hayati Remicier (Rc)
P4	½ Rek pupuk NPK + Pupuk kayati Starmik (St)
P5	½ Rek pupuk NPK + Pupuk hayati Agrimeth (Ar)
P6	½ Rek pupuk NPK + Pupuk hayati Biovam (Vam)
P7	½ Rek. Pupuk NPK
P8	½ Rek. Pupuk NPK + 5 ton Pukan/ha

Cara aplikasi dan konsentrasi setiap jenis pupuk hayati pada tanaman padi sawah irigasi secara rinci disajikan pada Tabel 2. Benih padi varietas Membramu umur 20 hari ditanam pada petak sawah (10 m x 8 m) yang telah diolah sempurna dengan jarak tanam 20 cm x 25 cm, dua batang per rumpun. Pemupukan sesuai dengan perlakuan, pemeliharaan meliputi pengendalian OPT, penyiangan dan pengairan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman padi.

Tabel 2**.** Cara aplikasi masing-masing pupuk hayati pada tanaman padi sawah di Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Kabupaten Boyolali pada, MK I 2015

No	Jenis pupuk hayati	Cara aplikasi
1.	Pupuk hayati Probio	Seed treatment 10 cc/l, disemprotkan ketika tanaman umur 3, 7 dan 9 minggu setelah tanam sebanyak 2 liter/ha dengan dosis 50cc Probio/liter air untuk setiap aplikasi
2.	Pupuk hayati Remichr	Benih padi yang telah direndam dicampur rata dengan pupuk hayati Remichr dengan dosis 250 gr Remichr/ 25 kg benih
3.	Pupuk hayati Startmik	Seed treatment 50 cc Startmik/liter air, disemprotkan ketika tanaman umur 3, 5 & 7 MST deng dosis 50 ml/l air dng volume 10 L starmik/ha
4.	Pupuk hayati Agrimeth	Benih padi yang telah direndam dicampur rata dengan pupuk hayati Agrimeth dengan dosis 500 g Agrimeth/30 kg benih
5.	Pupuk hayati Biovam	Benih padi yang telah direndam dicampur rata dengan pupuk hayati Biovam dengan dosis 500 gr Biovam + 1 sachet Bioplus/30 kg benih

Pengamatan yang dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah anakan tiap rumpun pada 10 tanaman contoh), berat gabah kering panen pada ukuran 2,5 m x 2,5 m dikonversikan ke dalam hektar dan pada kadar air 14 % (gabah kering giling). Data yang dikumpulkan di analisis dengan menggunakan analisis ragam (*variant analysis*), perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan (UBD). Persepsi petani dilaksanakan dengan pengisian kuesenair pada 20 anggota kelompok tani disekitar lokasi pengkajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kimia tanah

Karakteritik kimia tanah lokasi pada lahan sawah di Desa Jembungan, Kecamatan Banyudono, Kabupaten Boyolali dengan pH tanah mendekati netral (pH tanah = 6,53), status unsur N tanah tergolong sedang (0,12%), status unsur P tergolong sangat tinggi, sedangkan status unsur hara K tergolong ssedang. Demikian juga kandungan C-organik tanah tergolong rendah = 1,24% seperti disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil PUTS

dan dikonversikan ke dalam hektar besarnya takaran rekomendasi pupuk NPK adalah (120 kg Urea + 250 kg Phonska + 30 kg KCl) per hektar.

Tabel 3. Karakteristik kimia tanah Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Boyolali Th 2015

No	Parameter	Satuan	Nilai	Status*
1	pH H_2O	-	6,53	Mendekati netral
2	C-Organik	%	1,20	Rendah
3	N total	%	0,12	Rendah
4	P tersedia	Ppm	98,30	Sangat tinggi
5	P cadangan (ekstrak HCl 25%)	mg/100g	125,45	Sangat tinggi
6	K cadangan (ekstrak HCl 25%)	mg/100g	26,25	Sedang
7	KTK	$cmol^{(+)}$/kg	45,80	Sangat tinggi
8	Kdd	$cmol^{(+)}$/kg	0,03	Rendah
9	Cadd	$cmol^{(+)}$/kg	0,30	Sangat Rendah
10	Mgdd	$cmol^{(+)}$/kg	0,27	Tinggi
11	Nadd	$cmol^{(+)}$/kg	Ttd	-

*) Status unsur hara tanah berdasarkan kriteria PPT, 1983.

Komponen hasil

Pemberian lima jenis pupuk hayati memberikan tanggap komponen hasil yang berbeda dibandingkan dengan cara pemupukan menurut rekomendasi setempat (P1) seperti disajikan pada Tabel 4. Aplikasi pupuk rekomendasi NPK tidak meningkatkan jumlah gabah isi permalai dibandingkan takaran ½ rekomendasi NPK. Namun aplikasi pupuk 1/2 rekomendasi NPK yang dikombinasikan Probio, mebingkatkan jumlah gabah isi per malai 9 % di atas takan pupuk rekomendasi NPK dan juha meningkatkan jumlah gabah isi permalai 9,1 % di atas gabah isi permalai perlakuan ½ rekomendasi pemupukan NPK (Tabel 4). Hal ini mendukung bahwa pemberian pupuk probio dikombinasikan ½ rekomendasi pemupukan NPK lebih baik dibandingkan dengan rekomendasi NPK setempat. Sedangkan kombinasi 1/2 rekomendasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Starmik dan kombinasi dengan 2 ton pupuk kandang/ha tidak menunjukkan perbedaan yang berarti.. Hal ini menunjukkan bahwa Pupuk hayati Probio dikombinasikan denan ½ rekomendasi NPK setara (60 kg Urea + 125 kg Phonska + 15 kg KCl)/ha, lebih baik dibanding dengan rekomendasii pupuk NPK dalam meningkatkan jumlah gabah isi/malai.

Tabel 4. Pemberian pupuk hayati terhadap komponen hasil panen padi Membramo di Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Kab.Boyolali MK I 2015

Kode	Perlakuan	Jml gabah isi/malai	Jml gabah hampa/malai	% gabah isi/malai
P1	Rek Pupuk NPK	153.60 cd*	14.60 cd	91.20 ab
P2	½ Rek NPK + Probio	***168.40 a 9,6***	***10.41 fg***	94.40 a
P3	½ Rek NPK+ Remicer	148.10 d	19.95 ab	88.15 cd
P4	½ Rek NPK+ Starmik	157.83 ab	11.85 ef	92.90 ab
P5	½ Rek NPK + Agrimeth	145.45 de	15.14 bc	90.60 bc
P6	½ Rek NPK + Biovam	152.26 cd	13.52 de	91.50 ab
P7	½ Rek NPK + 2 t PK/ha	158.87 ab	20.16 ab	88,90 cd
P8	½ Rek NPK	154.03 bc 9,1	21.74 a	88,20 cd
	Nilai Tengah (U)	151.61	16,40	86.30
	KK (%)	18,24	17,24	12,85

*) Angka sekolom diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut UBD,05.

Pemberian lima jenis pupuk hayati memberikan tanggap hasil yang berbeda dibandingkan dengan cara pemupukan menurut rekomendasi setempat (P1) seperti disajikan pada Tabel 5. Aplikasi pupuk rekomendasi NPK dapat meningkatkan hasil 42,38 % di atas takaran ½ rekomendasi NPK. Namun aplikasi pupuk 1/2 rekomendasi NPK yang dikombinasikan Probio, tampaknya tidak berbeda dengan pemupukan menurut rekomendasi NPK setempat. Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan 50% takaran NPK dengan menambah pupuk hayati Probio memberikan hasil padi varietas Membramo yang relatif seimbang, artinya bahwa pemberian jenis pupuk hayati Probio dapat mengantikan ½ rekomendasi pupuk NPK tanpa menurunkan hasil panen padi Membaramo. (Tabel 5). Sedangkan kombinasi 1/2 rekomendasi pupuk NPK dengan keempat jenis pupuk hayati lainnya baik dengan Remicher, Starmik, Agrimeth, Biovam plus dan penambahan 2 ton Pukan/ha meningkatkan hasil secara signifikan bila dibandingkan dengan 50% rekomendasi NPK (P8) dengan peningkatan hasil berturut-turut adalah 42,38%; 24,80%; 18,93%; 30,76%; 35,40%; 34,10% (Tabel 5). Hal ini maknanya bahwa pemberian kelima jenis pupuk hayati pada tanah di Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Kab. Boyolali mengurangi pupuk anorganik sebesar ½ rekomendasi NPK atau setara (60 kg Urea + 125 kg Phonska + 15 kg KCl)/ha,

Penambahan pupuk kandang cukup berperan dalam meningkatkan tampaknya cukup berperan dalam meningkatkan hasil padi, terlihat bahwa kombinasi ½ rekomendasi pupuk NPK + pupuk kandang cukup meningkatkan hasil yang signifikan yaitu sebesar 36,30% , bahkan bila dibandingkan dengan kombinasi yang sama dengan pupuk hayati Remicer, Starmik dan Agrimeth masih tampak lebih tinggi (Tabel 5). Hal ini sesuai dengan status bahan organik tanah yang rendah, disamping itu diduga adanya penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan jerapan kation-kation basa untuk menukar anion-anion lebih efektif sehingga penyerapan hara lebih efektif yang dicerminkan dalam hasil tanaman padi.

Pupuk hayati dapat diaplikasikan pada tanah, daun, akar, batang, bunga atau benih. Pupuk ini biasanya efektif diaplikasikan pada tanah yang memiliki kandungan organik tinggi. Mikroorganisme yang terdapat didalamnya membutuhkan kondisi yang baik untuk tumbuh dan berkembang. Pada tanah yang miskin kandungan organik, mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati bisa saja mati dan tidak berkembang. Penggunaan pupuk hayati pada tanah yang miskin kandungan organik sebaiknya dikombinasikan dengan penggunaan pupuk kompos, pupuk kandang atau pupuk organik lainnya (Cecep Risnandar, 2014).

Tabel 5. Pemberian pupuk hayati terhadap hasil panen padi varietas Membramo di Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Kab.Boyolali MK I 2015

Kode	Perlakuan	Hasil (t gkp/ha)	Beda hasil vs P1 (%)	Beda hasil vs P8 (%)
P1	Rek Pupuk NPK	7,988 gh*)	-	42,38
P2	½ Rek NPK + Probio	7,681 efg	- 3.84	42,38
P3	½ Rek NPK+ Remicer	7,001 c	-12,35	24,80
P4	½ Rek NPK+ Starmik	6,762 b	-15,34	18,93
P5	½ Rek NPK + Agrimeth	7.336 cd	- 8,16	30,76
P6	½ Rek NPK + Biovam	7.596 de	- 4,90	35,40
P7	½ Rek NPK + 2 t Pukan/ha	7.526 de	- 6,78	34,31
P8	½ Rek NPK	5.610a	- 29,76	
	Nilai tengah (U)	6,024		
	KK (%)	12,824		

*) Angka sekolom diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut UBD,05.

2. Penilaian Petani terhadap Penggunaan Pupuk Hayati

Tanggap petani koperator (binaan) terhadap penggunaan pupuk hayati secara teknis dan manfaatnya memberikan respons yang positif secara keseluruhan seperti disajikan pada Tabel 5. Pemahaman petani terhadap aplikasi penggunaan pupuk hayati menunjukkan mudah (83,3% petani) sedang 16,66 % petani masih ragu terhadap penggunaan pupuk hayati. Hal ini menunjukkan bahwa ketrampilan petani masih terbatas disebabkan karena hampir > 80% petani berpendidikan SD, dengan cara aplikasi yang disesuaikan dengan periode pertumbuhan tanaman petani relatif merasa kurang paham.

Kemudahan aplikasi pupuk hayati hampir > 61 % petani merasa mudah diaplikasikan sedangkan 30,60% petani (Tabel 6), merasa susah cara aplikasi pupuk hayati tersebut, hal diduga ini karena takaran aplikasi yang digunakan terlalu kecil sehingga merasa kesusahan dalam pengukurannya. Sedangkan dari aspek keuntungan 94,4% petani koperator merasa untung dengan aplikasi pupuk hayati hanya 5,6% petani koperator yang merasa aplikasi pupuk hayati kurang menguntungkan. Ini memberikan indikasi yang cukup menggemberikan karena penggunaan pupuk hayati mempunyai prospek untuk dikembangkan. Implementasinya bahwa bila pupuk hayati tersedia dipasaran hampir 83,3

% petani bersedia membeli, hanya 16,66% petani koperator yang tidak bersedia membeli dengan alasan menambah biaya, hal ini diduga karena masih ada petani yang kurang paham tentang manfaat penggunaan pupuk hayati.

Harga yang dikehendaki mayoritas petani (70% petani) bila dalam bentuk cair antara Rp 25.000,-/liter, bila dalam bentuk sacheet harganya Rp 5000 – 10.000,-/sacheet seperti Agrimeth. Bila dalam bentuk cair harga yang dikehendaki adalah Rp 25.000,-/ltr.

Tabel 6. Penilaian petani thd penggunaan PHUN pada tanaman padi sawah di Desa Jembungan, Kec. Banyudono, Kab. Boyolali MK I 2015

No	Uraian	Persent (%)
1	Pemahaman petani terhadap pupuk hayati	
	-Petani paham terhadap aplikasi PHUN	83,30
	- Petani masih ragu terhadap pemahaman PHUN	16,60
2	Cara aplikasi PHUN	
	-Petani menyatakan sangat mudah cara aplikasi PHUN	61.20
	-Petani menyatakan mudah cara aplikasi PHUN	8,30
	-Petani susah mengaplikasikan PHUN	30,60
3	Apakah aplikasi PHUN menguntungkan	
	-Petani merasa untung dengan aplikasi PHUN	94,40
	-Petani merasa aplikasi PHUN tidak menguntungkan	5,60
4	Bila menguntungkan aplikasi PHUN apakah bersedia beli	
	-Petani bersedia membeli	83,33
	-Petani tidak bersedia membeli	16,66
5	Bila ya, harga berapa bersedia membayar	
	-Petani bersedia membeli dengan harga Rp 10..000 /Sacchet	85
	–Kurang dari Rp 5000,-	15
6	-Bila pupuk hayati dalam bentuk cair petani menghendaki harga Rp 20.000,-/ltr	80,33
	-Bila dalam bentuk cair menghendaki harga Rp 25.000/liter	19,66

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk hayati Probio yang dikombinasikan dengan ½ rekomendasi pupuk NPK setempat memberikan komponen hasil (jumlah gabah isi/malai) dan hasil padi varietas Membramo yang sebanding dengan pemupukan NPK rekomendasi, artinya penggunaan pupuk hayati Probioa dapat menghemat penggunaan ½ takaran rekomendasi NPK dibandingkan keempat pupuk hayati lainnya.

Tanggap petani (20 anggota Kelompok tani Tani Makmur) di sekitar lokasi pengkajian di Desa Jembungan, Ke. Banyudono, Kab.Boyolali MK 2015 terhadap penggunaan pupuk hayati menunjukkan bahwa (a) 83,3 % petani koperator paham terhadap aplikasi pupuk hayati, (b) 61,20 % petani menyatakan sangat mudah dalam aplikasi pupuk hayati, sisanya kurang tahu (c) 94,4% petani merasa untung dengan penggunaan pupuk hayati, 5,6% petani merasa tidak tahu, (d) 83,3 % petani bersedia membeli bila pupuk hayati tersedia, 16,6% tidak bersedia membeli dan (e) Petani memilih pupuk bentuk cair dengan harga Rp 25.000,-/lt, bila dalam bentuk butiran petani mengharapkan harga Rp 5000 - Rp 10000,-/sacheet

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, S., J., U. Kurnia, dan Sri Rochayati. 1995. Prospek dan kendala penggunaan P-alam untuk meningkatkan produksi tan.pangan pada lahan masam marginal, Hal.51-75. *Dalam*: Undang Kurnia *et al*. (*Ed*.). Pros.Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor, 10-12 Februari 1995.

Baehaki, S.E., H.M. Toha, Y. Samaullah, Sudarmadji, Suwarno, I.P. Wardana. 2010. Panduan Umum SL-PTT. BB Penelitian Padi. Badan Litbang Pertanian.

Cecep Risnandar. 2014. Pupuk hayati. http://alamtani.com/pupuk-hayati.html diakses pada 5 Nopember 2014

Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Perkebunan Propinsi Jawa Tengah, 2017. Laporan Tahunan. Dinas Pertanian TPH Provonsi Jawa Tengah. Ungaran. 245 Halaman.

Hidayat, A., M. Soekardi, dan B.H. Prasetyo. 1997. Ketersediaan sumberdaya lahan dan arahan pemanfaatan untuk beberapa komoditas. Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. Hal. 1-20.

Puslittanak. 1993. Penuntun analisis kimia tanah dan tanaman. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Saraswati, R. 2000. Peranan pupuk hayati dalam peningkatan productivitas pangan. Hal.: 46 - 54: Suwarno, *et a*l. (Eds.): Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tan.Pangan: Paket dan komponen Teknologi Produksi Padi. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV, Bogor, 22-24 November 1999. Puslitbangtan .

Simanungkalit, R.D.M. 2000. Apakah pupuk hayati dapat menggantikan pupuk kimia? Hal. 33 - 45: Suwarno, *et al.* (Eds.): Tonggak Kemajuan Tek. Produksi Tan.Pangan: Paket dan komponen Teknologi Produksi Padi. Simposium Penelitian Tan.Pangan IV, Bogor, 22-24 Nov 1999. Puslitbangtan. Balitbangtan.

Simanungkalit, R.D.M., E. Husen, dan R. Saraswati. 2006. Baku Mutu Pupuk Hayati dan Sistem Pengawasannya, Hap 245-264 *Dalam* Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya lahan. Bogor.

Suhartatik, E. Pratiwi dan R. Harimbi, 2013. Pengujian beberapa pupuk hayati unggul nasional pada tanaman padi. Makalah Seminar Hasil Penelitian Konsorsium Pupuk Hayati Unggul Nasional (PHUN) Balitbangtan-BPPT dan Perguruan Tinggi (IPB dan UNPAD). Puslitbangtan Pangan Bogor 15 Des 2013. 18 Hal.

Tim Peneliti Badan Litbang Pertanian. 1998. Laporan Hasil Penelitian Optimalisasi Pemanfaatan sumber Daya Alam dan Teknologi untuk Pengembangan Sektor Pertanian dalam Pelita VII. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 38 halaman.

PENGGUNAAN ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI PADA STEK SEMBUKAN DALAM MENDUKUNG LUMBUNG PANGAN

Oleh :
Maryana dan Suyadi

Staf Pengajar Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Pajajaran SWK 104 Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta 55283

Email : m.yono_sdh@yahoo.com; yadisuyadi326@yahoo.ac.id

ABSTRAK

Tanaman sembukan adalah tanaman herba tahunan yang tumbuh liar dan dikenal sebagai daun kentut. Sebagai tanaman biofarmaka diantaranya berfungsi antirematik, peluruh kentut, peluruh kencing, penambah nafsu makan, antibiotik, obat batuk, dan menghilangkan racun. Dalam mendukung lumbung pangan, pembudidayaan tanaman biofarmaka sembukan berperan penting, karena berhubungan dengan kesehatan manusia. Penanaman sembukan menemui banyak kendala, salah satunya permasalahan adalah rendahnya persentase hidup pada stek sembukan dan kebutuhan bibit stek. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penggunaan zat pengatur tumbuh alami terhadap satu ruas dan dua ruas pada stek tanaman sembukan. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan pot dengan rancangan acak lengkap sebanyak 12 perlakuan yang terdiri atas : (1) satu ruas stek + kontrol (air tawar); (2) dua ruas stek + kontrol (air tawar); (3) satu ruas stek + air kelapa; (4) dua ruas stek + air kelapa; (5) satu ruas stek + ekstrak bawang merah; (6) dua ruas stek + ekstrak bawang merah; (7) satu ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau; (8) dua ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau; (9) satu ruas stek + ekstrak jagung muda; (10) dua ruas stek + ekstrak jagung muda; (11) satu ruas stek + ekstrak pisang ambon; (12) dua ruas stek + ekstrak pisang ambon. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh alami tersebut dibandingkan dengan kontrol (air tawar) menunjukkan tidak signifikan terhadap semua parameter yang diamati pada satu ruas maupun dua ruas stek sembukan.

Kata kunci : zat pengatur tumbuh alami, stek sembukan

PENDAHULUAN

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, pada pasal 23 menyatakan bahwa dalam mewujudkan kedaulatan pangan, kemandirian pangan dan ketahanan pangan, pemerintah menetapkan cadangan pangan nasional. Cadangan pangan nasional terdiri dari atas cadangan pangan pemerintah, cadangan pangan pemerintah daerah dan cadangan pangan masyarakat. Pengembangan cadangan pangan nasional dimaksudkan untuk mengantisipasi kekurangan ketersediaan pangan, kelebihan ketersediaan pangan, gejolak harga pangan dan atau keadaan darurat. Cadangan pangan masyarakat dapat dilihat pada pengembangan lumbung pangan masyarakat. Lumbung pangan

masyarakat dimaksudkan untuk mendekatkan akses pangan anggotanya. Lumbung dipandang sebagai model perangkat ketahanan pangan masyarakat desa yang cukup efektif sebagai tempat penyimpanan, untuk menjaga stabilitas pasokan, dimana pasokan yang berlebihan dapat menurunkan harga gabah, dengan penyimpanan maka dapat dilakukan penundaan penjualan, sampai harga yang lebih baik diterima petani (Badan Ketahanan Pangan, 2018).

Dalam mendukung dan memperkuat lumbung pangan peranan tanaman sembukan terutama dalam bidang kesehatan manusia sangat penting. Peranan bidang biofarmaka ini antara lain sebagai obat antirematik, penghilang rasa sakit (analgesik), peluruh kentut (karminatif), peluruh kencing, peluruh dahak (mucolitik), penambah nafsu makan (stomakik), antibiotik, antiradang, obat batuk (antitusif), menghilangkan racun (detoksifikasi), obat cacing dan pereda kejang. Tumbuhan ini kaya dengan berbagai kandungan kimia, yang sudah diketahui adalah batang dan daun mengandung asperuloside, deacetylasperuloside, scandoside, paederosid, paederosidic acid, gamasitosterol, arbutin, oleanolic acid, dan minyak yang menguap (Elhasani, 2012). Tanaman sembukan, kasembukan atau yang sering dikenal dengan ”daun kentut”. Daun sembukan dimakan sebagai lalab atau disayur, bila diremas berbau kentut, bau daunya tidak enak seperti kentut, tetapi untuk menghilangkan dapat diolah dahulu untuk pelas, botok atau pepes (Dadi, 2012). Tanaman sembukan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati, bahkan di daerah Wonogiri telah dibuat *mie sembukan* dengan komposisi : sembukan seberat 5 gram dan tepung gandum seberat 250 gram. Proses penghilangan bau pada daun sembukan sendiri tidak memerlukan langkah khusus, karena bau sembukan akan perlahan hilang pada proses pembuatan adonan (Febriana, *et al.,* 2010).

Tanaman sembukan (*Paederia foetida* L atau *Paederia scandens* (Lour.) Merr.) disebut juga skunk vine (Inggris) dan kantutan (Philipina) (Plantamor, 2018). Secara ilmiah, tanaman ini disebut sebagai *Paederia scandens* (Lour.) Merr., dan sering juga disebut dengan nama lama *Paederia foetida* L. Nama *foetida* menunjukkan bahwa tumbuhan berbau busuk (Nurcahyanti dan Wandra, 2012). Mereka adalah tumbuh liar di lapangan terbuka, semak belukar atau di tebing sungai, kadang dirambatkan dipagar halaman sebagai tanaman obat, herba tahunan, tumbuh berbatang memanjat, pangkal berkayu, dan panjang batang sekitar 3 - 5 m, beruas-ruas dan dapat ditemukan dari 1 - 2.100 m dari permukaan laut. Perbanyakannya dapat dengan stek batang atau biji. Kandungan minyak atsiri daun sembukan 0,0143%. Minyak atsiri sembukan terdari dari 28 senyawa dengan komponen utama patchouli alkohol 33,99%. Senyawa berbau tidak sedap pada tanaman sembukan adalah asam 3-metil-3-(2-isopropilfenil) butirat (Indriyanti, 2013). Menurut Nurcahyanti dan Wandra (2012), yang menyebabkan aroma tidak sedap pada tanaman sembukan adalah metil merkaptan.

Permasalahan penanaman sembukan di lahan diantaranya memerlukan persentase hidup stek yang tinggi dan jumlah bibit stek yang banyak pula. Penelitian telah dilakukan Suyadi *et al.,* (2015) bahwa keberhasilan stek bibit sembukan hanya sebesar 66,67% pada stek satu ruas, dan 83,33% pada stek dua ruas dilakukan pada waktu sore hari. Persentase hidup stek bibit 79,55% pada media tanah, dan media air 67,50%, berarti persentase hidup stek bibit batang sembukan hidup masih kurang dari 90% (Maryana *et al.,* 2013). Dengan demikian untuk memperbaikinya diantaranya stek bibit sembukan perlu zat pengatur tumbuh alami. Zat pengatur tumbuh alami dipilih karena mudah didapatkan, mudah dibuat dan harganya murah.

Menurut Tulecke *et al.,* (1961) air kelapa muda merupakan bahan alami yang mengandung beberapa zat tumbuh antara lain auksin 0,07 mg/l, sitokinin 5,8 mg/l, asam nikotinat 0,64 mg/l, asam pantotenat 0,52 mg/l, biotin 0,03 mg/l, riboflavin 0,01 mg/l. Selain itu air kelapa muda juga mengandung sitokinin, menyebabkan pembesaran daun dan pemanjangan batang akibat adanya pembesaran sel. Umbi bawang merah memiliki kandungan auksin sebesar 6,6 ppm per 100 g. Bawang merah juga mengandung zat pengatur tumbuh alami berupa hormon auksin dan giberelin (Anonim, 2018). Kecambah kacang hijau (tauge) mempunyai kandungan vitamin, karbohidrat, protein, dan lemak yang telah terhidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana selama proses perkecambahan (Astawan, 2003). Ekstrak kecambah kacang hijau dapat merangsang pertumbuhan akar, salah satunya zat pengatur tumbuh alami auksin. Auksin ini mendorong adanya primordia akar (Abidin, 1990). Aliran auksin adalah polar yaitu mengalir ke satu arah dari pucuk sampai ke pangkal (Kusumo, 1990). Auksin alami banyak terdapat didalam cairan biji jagung muda, berwarna kuning muda keputihan dan isinya encer-lunak atau disebut juga stadium masak susu (Anonim, 2005 *cit.* Hartati, 2010). Buah pisang terdapat dalam hormon auksin dan giberelin. Setiap buah yang masak terdapat auksin di dalamnya. Auksin dalam kultur jaringan, selain berfungsi merangsang pemanjangan sel juga pembentukan kalus, klorofil, morfologenesis akar dan tunas, serta embryogenesis (Maslukhah, 2008 *cit.* Nautika, 2009).

Hormon tumbuh atau zat pengatur tumbuh, baik sintetis maupun alami berpengaruh terhadap pembentukan akar, yaitu menstimulasi pembentukan akar karena dapat mempercepat proses fisiologi pada stek yang memungkinkan tersedianya bahan pembentukan akar dengan cepat (Rochiman dan Harjadi, 1974). Kinin atau sitokinin dan auksin berinteraksi dalam mempengaruhi diferensiasi. Konsentrasi auksin tinggi dan kinin yang rendah menimbulkan perkembangan akar, konsentrasi auksin rendah dan kinin tinggi menimbulkan perkembangan tunas, jumlah yang sama menghasilkan pertumbuhan yang tidak berdiferensiasi (Harjadi, 1979). Keuntungan perbanyakan stek adalah bahan stek yang

dibutuhkan hanya sedikit tetapi dapat menghasilkan bibit tanaman yang banyak, tanaman yang dihasilkan mempunyai persamaan dalam umur, ukuran dan sifat tanaman yang dihasilkan sama dengan induknya, serta dapat diperoleh tanaman yang sempurna (mempunyai akar, batang dan daun) dalam waktu yang relatif singkat (Wudianto, 2002). Stek (*cutting* atau *stuk*) atau potongan adalah menumbuhkan bagian atau potongan tanaman, sehingga menjadi tanaman baru (Prastowo *et. al,* 2006). Stek (turus) merupakan induksi stimulasi akar dan pucuk adventif (Harjadi, 1979). Keberhasilan perbanyakan dengan cara stek ditandai oleh terjadinya regenerasi akar dan pucuk pada bahan stek sehingga menjadi tanaman baru (Widiarsih, *et. al.,* 2008). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan stek adalah kondisi fisiologis tanaman induk (*stock plant*), umur tanaman induk, jenis bahan stek, waktu pengambilan stek, zat pengatur tumbuh (ZPT), adanya tunas dan daun, umur bahan stek, dan kondisi lingkungan (Dawson and King, 1994)

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian dilakukan di Kebun Praktek Fak. Pertanian UPN ”Veteran” Yogyakarta, Wedomartani, Ngemplak, Kab. Sleman. Ketinggian tempat sekitar 115 m dpl dengan jenis tanah Regosol. Waktu penelitian pada bulan Juli - Oktober 2016. Bahan yang dibutuhkan meliputi bahan stek tanaman sembukan, air kelapa muda, bawang merah, kecambah kacang hijau, pisang ambon, jagung muda. Peralatan diantaranya kompos, polibag, plastik, bambu, cutter, gelas ukur, blender, air, alat pertanian, timbangan dan alat tulis.

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan pot dengan rancangan acak lengkap sebanyak 12 perlakuan yang terdiri atas : (1) R1Z0 = satu ruas stek + air tawar (sumur); (2) R2Z0 = dua ruas stek + air tawar; (3) R1Z1 = satu ruas stek + air kelapa; (4) R2Z1 = dua ruas stek + air kelapa; (5) R1Z2 = satu ruas stek + ekstrak bawang merah; (6) R2Z2 = dua ruas stek + ekstrak bawang merah; (7) R1Z3 = satu ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau; (8) R2Z3 = dua ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau; (9) R1Z4 = satu ruas stek + ekstrak jagung muda; (10) R2Z4 = dua ruas stek + ekstrak jagung muda; (11) R1Z5 = satu ruas stek + ekstrak pisang ambon; dan (12) R2Z5 = dua ruas stek + ekstrak pisang ambon. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan tiap perlakuan terdiri atas 10 stek sembukan, sehingga stek yang diperlukan adalah 12 perlakuan x 10 stek x 3 kali = 360 stek sembukan.

Pelaksanaan penelitian diantaranya persiapan media tanam berupa campuran tanah dan pupuk dengan perbandingan 1 : 1. Ukuran polibag digunakan

adalah 20x30 cm. Media yang sudah disiapkan dimasukkan ke dalam polibag hingga ketinggian ¾ tinggi polibag sambil sedikit ditekan. Hormon tumbuh alami yang digunakan dibuat dengan cara mengekstrak bahan dengan blender, kemudian ekstrak disaring dan hasil saringan diambil 250 ml bahan alami dan diencerkan dengan aquades 1000 ml, maka diperoleh hormon tumbuh alami konsentrasi 25%. Bahan yang diekstrak adalah bawang merah 0,5 kg, kecambah kacang hijau 0,5 kg, dua buah jagung muda, dua buah pisang ambon dan satu buah air kelapa muda sebanyak 250 ml. Stek batang sembukan yang berukuran sama dipotong dari tanaman induk yang sehat, kemudian batang dipotong-potong menurut perlakuan, yaitu stek satu ruas batang dan stek dua ruas batang dengan menggunakan cutter. Stek yang sudah disiapkan, direndam dalam zat pengatur tumbuh alami dengan konsentrasi 25% selama 15 menit. Kemudian ditancapkan ke media tanam sampai mata tunas tepat di permukaan media. Stek batang sembukan kemudian diletakkan dalam sungkup. Pemeliharaan stek diantaranya penyiraman dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore, setelah bulan pertama bibit stek cukup disiram satu kali. Penyiraman menggunakan gembor. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma secara hati-hati sehingga tidak mengganggu pertumbuhan bibit stek.

Pengumpulan data dilakukan pada umur 21 minggu yang meliputi persentase tumbuh tunas stek, panjang tunas stek, panjang akar stek, bobot tunas segar, bobot daun segar, bobot segar tanaman, bobot segar akar, bobot kering tanaman. Tiap perlakuan diambil sampel stek sebanyak 5 bibit stek batang sembukan untuk diamati dari 10 stek bibit tanaman sembukan, kecuali pengamatan persentase tumbuh stek. Data pengamatan dianalisis menggunakan SAS 3.11.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis penggunaan zat pertumbuhan tumbuh alami dan stek bibit sembukan pada satu ruas dan dua ruas batang terhadap persentase tumbuh tunas stek, panjang tunas stek, panjang akar stek, dan bobot tunas segar tanaman sembukan (Tabel 1), serta bobot daun segar, bobot segar tanaman, bobot segar akar, dan bobot kering tanaman sembukan dapat dilihat pada Tabel : 2.

Tabel 1 tampak bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh alami meliputi air kelapa, ekstrak bawang merah, ekstrak kecambah kacang hijau, ekstrak jagung muda, ekstrak pisang ambon dibandingkan dengan air tawar (kontrol) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap persentase tumbuh tunas stek, panjang tunas stek, panjang akar stek dan bobot tunas segar tanaman sembukan. Kita mengetahui bahwa air kelapa mengandung auksin dan sitokinin; ekstrak

bawang merah mengandung auksin dan giberelin; ektrak kecambah kacang hijau (tauge) mengandung auksin; ekstrak biji jagung muda mengandung

Tabel : 1 Hasil analisis persentase tumbuh tunas stek, panjang tunas stek, panjang akar dan bobot tunas segar tanaman sembukan pada umur 21 minggu

Perlakuan	Persentase tumbuh tunas stek (%)	Panjang tunas stek (cm)	Panjang akar stek (cm)	Bobot tunas segar (g)
1. Satu ruas stek + kontrol (air tawar)	66,67 a	57,89 a	21,12 a	3,33 a
2. Dua ruas stek + kontrol (air tawar)	66,67 a	38,43 a	21,13 a	4,67 a
3. Satu ruas stek + air kelapa	70,00 a	53,85 a	16,96 a	1,55 a
4. Dua ruas stek + air kelapa	70,00 a	58,52 a	23,31 a	3,98 a
5. Satu ruas stek + ekstrak bawang merah	70,00 a	48,12 a	20,40 a	2,90 a
6. Dua ruas stek + ekstrak bawang merah	70,00 a	55,07 a	21,20 a	4,81 a
7. Satu ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau	70,00 a	69,68 a	17,82 a	3,22 a
8. Dua ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau	80,00 a	55,07 a	21,93 a	1,55 a
9. Satu ruas stek + ekstrak jagung muda	66,67 a	52,22 a	18,36 a	3,64 a
10. Dua ruas stek + ekstrak jagung muda	66,67 a	52,31 a	21,79 a	3.25 a
11. Satu ruas stek + ekstrak pisang ambon	70,00 a	63,72 a	24,04 a	3,63 a
12. Dua ruas stek + ekstrak pisang ambon	66,67 a	36,91 a	20,30 a	3.22 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata.

Auksin; dan buah pisang auksin dan giberelin. Namun semua itu tidak nampak pengaruhnya pada stek bibit sembukan baik pada satu ruas maupun dua ruas batang, karena hasil analisis menunjukkan kesamaan dengan perlakuan air tawar (kontrol). Persentase tumbuh tunas stek hanya mencapai 66,67 – 80,00%. Hasil ini masih sama dengan penelitian telah dilakukan Suyadi *et al.,* (2015)

bahwa keberhasilan stek bibit sembukan hanya sebesar 66,67% pada stek satu ruas, dan 83,33% pada stek dua ruas dilakukan pada waktu sore hari. Persentase hidup stek bibit 79,55% pada media tanah, dan media air 67,50%, berarti persentase hidup stek bibit batang sembukan hidup masih kurang dari 90% (Maryana *et al.,* 2013).

Tabel : 2 Hasil analisis terhadap bobot daun segar, bobot segar tanaman, bobot segar akar, dan bobot kering tanaman sembukan pada umur 21 minggu

Perlakuan	Bobot daun segar (g)	Bobot segar tanaman (g)	Bobot segar akar (g)	Bobot kering tanaman (g)
1. Satu ruas stek + kontrol (air tawar)	7,02 a	12,15 a	0,81 a	2,94 a
2. Dua ruas stek + kontrol (air tawar)	4,42 a	10,36 a	0,61 a	1,83 a
3. Satu ruas stek + air kelapa	3,28 a	9,41 a	0,40 a	1,46 a
4. Dua ruas stek + air kelapa	7,68 a	15,60 a	0,86 a	2,46 a
5. Satu ruas stek + ekstrak bawang merah	5,31 a	10,11 a	0,68 a	1,95 a
6. Dua ruas stek + ekstrak bawang merah	8,40 a	14,79 a	0,55 a	3,97 a
7. Satu ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau	6,70 a	11,95 a	1,00 a	2,02 a
8. Dua ruas stek + ekstrak kecambah kacang hijau	3,64 a	9,40 a	0,48 a	2,94 a
9. Satu ruas stek + ekstrak jagung muda	6,59 a	14,92 a	0,90 a	2,46 a
10. Dua ruas stek + ekstrak jagung muda	6,14 a	13,53 a	0,50 a	2,30 a
11. Satu ruas stek + ekstrak pisang ambon	7,31 a	14,02 a	1,77 a	1,84 a
12. Dua ruas stek + ekstrak pisang ambon	6,57 a	9,55 a	0,60 a	1,65 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa hasil analisis penggunaan zat pertumbuhan tumbuh alami dan stek bibit sembukan pada satu ruas dan dua ruas batang terhadap bobot daun segar, bobot segar tanaman, bobot segar akar dan bobot kering tanaman juga menunjukkan tidak signifikan atau hasilnya sama dengan air tawar (kontrol). Dengan demikian hasil ini sama seperti Tabel 1 yang

berarti penggunaan zat pengatur tumbuh alami dan stek bibit sembukan tidak menunjukan signifikan terhadap semua parameter pengamatan. Hal ini dikarenakan konsentrasi yang terlalu sangat rendah, sehingga belum mampu menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan zat tumbuh alami dan bahan larutan yang dipergunakan tidak stabil dan mudah terdegradasi (terurai).

KESIMPULAN

Persentase hidup tunas stek bibit sembukan sebesar 66,67 – 80,00%. Penggunaan zat pengatur tumbuh alami dan stek bibit sembukan pada stek satu ruas maupun dua ruang batang tidak menunjukkan signifikan terhadap semua parameter pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1990. Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. PT Angkasa, Bandung.

Anonim. 2018. Bawang Merah. *http://id.wikipedia.org/wiki/Bawang-meah* Diakses pada tanggal 2 Nopember 2018.

Astawan, M. 2003. Mari Ramai-ramai Makan Tauge. http ://www.kompas.com/mari-ramai-ramai-makan-tauge.htm. Diakses pada tanggal 16 Maret 2017.

Badan Ketahanan Pangan 2018. Pengembangan Lumbung Pangan Masyarakat. *http://bkp.pertanian.go.id/pengembangan-lumbung-pangan-masyarakat*.

Diakses pada tanggal 1 Nopember 2018.

Dadi, I. S. 2012. Khasiat Tanaman Sembukan. http://sabdadadi.blogspot.com/2012/06/ Diakses pada tanggal 5 Februari 2016.

Dawson, I. A. and King, R. W. 1994. Propagation of some Woody Australian Plants from Cuttings. Australian Journal of Experimental Agriculture. Australia (34) : 1225-1231.

Elhasani. 2012. Daun Entut-Entutan (Simbukan). http://flora-faunaindonesia. blogspot.com/2012/03/. Diakses pada tanggal 5 Februari 2016.

Febriana, M., N. L. Sari, dan A. Ramelan. 2010. Mie Kesehatan dari Daun Sembukan. *http://www.litbang.wonogirikab.go.id/upload/file/iptekda.pdf.* Diakses pada tanggal 20 Februari 2017.

Harjadi, S. S. 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.

Hartati, S. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak Bahan Organik Dan ZPT Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Hasil Persilangan Pada Media Kultur. Caraka Tani XXV (1) : 101-105

Indriyanti, C. P. 2013. Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Pada Beberapa Tanaman Dari Indonesia Yang Memiliki Bau Tidak Sedap. Abstrak Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Repository.upi.edu.

Kusumo, 1990. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. CV Yasaguna, Jakarta.

Maryana, Suyadi dan S. Priyanto. 2013. Upaya Mengatasi Keterbatasan Bibit Sembukan Dengan Stek Batang Menggunakan Media Tanah dan Media Air. Laporan Penelitian Terapan. LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta.

Nautika. 2009. Tanaman Pisang. http://ismail-jeunib.blogspot.com/2009/12/tanaman-pisang.htm. Diakses pada tanggal 6 Februari 2016

Nurcahyanti, A. D. R dan J. Wandra. 2012. Sembukan : Kurang Sedap Namun Berkhasiat Hebat. BioS-Majalah Ilmiah Semipopular 5 (2) : 44-47.

Plantamor. 2018. Daun Kentut. http://plantamor.com/species/info/paederia/foetida/.

Diakses pada tanggal 2 Nopember 2018.

Prastowo, N. H., J. M. Roshetko., G. E. S Maurung, E. Nugraha, J. M Tukan, dan F. Harun. 2006. Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah.World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia.

Rochiman, K. dan S. S. Harjadi. 1974. Pembiakan Vegetatif. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB, Bogor

Suyadi, Maryana dan S. Z. Arifin. 2015. Keberhasilan Pertumbuhan Bibit Sembukan Pada Penggunaan Berbagai Jumlah Ruas Stek Batang dan Waktu Penyetekan. Laporan Penelitian Dasar. LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta.

Tulecke, W., L. H Weinstein, A. Rutner and H. J Laurencot. 1961. The Biochemical Composition of Coconut Water as Related to Its Use in Plant Tissue Culture. Contrib.Boyce. Thompson Inst. Plant.Res.Inc. Yankers. New York 3 (21) :115-126.

Widiarsih, S., Minarsih, Dzurrahmah, B. Wirawan dan W. B. Suwarno. 2008. Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Buatan. *http://willy.situshijau.co.id/17 April 2008*. Diakses pada tanggal 6 Maret 2016

Wudianto, R. 2002. Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi. Penebar Swadaya. Jakarta

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH YANG DIBERI PUPUK KALIUM DAN PUPUK TEPUNG DARAH SAPI YANG DIBUDIDAYAKAN PADA LAHAN PASIR PANTAI BANTUL

Sugeng Priyanto[1)], Sumarwoto[1)], Dharu Prasetyo[2)]
[1)] Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
[2)] Wirausaha Agribisnis

Email: **sugeng.priyanto@upnyk.ac.id**

ABSTRAK

Kabupaten Bantul merupakan salah satu penghasil bawang merah yang cukup potensial dalam memenuhi peluang pasar. Daerah penghasil bawang merah di kabupaten Bantul adalah lahan pasir pantai laut selatan. Untuk melakukan budidaya tanaman hortikultura pada lahan semacam ini, perlu dilakukan penambahan bahan organik yang biasanya berupa pupuk kandang dan tanah lempung sehingga siap dipergunakan. Percobaan ini adalah budidaya bawang merah yang diberi kombinasi perlakuan pemupukan pupuk KNO3 dalam tiga aras dosis, yakni K1 = 450 kg/ha; K2 = 500 kg/ha; K3 = 550 kg/ha dan pupuk tepung darah sapi dalam empat aras dosis, yakni D0 = 0 kg/ha; D1 = 700 kg/ha; D2 = 1050 kg/ha; D3 = 1400 kg/ha sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, dan satu aras kontrol yakni D0K0, yang diterapkan secara acak dalam 1 kelompok dan diulang dalam 3 kelompok, sehingga membentuk pola percobaan Rancangan Acak Kelompok Lengkap. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan per rumpun, diameter umbi per anakan. Parameter hasil meliputi jumlah umbi per rumpun, bobot segar dan bobot kering jemur umbi per petak panen. Data pengamatan disidik keragamannya dengan uji F taraf 5% dan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan dan kontrol, dilakukan uji kontras ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dari kombinasi perlakuan pada semua parameter pengamatan, tetapi menunjukkan nilai tertinggi pada K3D3.

Kata kunci: bawang merah, pupuk kalium, pupuk tepung darah sapi, lahan pasir pantai

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu komoditas andalan bagi kabupaten Bantul, banyak dibudidayakan oleh petani di lahan pasir pantai, yang mana jenis tanahnya termasuk tanah regosol. Karakter tanah regosol ini bertekstur pasir, berstruktur butir tunggal, daya simpan lengasnya sangat rendah juga kesuburannya sangat rendah karena kandungan bahan organiknya tidak ada. Demikian pula lahan pasir pantai Samas, sehingga apabila akan digunakan untuk kegiatan budidaya tanaman hortikultura harus dilakukan persiapan yang cermat agar menjadi ideal bagi tanaman yang akan diusahakan.

Untuk budidaya bawang merah, lahan diolah secara manual untuk membuat kondisi kesuburan yang cukup yakni ditambahkan zeolit, tanah liat, dan pupuk kandang yang masing-masing sebanyak setara 450 kg/ha, 50 ton/ha dan 20 ton/ha. Pupuk dasar sebagai aspek budidaya bawang merah adalah pupuk Urea sebanyak 350 kg/ha, pupuk SP-36 sebanyak 250 kg/ha dan pupuk KCl sebanyak 200 kg/ha.

Pupuk organik dapat pula dibuat dari darah sapi yang merupakan limbah rumah potong hewan yang mudah didapat, menjadi tepung darah sehingga mudah dalam penggunaannya. Pupuk tepung darah memiliki kandungan N sebesar 12 – 14 % dan P sebesar 2 – 3 % (Hasibuan, 2006), maka dapat disebut sebagai pupuk N. Oleh karena itu dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan N tanaman terutama pada fase vegetatip tanaman.

Tanaman bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi pada tinggi tempat 0 – 800 mdpl, namun produksi terbaik dihasilkan dari tanaman dataran rendah yang memiliki suhu udara 25 – 32 ºC (Duriat, 1994). Curah hujan yang sesuai untuk tanaman bawang merah adalah 300 – 2500 mm/tahun dengan kelembaban nisbi 80 – 90 % (Wibowo, 1994).

METODE PENELITIAN

Untuk tujuan penelitian, maka percobaan budidaya bawang merah ini dilaksanakan secara Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan dua faktor perlakuan. Faktor ke satu adalah dosis pupuk KNO3 yang diatur dalam 3 aras, yakni K1 = 450 kg/ha, K2 = 500 kg/ha, K3 = 550 kg/ha dan faktor ke dua berupa dosis tepung darah sapi yang terdiri atas 4 aras, yakni D0 = 0 kg/ha, D1 = 700 kg/ha, D2 = 1050 kg/ha, D3 = 1400 kg/ha. Dari kedua faktor perlakuan terbentuk 12 kombinasi perlakuan KnDn. Sebagai faktor pembanding dibuat satu perlakuan kontrol, yakni K0D0 = 0 kg KNO3 + 0 kg tepung darah sapi, dengan demikian keseluruhan perlakuan ada 13 macam, kemudian diulang sebanyak tiga kali dalam kelompok.

Bahan yang dipersiapkan untuk percobaan ini berupa bibit bawang merah varitas Biru Lancor, tepung darah sapi, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, pupuk KNO3, pupuk kandang, lempung. Alat-alat pendukung untuk percobaan meliputi alat pengolah tanah berupa cangkul, alat pemeliharaan tanaman dan alat tulis serta alat-alat pengukur lainnya.

Pelaksanaan percobaan diawali dengan pengolahan lahan secara manual dengan cangkul untuk mencampur hingga merata, pupuk kandang dan lempung. Lahan kemudian dibuat petak-petak percobaan yang tersusun dalam tiga kelompok ulangan. Tiap kelompok terdiri atas 12 petak perlakuan faktorial dan 1 petak kontrol. Pada petak perlakuan faktorial, tepung darah sapi dan pupuk

KNO3 sesuai dosis yang ditetapkan, diberikan satu pekan sebelum tanam. Untuk kontrol diberi pupuk Urea setara dosis 350 kg/ha dan pupuk KCl setara dosis 200 kg/ha. Pupuk SP-36 diberikan pada saat tanaman berumur 15 dan 25 hst (hari setelah tanam) masing-masing setara dosis 125 kg/ha, kepada semua petak percobaan. Pada tiap petak percobaan terdapat 70 titik tanam bawang merah yang tersusun dari: 10 titik tanam x 7 baris tanaman. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 55 hari, yang mana daun sudah mulai terlihat berwarna kecoklatan dan umbi terlihat menyembul dipermukaan lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan Rancangan Percobaan yang telah disiapkan dan dilaksanakan selama 75 hari, yakni sejak persiapan hingga panen dan pembongkaran tanaman, diperoleh berbagai data pertumbuhan dan hasil tanaman. Data parameter pertumbuhan yang telah dianalisis meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan per rumpun, sedangkan parameter hasil meliputi: jumlah umbi per rumpun, diameter umbi per rumpun, bobot segar umbi per rumpun, bobot kering jemur umbi per rumpun dan bobot segar umbi per petak percobaan.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 7 hst (cm)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	3,27	3,09	3,42	3,26 d
D1	4,50	4,42	4,22	4,38 c
D2	5,33	5,25	5,56	5,38 b
D3	5,55	6,33	7,33	6,40 a
Rerata	4,66 p	4,77 p	5,13 p	4,86 (x)
Kontrol				4,99 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. hst = hari setelah tanam.

Dari tabel 1 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 7 hst. Pada pemberian berbagai dosis tepung darah sapi menunjukkan pengaruh yang berbeda

nyata. D0 berbeda nyata dengan D1, D2 dan D3; D1 berbeda nyata dengan D2 dan D3; D2 berbeda nyata dengan D3. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 14 hst (cm)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	11,24	10,65	11,79	11,23 d
D1	15,40	15,35	14,42	15,06 c
D2	18,28	18,04	25,16	20,49 b
D3	18,92	21,75	21,94	20,87 a
Rerata	15,96 p	16,45 p	18,33 p	16,91 (x)
Kontrol				17,20 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. hst = hari setelah tanam.

Tabel 3. Jumlah Daun Tnm. Bawang Merah Umur 42 hst

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	31,12	34,36	37,85	34,44 a
D1	36,58	38,68	32,97	36,08 a
D2	31,85	33,04	35,96	33,62 a
D3	37,02	35,96	39,82	37,60 a
Rerata	34,14 p	35,51 p	36,65 p	35,43 (x)
Kontrol				35,03 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan. hst = hari setelah tanam.

Dari tabel 2 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 14 hst. Pada pemberian berbagai dosis tepung darah sapi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. D0 berbeda nyata dengan D1, D2 dan D3; D1 berbeda nyata dengan D2 dan D3; D2 berbeda nyata dengan D3. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3. Dari tabel 3 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah umur 42 hst. Demikian pula pemberian berbagai dosis tepung darah sapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3.

Tabel 4. Jumlah Anakan Tnm. Bawang Merah Per Rumpun

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	12,67	13,22	10,67	12,19 a
D1	12,89	10,89	12,50	12,09 a
D2	11,28	10,39	14,11	11,93 a
D3	11,72	12,06	10,83	11,54 a
Rerata	12,14 p	11,64 p	12,03 p	11,94 (x)
Kontrol				12,39 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Dari tabel 4 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah per rumpun. Demikian pula pemberian berbagai dosis tepung darah sapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K2D0.

Tabel 5. Jumlah Umbi Tnm. Bawang Merah Per Rumpun (siung)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	9,72	12,67	11,72	11,37 a
D1	11,50	12,17	11,00	11,56 a
D2	11,22	10,52	11,17	10,97 a
D3	11,89	11,22	11,83	11,65 a
Rerata	11,08 p	11,65 p	11,43 p	11,39 (x)
Kontrol				11,89 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Dari tabel 5 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah per rumpun. Demikian pula pemberian berbagai dosis tepung darah sapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K2D0.

Tabel 6. Diameter Umbi Bawang Merah Per Rumpun (cm)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	1,49	1,59	1,69	1,59 c
D1	1,85	1,82	1,83	1,83 b
D2	2,12	1,89	2,14	2,05 a
D3	1,90	2,04	2,05	2,00 a
Rerata	1,84 p	1,84 p	1,93 p	1,87 (x)
Kontrol				1,75 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Dari tabel 6 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah per rumpun. Pada pemberian berbagai dosis tepung darah sapi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. D0 berbeda nyata dengan D1, D2 dan D3; D2 berbeda nyata dengan D2 dan D3; sedangkan D2 tidak berbeda nyata dengan D3. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D2

Tabel 7. Bobot Segar Umbi Per Rumpun (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	37,77	40,03	53,20	43,67 c
D1	49,94	49,71	48,86	49,50 b
D2	48,35	47,39	52,67	49,47 b
D3	53,58	56,30	58,05	55,98 a
Rerata	47,41 p	48,36 p	53,20 p	49,65 (x)
Kontrol				51,48 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Tabel 8. Bobot Kering Jemur Per Rumpun (g)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	33,06	33,86	42,83	36,58 b
D1	33,10	43,45	39,19	38,58 b
D2	36,89	32,40	40,70	36,66 b
D3	43,10	45,23	45,67	44,67 a
Rerata	36,54 p	38,74 p	42,10 p	39,12 (x)
Kontrol				41,39 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Dari tabel 7 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar umbi tanaman bawang merah per rumpun. Pada pemberian berbagai dosis tepung darah sapi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. D0 berbeda nyata dengan D1, D2 dan D3; D1 tidak berbeda nyata dengan D2 tetapi berbeda nyata dengan D3; D2 berbeda nyata dengan D3. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3.

Dari tabel 8 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering jemur umbi tanaman bawang merah per rumpun. Pada pemberian berbagai dosis tepung darah sapi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. D0 tidak berbeda nyata dengan D1 dan D2, tetapi berbeda nyata dengan D3; D1 tidak berbeda nyata dengan D2 tetapi berbeda nyata dengan D3; D2 berbeda nyata dengan D3. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3.

Tabel 9. Bobot Segar Umbi Per Petak Percobaan (kg)

Perlakuan	K1	K2	K3	Rerata
D0	3,14	3,10	3,43	3,22 a
D1	3,29	3,04	3,53	3,29 a
D2	2,85	3,52	3,22	3,20 a
D3	2,99	3,34	3,56	3,30 a
Rerata	3,07 p	3,25 p	3,44 p	3,25 (x)
Kontrol				3,27 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan: Angka rerata pada baris atau kolom jika diberi tanda huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar nilai rerata pada baris atau kolom tersebut. Tanda – (negatip) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Dari tabel 9 terbaca bahwa pemberian berbagai dosis pupuk KNO3 tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar umbi tanaman bawang merah per petak percobaan. Demikian pula pemberian berbagai dosis tepung darah sapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3D3.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk KNO3 setara dosis 550 kg/ha dan tepung darah sapi setara dosis 1400 kg/ha (K3D3), memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman umur 7 dan 14 hst, bobot segar dan bobot kering jemur umbi per rumpun dan bobot segar umbi per petak percobaan. Dalam hal tersebut menunjukkan pengaruh nyata dari tepung darah sapi, kecuali pada bobot segar umbi per petak percobaan.

Pemberian pupuk KNO3 tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua parameter percobaan.

Perlakuan kontrol dan perlakuan faktorial tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Baver, L.D. 1982. *Soil Physics*. Third. Ed. John Wiley and Sons Inc. New York.

Buckman, H.O. dan Brady, N.C. 1982. *Ilmu Tanah*. Diterjemahkan oleh Soegiman Barata. Karya Aksara. Jakarta.

Duriat. 1994. *Penerapan Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu Pada Budidaya Bawang Merah*. BPH Lembang Hortikultura. Badan Litbangtan.

Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Gunadi, N. 2009. *Kalium Sulfat Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap hasil Bawang Merah.* Buletin Penelitian Hortikultura.

Hardjowigeno, S. 2007a. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 2007b. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perancangan tata Guna Lahan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hasibuan, B.E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. USU Press. Medan.

Marpaung, N. 2009. *Pengaruh Dosis Tepung Darah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis* (*Zea mays saccharata* Sturt). Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.

Nur Faizah, R., Sumarwoto. 2012. *Aplikasi Pupuk Kalium dan N-balanser pada Budidaya Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Di Lahan Pasir Pantai.* Jurnal Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta.

Rahayu, E. 2002. *Pemanfaatan Serum Darah Hewan di Bidang Pertanian Sebagai Alternatif Penanganan Limbah Rumah Potong Hewan (RPH).*

Buletin Ilmiah Tahun 2002. Institut Pertanian Yogyakarta. Yogyakarta.

Rosmarkam, A. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

Rukmana, R. 1995. *Bawang Merah: Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.

Sudarmanto. 2009. *Bawang Merah*. Delta Media. Solo.

Sudirja. 2007. *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Wibowo, R. 2010. *Pengaruh Pemberian Serum Darah Sapi dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (Capsicum fructescens L.) Pada Tanah Ultisol.* Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Wibowo, S. 1994. *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.

PENGARUH BERBAGAI DOSIS PEMUPUKAN *BIO-SLURRY* DAN BATUAN FOSFAT TERHADAP PRODUKSI TANAMAN TOMAT CERI (*Lycopersicum cerasiforme*)

Sunnia Eka Fajriyatin [1], Yafizham[2], dan Dwi Retno Lukiwati [3]
Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

E-mail: sunniaeka12@gmail.com

ABSTRAK

Tomat merupakan sumber vitamin dan mineral yang baik bagi tubuh manusia. Tomat ceri merupakan jenis tomat yang bernilai ekonomi tinggi. Budidaya tanaman tomat memerlukan penanganan yang lebih serius untuk dapat meningkatkan produksi. Perbaikan sistem budidaya tomat perlu dilakukan melalui pemupukan. Tanaman tomat membutuhkan unsur P untuk merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Penambahan batuan fosfat dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman terutama unsur P. Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas batuan fosfat adalah dengan penambahan pupuk organik bio-slurry. Pupuk bio-slurry mengandung nutrisi makro dan mikro serta berbagai mikroba pro biotik yang penting bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh berbagai dosis pupuk bio-slurry dan batuan fosfat terhadap produksi tanaman tomat ceri. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2018 di rumah kaca, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk bio-slurry yang terdiri dari 4 taraf yaitu B0 (0 ton/ha), B1 (9 ton/ha), B2 (18 ton/ha) dan B3 (27 ton/ha). Faktor kedua berupa dosis batuan fosfat yang terdiri dari 4 taraf yaitu F0 (0 kg P_2O_5/ha), F1 (75 kg P_2O_5/ha), F2 (150 kg P_2O_5/ha) dan F3 (225 kg P_2O_5/ha). Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji DMRT dengan taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pupuk bio-slurry memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah, diameter buah dan bobot total buah sedangkan perlakuan batuan fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bunga dan bobot total buah.

Kata Kunci : batuan fosfat, bio-slurry, Lycopersicum cerasiforme.

PENDAHULUAN

Tomat termasuk tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari karena merupakan sumber vitamin dan mineral yang baik bagi tubuh manusia. Kualitas atau mutu buah tomat dapat dilihat dari bobot buah. Kandungan zat yang terdapat dalam 100 g buah tomat antara lain 30 kalori, 40 mg vitamin C, 1.500 S.I vitamin A, zat besi dan kalsium (Hayati et al., 2010). Salah satu jenis tomat yang bernilai ekonomi tinggi adalah tomat ceri. Tomat ceri mudah ditemukan di swalayan atau pasar modern. Tomat ceri biasa dikonsumsi sebagai buah segar atau dapat diolah sebagai bahan baku makanan dan minuman.

Budidaya tanaman tomat ceri memerlukan penanganan yang lebih serius untuk dapat meningkatkan produksi dan kualitas buah. Salah satu usaha intensifikasi dalam budidaya tanaman adalah dengan upaya pemupukan. Pemupukan yang tepat dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Rekomendasi pemupukan untuk budidaya tanaman tomat ceri adalah 180 kg N/ha, 150 kg P_2O_5/ha dan 100 kg K_2O/ha (Rokhminarsi et al., 2007).

Tanaman tomat membutuhkan unsur P untuk merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Penambahan batuan fosfat dapat memenuhi kebutuhan unsur P bagi tanaman. Kandungan P_2O_5 pada batuan fosfat adalah sebesar 20 - 39% (Budi dan Purbasari, 2009). Batuan fosfat mempunyai kelarutan fosfat yang relatif rendah sehingga perlu adanya penambahan produk biologi aktif lain seperti pupuk organik. Penambahan pupuk organik yang mengandung mikroba dapat meningkatkan efisiensi penggunaan batuan fosfat (Maryanto dan Ismangil, 2010).

Pupuk *bio-slurry* merupakan pupuk organik dari limbah biogas kotoran ternak yang telah mengalami fermentasi. Penambahan pupuk *bio-slurry* dapat menjadi alternatif pendekatan pertanian organik untuk meningkatkan produksi tanaman tomat. *Bio-slurry* mengandung nutrisi makro dan mikro serta berbagai mikroba probiotik yang penting bagi tanaman. Jenis mikroba probiotik dalam pupuk *bio-slurry* antara lain mikroba selulitik yang bermanfaat untuk pengomposan, mikroba pelarut fosfat yang bermanfaat untuk menyediakan P dan mikroba *Lactobacillus sp* yang berperan dalam mengendalikan serangan penyakit tular tanah (Hartanto et al., 2013). Sehubungan dengan hal tersebut, penambahan pupuk *bio-slurry* perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan batuan fosfat. Penggunaan pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat diharapkan dapat meningkatkan produksi tomat ceri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh berbagai dosis pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat terhadap produksi tanaman tomat ceri serta mengkaji interaksi antara pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat terhadap produksi tanaman tomat ceri. Manfaat penelitian ini adalah mengetahui dosis *bio-slurry* dan batuan fosfat yang tepat untuk meningkatkan produksi tanaman tomat ceri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan pada bulan Juli sampai Oktober 2018 di rumah kaca Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Bahan yang digunakan adalah benih tomat ceri, pupuk *bio-slurry*, batuan fosfat, urea, KCl dan pestisida. Alat yang digunakan adalah cangkul, polibag, bambu, tali rafia, *sprayer*, gembor, penggaris, timbangan, oven, jangka sorong dan alat tulis.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah dosis pupuk *bio-slurry* yang terdiri dari 4 taraf yaitu B0 (0 ton/ha), B1 (9 ton/ha), B2 (18 ton/ha) dan B3 (27 ton/ha). Faktor kedua berupa dosis batuan fosfat yang terdiri dari 4 taraf yaitu F0 (0 kg P_2O_5/ha), F1 (75 kg P_2O_5/ha), F2 (150 kg P_2O_5/ha) dan F3 (225 kg P_2O_5/ha). Setiap percobaan terdiri dari 3 kali ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan.

Pengolahan pupuk *bio-slurry* dilakukan dengan cara dikering-anginkan selama 3 hari dengan dibolak-balik secara teratur agar diperoleh hasil yang kering merata. Tanah, pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat dianalisis di laboratorium untuk diketahui kandungan hara. Persiapan media tanam dalam polibag diisi dengan 8 kg tanah, pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat sesuai dosis perlakuan secara bersamaan yang dilakukan seminggu sebelum pindah tanam. Bibit yang telah berumur 21 hari setelah semai dipindahkan dalam polibag. Pemupukan tambahan berupa pupuk urea 100 kg/ha diberikan saat pindah tanam dan pupuk KCl 50 kg/ha diberikan saat 40 HST (Buia et al., 2015). Pemasangan ajir dilakukan pada saat tinggi tanaman sekitar 10 - 15 cm. Pengamatan tanaman dilakukan setiap minggu. Panen tomat pertama dilakukan saat tanaman berumur 90 HST dan panen selanjutnya dilakukan setiap 5 hari sekali sampai 3 kali panen.

Parameter yang diamati adalah jumlah bunga, jumlah buah, diameter buah dan bobot total buah. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status kesuburan tanah sebelum percobaan, pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kandungan hara tanah, pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat

Jenis Analisa	Satuan	Sampel		
		Tanah	Pupuk *Bio-slurry*	Batuan Fosfat
N	%	0,12	1,95	0,03
P_2O_5	%	0,16	0,54	18
K_2O	%	0,17	1,12	0,05
C-Organik	%	1,32	23,93	
C/N		11,00	12,94	

Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis batuan fosfat pada tanaman tomat ceri berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga sedangkan perlakuan pupuk *bio-slurry* dan interaksi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah bunga per tanaman

Bio-slurry (ton/ha)	Batuan Fosfat (kg P_2O_5/ha)				Rerata
	0	75	150	225	
	---------- bunga ----------				
0	31	47	55	41	44
9	37	43	52	46	45
18	33	58	57	44	48
27	48	58	54	48	52
Rerata	37^{c}	51^{a}	55^{a}	45^{ab}	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian batuan fosfat berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah bunga pada tanaman tomat ceri dibanding dengan tanpa pemberian batuan fosfat. Pemberian batuan fosfat efisien untuk digunakan karena mengandung unsur P yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan tanaman terutama dalam proses pembentukan bunga. Subhan et al. (2012) menyatakan bahwa penggunaan pupuk batuan fosfat berpengaruh terhadap jumlah bunga dan buah pada tanaman cabai.

Pemberian batuan fosfat dengan dosis 150 kg P_2O_5/ha memberikan hasil terbaik dalam merangsang pembentukan bunga tanaman tomat ceri tetapi berbeda tidak nyata dengan dosis 75 dan 225 kg P_2O_5/ha. Hal ini disebabkan batuan fosfat tidak dapat langsung tersedia bagi tanaman karena bersifat *slow release*. Leiwakabessy dan Sutandi (2004) menyatakan bahwa mobilitas ion-ion fosfat sangat rendah karena retensinya dalam tanah sangat tinggi. Kemampuan fosfor menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman yang berasal dari pertambahan pupuk P sangat rendah, yakni antara 10 - 30%. Sisanya 70 - 90% tertinggal dalam bentuk tidak larut atau hilang karena erosi.

Pemberian pupuk *bio-slurry* tidak berpengaruh nyata terhadap pembentukan bunga pada tanaman tomat ceri. Unsur P dalam pupuk *bio-slurry* sebesar 0,54% P_2O_5 sehingga lebih rendah dibanding unsur makro lainnya yaitu N dan K. Novriani (2010) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam proses reaksi biokimia terutama dalam penangkapan energi cahaya matahari untuk diubah menjadi energi biokimia. Fosfor merupakan komponen penyusun membran sel

tanaman, enzim dan nukleotida. Fosfor juga berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat yang dapat mempengaruhi induksi pembungaan. Kekurangan karbohidrat pada tanaman dapat menghambat pembentukan bunga. Andianto et al. (2015) menyatakan bahwa *bio-slurry* mengandung N, P dan K secara berturut-turut sebesar 0,16 - 2,4% N, 0,5 - 2,7% P_2O_5, dan 0,9 - 4,0% K_2O.

Interaksi pemberian pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bunga. Pemberian pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat dalam jangka pendek belum mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga perlu adanya proses dekomposisi agar dapat diserap oleh tanaman. Klinton et al. (2017) menyatakan bahwa pupuk organik padat memerlukan waktu untuk proses penguraian sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan tersedia secara bertahap pula.

Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk *bio-slurry* pada tanaman tomat ceri berpengaruh nyata terhadap jumlah buah sedangkan perlakuan batuan fosfat dan interaksi menunjukkan perbedaan tidak nyata. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah buah per tanaman

Bio-slurry (ton/ha)	Batuan Fosfat (kg P_2O_5/ha)				Rerata
	0	75	150	225	
	---------- buah ----------				
0	6,4 ^{c}	12,3 ^{abc}	30,7 ^{a}	19,3 ^{ab}	17,2^{b}
9	28,0 ^{a}	9,7 ^{bc}	16,1 ^{abc}	21,1 ^{ab}	18,8^{ab}
18	16,0 ^{ab}	21,7 ^{ab}	20,3 ^{ab}	18,7 ^{ab}	19,2^{ab}
27	27,7 ^{a}	27,5 ^{a}	25,3 ^{a}	19,2 ^{ab}	25,0^{a}
Rerata	19,5	17,8	23,1	19,6	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 3. menunjukkan bahwa pemupukan *bio-slurry* nyata meningkatkan jumlah buah pada tanaman tomat ceri dibanding dengan tanpa pemberian pupuk *bio-slurry* tetapi berbeda tidak nyata antara pemberian dosis 9 ton/ha, 18 ton/ha dan 27 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk bio-slurry 9 ton/ha atau setara 225 g/tanaman dapat memenuhi kebutuhan tanaman dalam pembentukan buah. Huruna dan Maruapey (2015) menyatakan bahwa pemberian limbah biogas dengan dosis 250 g/tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap pembentukan buah terung.

Interaksi pemberian pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat tidak memberikan perbedaan nyata terhadap jumlah buah. Perlakuan tanpa *bio-slurry* dengan penambahan batuan fosfat 75 kg P_2O_5/ha dapat meningkatkan jumlah buah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian batuan fosfat secara tunggal lebih efektif dibanding dengan pemberian bersamaan *bio-slurry*. Hal ini disebabkan karena *bio-slurry* memiliki pH netral sehingga belum dapat melarutkan batuan fosfat secara optimal. Ermadani (2008) menyatakan bahwa kelarutan batuan fosfat dipengaruhi oleh pH, tekstur, kandungan kalsium (Ca), bahan organik, kapasitas asorpsi P tanah dan lamanya waktu kontak pupuk dengan tanah serta jumlah P yang ditambahkan per satuan volume tanah yang dipupuk.

Diameter Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk *bio-slurry* pada tanaman tomat ceri berpengaruh nyata terhadap diameter buah sedangkan perlakuan batuan fosfat dan interaksi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata diameter buah

Bio-slurry (ton/ha)	Batuan Fosfat (kg P_2O_5/ha)				Rerata
	0	75	150	225	
	---------- cm ----------				
0	1,32	1,42	1,70	1,82	1,56[b]
9	1,53	1,85	1,57	1,45	1,60[b]
18	1,50	2,05	2,20	2,09	1,96[a]
27	1,95	1,71	1,96	1,77	1,85[ab]
Rerata	1,58	1,76	1,86	1,78	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian pupuk *bio-slurry* dengan dosis 18 ton/ha meningkatkan diameter buah tomat ceri tetapi berbeda tidak nyata antara pemberian dosis 0 ton/ha, 9 ton/ha dan 27 ton/ha. Penggunaan pupuk *bio-slurry* belum dapat merangsang pembentukan buah terutama dalam penebalan daging buah karena unsur yang tersedia bagi tanaman masih rendah. Pupuk organik membutuhkan waktu yang lama untuk dapat tersedia bagi tanaman. Huruna dan Maruapey (2015) menyatakan bahwa pupuk organik memiliki sifat lambat menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga memerlukan waktu untuk mengalami dekomposisi.

Pemberian batuan fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap pembentukan buah pada tanaman tomat ceri. Hal ini menunjukkan bahwa batuan fosfat belum

mampu mendukung keberhasilan pembentukan buah terutama dalam meningkatkan massa dan penebalan daging buah. Batuan fosfat bersifat *slow release* sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk dapat larut dalam tanah. Ermadani (2008) menyatakan bahwa kesesuaian batuan fosfat pada tanah dipengaruhi oleh tingkat kelarutan dalam tanah yaitu kemampuan batuan fosfat untuk larut secara lengkap dan cepat setelah pemakaian ke dalam tanah.

Bobot Total Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk *bio-slurry*, batuan fosfat dan interaksi pada tanaman tomat ceri berpengaruh nyata terhadap bobot total buah. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot total buah per tanaman

Bio-slurry (ton/ha)	Batuan Fosfat (kg P_2O_5/ha)				Rerata
	0	75	150	225	
	---------- g ----------				
0	17,84^{f}	37,05 ^{e}	156,64 ^{ab}	121,17 ^{abc}	83,17^{b}
9	103,62 ^{abcd}	57,50 ^{cde}	51,65 ^{de}	77,43 ^{bcd}	72,55^{b}
18	50,30 ^{de}	142,80 ^{ab}	151,24 ^{ab}	151,17 ^{ab}	123,88^{a}
27	194,95 ^{a}	124,05 ^{abc}	163,61 ^{ab}	118,30 ^{abc}	150,23^{a}
Rerata	91,68^{c}	90,35^{bc}	130,79^{a}	117,02^{ab}	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 5. menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat memberikan perbedaan tidak nyata terhadap bobot total buah. Pemupukan *bio-slurry* 9 ton/ha dengan tanpa penambahan batuan fosfat dapat meningkatkan bobot total buah. Pemberian batuan fosfat 150 kg P_2O_5/ha secara tunggal juga dapat meningkatkan bobot total buah. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk *bio-slurry* dan batuan fosfat yang diberikan secara tunggal lebih efisien dibanding pemberian secara bersamaan. Penambahan pupuk *bio-slurry* belum efektif dalam melarutkan fosfat karena memiliki pH yang netral. Ermadani (2008) menyatakan bahwa batuan fosfat mengandung hara Ca yang cukup tinggi dan efektif pada pH rendah serta hanya sebagian kecil fosfat yang larut dalam air.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk *bio-slurry* dengan dosis 9 ton/ha memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter buah dan bobot total buah. Pemberian batuan fosfat dengan dosis 75 kg P_2O_5/ha memberikan pengaruh nyata terhadap paramater jumlah bunga dan dosis 150 kg P_2O_5/ha batuan fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap bobot total buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk *bio-slurry* 9 ton/ha dan batuan fosfat 150 kg P_2O_5/ha mampu meningkatkan produksi tanaman tomat ceri.

DAFTAR PUSTAKA

Andianto, I. D., Armaini, dan F. Puspita. 2015. Pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annum* L.) dengan pemberian limbah cair biogas dn pupuk NPK di tanah gambut. JOM Faperta, 2(1):1-13.

Budi, F. S. dan A. Purbasari. 2009. Pembuatan pupuk fosfat dari batuan fosfat alam secara acidulasi. Jurnal Teknik, 30(2):93-98.

Buia, F., M. A. Lelang dan R. I. C. O. Taolin. 2015. Pengaruh komposisi media tanam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopercicum escelentum* Mill). Jurnal Savana Cendana, 1(1):1-7.

Ermadani. 2008. Efektifitas batuan fosfat alam terhadap ketersediaan P, serapan P dan hasil jagung pada tanah mineral masam. Jurnal Agronomi, 12 (1):21-29.

Hartanto, Y., C. H. Putri dan Z. Arief. 2013. Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan *Bio-slurry*. Tim Biru, Jakarta.

Hayati, M., E. Hayati dan K. Narossa. 2010. Pengaruh pupuk kompos lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*) dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* mill.). Jurnal Agrista, 14(1):8-13.

Huruna, B dan A. Maruapey. 2015. Pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena* L.) pada berbagai dosis pupuk organik limbah biogas kotoran sapi. Jurnal Agroforestri, 10(3):217-226.

Klinton, A. M., A. Sutikno dan S. Yoseva. 2017. Pemberian pupuk organik *bio-slurry*padat pada tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.). JOM Faperta, 4(2):1-11.

Leiwakabessy, F. M. dan A. Sutandi. 2004. Pupuk dan Pemupukan. Diktat Kuliah. Departemen Tanah. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.

Maryanto, J. dan Ismangil. 2010. Pengaruh pupuk hayati dan batuan fosfat alam terhadap ketersediaan fosfor dan pertumbuhan stroberi pada tanah andisol. Jurnal Hortikultura Indonesia, 1(2):66-73.

Novriani, N. 2010. Alternatif pengelolaan unsur hara P (fosfor) pada budidaya jagung. Jurnal Agronobis, 2(3):42-49.

Rokhminarsi, E., Hartati dan Suwandi. 2007. Pertumbuhan dan hasil tomat ceri pada pemberian pupuk hayati mikoriza, azolla serta pengurangan pupuk N dan P. Jurnal Agrin, 11(2):92-102.

Subhan dan N. Sutrisno. 2012. Fosfat alam sebagai sumber pupuk fosfat tanamn cabai merah pada jenis tanah podsolik jasinga. Jurnal Agrin, 16(2):160-172.

PENERAPAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI ORGANIK PADA KELOMPOK TANI DI DESA SUKOREJO, KECAMATAN SABIREJO, KABUPATEN SRAGEN

Sumarsono[1], Yafizham[2] dan D. W. Widjajanto[3]

Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

Email : marsono_53@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pertanian organik menjadi harapan sistem pertanian masa depan di lahan sempit, karena suatu sistem pertanaman berbasis penggunaan input produksi dari siklus hara secara biologis. Pertanian organik mengutamakan sumber daya lokal bahan organik sehingga menghindari penggunaan pupuk, pestisida dan hormon zat pengatur tumbuh buatan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kondisi di lapang terkait teknologi budidaya padi organik di kabupaten Sragen sebagai salah satu sentra padi organik di Jawa Tengah. Penelitian adalah survai responden terhadap 2 kelompok tani dari petani padi sawah padi organik di desa Sukorejo kecamatan Sambirejo kabupaten Sragen. Kelompok responden yang diamati adalah 1) kelompok petani Gemah Ripah, 2) kelompok petani dan Sri Makmur. Data primer kualitatif dan kuantitatif dikumpulkan bantuan instrumen kuestioner kepada responden. Data diolah dengan statistik deskriptif untuk mengetahui status tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat teknologi budidaya padi organik secara umum dominan dalam katagori sedang (83,44 %) sisanya dalam katagori baik (16,66 %) tidak ada yang dalam katagori kurang. Kontribusi pengetahuan, sikap dan ketrampilan juga dalam katagori sedang, berturut-turut 83,34 %, 58,34 % dan 78,33 % sisanya katagori baik. Hubungan regresi Y = 21,357 + 0,014 X1 + 0,102 X2 (R=0,140) antara pengetahuan (X1) dan sikap (X2) terhadap ketrampilan tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik. Pengetahuan kelompok tani Gemah Ripah nyata (P<0,05) lebih tinggi dibanding kelompok tani Sri Makmur, tetapi tidak menyebabkan perbedaan ketrampilan dan perilaku secara umum dalam penerapan teknologi budidaya padi organik.

Kata kunci : pertanian organik, padi sawah, teknologi budidaya, kelompok tani

PENDAHULUAN

Pertanian organik adalah budidaya pertanian yang berlandaskan daur hara secara hayati. Daur hara berasal dari limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah (Sutanto, 2002). Tujuan pertanian organik utamanya adalah menghasilkan produk-produk pertanian, utamanya adalah pangan yang aman bagi konsumennya disamping tidak mendegradasi lingkungan. Pertanian organik menjadi sistem pertanian yang holistik untuk mendukung dan mempercepat biodiversitas, siklus biologi dan aktivitas biologi tanah (IFOAM, 2008). Produk yang diperoleh adalah yang berkualitas dengan kuantitas memadai, membudidayakan tanaman secara alami untuk mendorong dan meningkatkan

siklus hidup biologis dalam ekosistem pertanian. Pertanian organik juga memelihara dan meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang, menghindarkan seluruh bentuk cemaran yang diakibatkan penerapan teknik pertanian, memelihara dan meningkatkan keragaman genetik serta mempertimbangkan dampak sosial dan ekologis (Fuady, 2011).

Sistem pertanian organik bertujuan untuk menjaga keselarasan (harmoni) secara alami, dengan memanfaatkan dan mengembangkan semaksimal mungkin proses-proses alami pengelolaan usahatani (Kasumbogo Untung, 1997). Bahan organik mempunyai peranan penting dalam tanah. Bahan organik tanah juga merupakan salah satu indikator bagi kesehatan tanah. Tanah sehat menunjukkan kadar bahan organik tinggi, yaitu sekitar 5%. Tanah yang tidak sehat menunjukkan kadar bahan organik yang rendah. Kesehatan tanah penting untuk menjamin produktivitas pertanian. Menurut Yafizham (2016), pupuk organik memiliki keunggulan karena mengandung semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan pupuk anorganik, walaupun kandungannya relatif rendah. Pentingnya bahan organik tanah menjadi kesadaran bersama, karena pertama-tama mengandung semua unsur yang lengkap, memacu aktivitas mikroba tanah, membentuk struktur tanah yang baik, sehingga menghasilkan aerasi yang baik, daya simpan air yang tinggi, menghasilkan penetrasi akar yang baik, mempertingi kapasitas tukar kation, menekan laju pencucian hara, mengadsorbsi Al dan Fe pada tanah masam sehingga ketersediaan unsur esensial menjadi meningkat juga menetralisir tanah-tanah salin (Sumarsono *et al*., 2010).

Pertanian organik menjadi orientasi baik oleh produsen dan konsumen terkait dengan kesadaran terhadap bahaya akibat penggunaan bahan kimia dalam pertanian. Teknologi pertanian organik sudah cukup tersedia yaitu melalui teknologi kompos, pupuk hayati, pestisida organik, minimum tillage ataupun zero tillage dan lain-lain (Mayrowani, 2012). Budidaya pertanian organik menjadi bagian dalam sistem pertanian terpadu atau terintegrasi, karena sistem ini mengkombinasikan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga menjadi salah satu solusi bagi peningkatan produktivitas lahan, program pembangunan dan konservasi lahan, serta pengembangan desa secara terpadu. Sistem pertanian dapat mengintegrasikan kegiatan sektor pertanian dan sektor pendukungnya baik secara vertikal maupun horizontal sesuai potensi masing-masing wilayah dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal yang ada (Kardiman, 2016).

Padi sawah adalah komoditas utama sebagai sumber makanan utama penduduk di Indonesia. Budidaya padi sawah yang kita kenal saat ini secara konvensional sebenarnya adalah pertanian modern yang mengandalkan bibit unggul dengan penerapan pupuk buatan anorganik. Padi sawah adalah salah satu jenis tanaman pangan yang penting ditanam secara organic untuk menghasilkan pangan yang sehat. IRRI (2007) menjelaskan bahwa padi organik adalah padi

harus disahkan oleh suatu badan independen, ditanam dan diolah menurut standar yang telah ditetapkan.. Ciri-ciri dari padi organik adalah: (a) Tidak mengandung pestisida dan pupuk kimia sintesis atau buatan yang telah digunakan. (b) Kesuburan tanah dikelola melalui proses "alami" yaitu penanaman tanaman penutup, penggunaan pupuk organik asal pupuk kandang yang dikomposkan dan limbah tanaman (c) Rotasi tanaman untuk menghindari penanaman tanaman yang sama terus menerus dari tahun ketahun di lahan sawah yang sama. (d) Penggunaan bahan bukan kimia, untuk pengendalian hama dan gulma melalui serangga predator untuk memangsa hama serta penggunaan jerami untuk menekan gulma, juga organisme lain untuk menekan serangan peyakit.

Padi menghasilkan beras sebagai bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Beras organik lebih unggul jika dibandinkan dengan beras non organic, relatif aman untuk dikonsumsi karena tidak mengandung residu kimia, tekstur lebih pulen, dan daya simpan lebih kuat. Keunggulan tersebut mendorong para petani untuk melakukan budidaya pertanian secara organik, disamping itu dengan pertanian organik para konsumen akan merasa aman dengan mengkonsumsi beras organik (Tarkiainen dan Sanna, 2005). Beras organik Indonesia sudah menembus pasar di beberapa negara, seperti Italia, Amerika, Singapura, Malaysia, dan Uni Emirat Arab (UEA). Kecenderungan negara luar menyukai produk organik memang sejalan dengan meningkatnya pasar produk tersebut. Berdasarkan data hasil Research Institue of Organic Argiculture dan International Federation of Organik Agriculture Movements (IFOAM, 2015), Amerika menjadi pasar produk organik terbesar dengan nilai mencapai 27,04 milliar dollar AS. Di posisi kedua ada Jerman dengan nilai 8,45 miliar dollar AS, Prancis 4,8 miliar dollar AS, dan China 2,67 miliar dollar AS.

Berdasarkan peluang pasar ekpor beras organik yang mempunyai prospek ekonomis, maka Pemerintah Jawa Tengah memiliki kebijakan pengembangan pertanian padi organik, yaitu dalam bentuk sosialisasi dalam pengembangan pertanian padi organik dan pembinaan secara teknis dalam pengembangan pertanian padi organik. Hasil kebijakan pengembangan pertanian padi organik di Jawa Tengah dapat dilihat sebagai contoh di Kabupaten Sragen. Secara umum masyarakat di Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen sudah mengenal pertanian yang berwawasan lingkungan yaitu pertanian padi organik. Di Desa Sukarejo Kecamatan Sambirejo penerapan pertanian organik sudah sangat berhasil. Hal ini terbukti dari gabungan kelompok tani yang telah menerapkan budidaya padi organik, baik yang masih tahap konversi maupun yang telah tersertifikasi, jalinan pemasaran yang telah terbentuk. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi di lapang tentang tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik di salah satu sentra padi organik di Jawa Tengah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembangan pengembangan pertanian padi organik pada lingkup lebih luas.

METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan sebagai penelitian survai eksplanatori untuk mendapatkan pengetahuan terkait gejala di lapang sehingga diperoleh penjelasan antara teori dan praktek, tentang perilaku tingkat penerapan budidaya padi organik di antara kelompok tani di desa Sukarejo kecamatan Sambirejo kabupaten Sragen. Penelitian dilaksanakan dengan metoda survai terhadap populasi petani padi organik dengan penarikan sampel responden dari populasi petani tanaman padi sawah, untuk mengetahui hubungan sebab akibat varibael penelitian sebagai kelompok pengamatan yang berbeda dalam tiga kelompok yang berbeda. Kelompok responden yang diamati adalah 1) kelompok tani Gemah Ripah, 2) kelompok tani Sri Makmur. Data primer dikumpulkan secara kuantitatif melalui penyebaran kuestioner kepada responden. Data sekunder sebagai pendukung berdasarkan dokumen yang terkait dengan penelitian. Data diolah untuk pembandingan antar kelompok pengamatan dan analisis regresi untuk mengetahui hubungan perilaku antara variabel tingkat ketrampilan dengan pengetahuan dan sikap budidaya padi organik. Parameter penelitian yang diamati adalah perilaku tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik integrasi padi organik meliputi pengetahuan, pengetahuan dan ketrampilan teknologi budiaya padi organik. Data diolah secara stattistik menggunakan analisis ragam untuk membandingan antar kelompok pengamatan dan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara perilaku tingkat penerapan teknologi budidaya organik meliputi pengetahuan, pengetahuan dan ketrampilan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas Responden

Petani responden 61,66 % dominan telah lama lebih dari 15 tahun berpengalaman sebagai petani, sedangkan 11,66 % dalam katagori pemula masih kurang dari 10 tahun. (Tabel 1). Responden Budidaya Pertanian padi organik di desa Sukarejo kecamatan Sambirejo belum didukung sepenuhnya integrasi dengan budidaya ternak. Terbukti petani responden dominan 78,33 % sebagai petani padi sawah saja sisanya 21,67 % adalah petani-peternak. Walaupun demikian terdapat petani responden 53,33 % memelihara ternak unggas antara 10-100 ekor, terdapat 28,33 % yang memelihara kambing/domba antara 2-10 ekor, dan terdapat 43,33 % yang memelihara sapi antara 2-5 ekor. Petani responden secara umum termasuk

dalam penguasaan lahan sempit, yaitu dominan 78,33 % antara 1.000 – 5.000 m^2, bahkan ada 33,40 % penguasaan lahan kurang dari 1.000 m^2, sedangkan hanya 18,33 % penguasaan lahan lebih dari 5.000 m^2.

Peningkatan populasi penduduk yang begitu cepat di pulau Jawa mengakibatkan lahan pertanian semakin sempit. Di lain sisi, kuantitas konversi lahan di pulau Jawa memiliki kultur orang tua akan mewariskan pembagian lahan kepada anak turun temurun, sehingga terjadi penyempitan luas lahan pertanian yang beralih fungsi menjadi lahan non pertanian menjadi perumahan dan industri. Lahan pertanian yang makin berkurang akibat fraqmentasi lahan akibat pola pewarisan, pada gilirannya mejadikan minat usaha di bidang pertanian makin berkurang. Penguasaan lahan sempit mengakibatkan tingkat keuntungan dan efisiensi usahatani semakin rendah. Permasalahan penguasaan lahan sempit untuk budidaya pertanian perlu diatasi dengan mempertinggi produktivitas dan efiseinsi usaha. Budidaya pertanian organik yang terintegrasi menjadi harapan budidaya pertanian pertanian di lahan sempit. Menurut Bennett and Franzel (2013), budidaya pertanian tetap harus berorientasi untuk produktivitas yang tinggi dengan menerapkan teknologi input rendah asal dari luar usahatani, yaitu dengan memanfaatkan seoptimal mungkin sumberdaya lokal sehingga mampu meningkatkan pendapatan petani.

Tabel 1. Identitas Responden Kelompok Tani di desa Sukarejo Sambirejo Sragen

No	Identitas Responden	Jumlah Responden	Proporsi (%)
1.	Pekerjaan Utama		
	Petani	47	78,33
	Petani-peternak	13	21,67
2.	Pengalaman Bertani		
	<10 tahun	7	11,66
	10 – 15 tahun	16	26,68
	>15 tahun	37	61,66
3.	Luas Lahan Sawah		
	< 1.000 m2	2	33,40
	1.000 – 5.000	47	78,33
	>5.000	11	18,33
4.	Luas Lahan Pekarangan		
	<500	15	25,01
	500-1.000	28	46,66
	>1.000	17	28,33
5.	Pemilikan Ternak		
	Sapi (2-5 ekor)	26	43,33
	Kambing/Domba (2-10 ekor)	17	28,33
	Unggas (10-100 ekor)	32	53,33

Tingkat Perilaku Penerapan Budidaya Padi Organik

Seiring dengan pengalaman bertani yang lama para petani responden maka tingkat perilaku penerapan teknologi budidaya padi organik dominan 83,34 % dalam katagori sedang selebihnya 16,66 % dalam katagori baik dan tidak ada yang dalam katagori rendah (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa reponden petani telah berhasil dalam mengembangkan diri berperilaku sebagai kelompok petani budidaya pertanian padi organik. Katagori sedang tingkat perilaku penerapan teknologi budidaya padi organik responden petani didukung dengan 58,34 % sikap penerapan teknologi budidaya padi organik yang baik, katagori baik dan kurang berturut-turut 41,66 % dan 0 %. Namun kondisi ini konsisten didukung dengan pengetahuan dan ketrampilan dalam melaksanakan penerapan budidaya organik padi organik. Pengetahuan dan ketrampilan dominan dalam katagori sedang, yaitu berturut-turut 83,34 % dan 78,33 %, selebihnya katagori baik berturut-turut 41,66 % dan 20,00 %.

Sikap responden petani katagori sedang terhadap pertanian organik menghasilkan keputusan responden petani menerapkan teknologi budidaya padi organik di desanya. Semakin tinggi tingkat keputusan petani untuk penerapan pupuk organik makin tinggi tingkat penerapan pupuk organik (Emy dan Lubis, 2017). Walaupun tingkat pengetahuan dan ketrampilan dominan katagori sedang, namun pembinaan pertanian padi organik di desa Sukarejo telah berhasil, berdasarkan wawancara secara kualitatif dengan responden ketua kelompok petani dibuktikan bahwa proses dan produk padi organik telah tersertifikasi oleh lembaga sertifikasi. Produktivitas tergolong baik yaitu antara 4-5 ton/ha gabah kering giling dengan andalan varietas lokal yang sangat beragam di antaranya adalah mentik wangi, mentik susu dan cinta mur. Produk padi beragam dipasarkan dalam bentuk beras curah premium siap konsumsi dengan harga hanya Rp. 10.000,- per kg di tingkat penggilingan oleh ketua kelompok tani, sedangkan pemasaran dalam negeri diluar kabupaten dan antar propinsi oleh pedagang pengumpul. Walaupun produksi katagori sedang, tetapi petani masih merasa ekonomis karena sama sekali tidak ada input dari luar, baik pupuk maupun pestisida. Pengairan benar-benar terjamin karena berasal dari sumber air primer.

Keberhasilan ini menunjukkan bahwa penerapan "Standard Operating Prosedur – Good Agriculture Practise" telah dilakukan oleh sebagian besar secara bersama oleh anggota gabungan kelompok tani. Tingkat penerapan budidaya padi organik berhubungan dengan ketersediaan sarana produksi dan harga jual produk (Sriyadi et al., 2015). Penerapan pupuk organik dapat sekaligus menerapkan teknologi low external input sustainable agriculture (LEISA) karena mengunakan input dari sumberdaya lokal baik pupuk organik maupun pestisida organik (Sumarsono et al, 2017). Penerapan teknologi budidaya padi organik yang ditunjukkan oleh skor ketrampilan budidaya padi organik dipengaruhi oleh pengetahuan yang dimiliki dan sikap dalam menyetujui penerapan pupuk organik.

Terdapat hubungan regresi nyata Y = 21,357 + 0,014 X1 + 0,102 X2 (R=0,140) antara pengetahuan dan sikap terhadap ketrampilan tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik. Namun hubungan regresi menunjukkan koefisien regresi positif tidak nyata (P<0,05) baik pengetahuan (X1) maupun sikap (X2). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi budidaya padi organik masih perlu dikembangkan khususnya dengan peningkatan tingkat pengetahuan maupun pemahaman sikap sehingga dapat meningkatkan ketrampilan dalam penerapan teknologi budidaya padi organik.

Tabel 2. Tingkat Perilaku Budidaya Pertanian Organik Sukarejo Sambirejo Sragen

NO	Periaku Budidaya	Jumlah Responden	Proporsi (%)
1.	Pengetahuan Pertanian Organik		
	Baik	10	16,66
	Sedang	50	83,34
	Kurang	0	0
2.	Sikap terhadap Pertanian Organik		
	Baik	25	41,66
	Sedang	35	58,34
	Kurang	0	0
3.	Ketrampilan Pertanian Organik		
	Baik	12	20,00
	Sedang	47	78,33
	Kurang	1	1,67
4	Tingkat perilaku Budidaya PO		
	Baik	10	16,66
	Sedang	50	83,34
	Kurang	0	0

Tingkat penerapan pupuk organik dalam budidaya padi organik dominan dalam katagori sedang ternyata bervariasi di antara anggota gabungan kelompok tani (Tabel 3). Responden petani tergabung dalam dua kelompok tani Gemah Ripah dan Sri Makmur berturut-turut mempunyai skor perilaku penerapan teknologi budidaya padi organik adalah 105,06 dan 99,98. Skor perilaku penerapan teknologi budidaya padi organik oleh kelompok tani Gemah Ripah mempunyai nilai rata-rata lebih tinggi, tetapi tidak nyata lebih tinggi dibanding kelompok tani Sri Makmur. Total skor perilaku penerapan pupuk organik seiring dengan skor sikap dan ketrampilan, yaitu kelompok tani Gemah Ripah tidak nyata berbeda dibanding kelompok tani Sri Makmur, namun pengetahuan kelompok tani Gemah Ripah nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibanding kelompok tani Sri Makmur. Hal ini juga menunjukkan bahwa masih perlunya pemerataan tingkat pengetahuan, sikap dan ketrampilan dalam penerapan teknologi budidaya padi organik sehingga semua kelompok tani dapat lebih mengembangkan kreasi penerapan teknololologi budidaya padi organik yang lebih baik, sehingga produktivitas makin meningkat. Pengembangan teknologi pertanian adalah proses yang komplek karena dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal (Sri Nuryanti dan Swastika., 2011). Faktor internal adalah berasal dari diri petani sendiri dalam menerima pengetahuan, dorongan sikap dan kemauan penerapan, sedangkan faktor eksternal adalah ketersediaan sumberdaya, informasi dan teknologi.

Tabel 3. Perbedaan Perilaku Budidaya Pertanian Organik antara Kelompok Tani

Kelompok Tani	Pengetahuan	Sikap	Ketrampilan	Perilaku Budidaya PO
Gemah Ripah	45,66a	34,27a	23,73a	105,06a
Sri Makmur	41,93b	33,40a	24,63a	99,98a

Huruf berbeda mengikuti nilai dalam kolom yang sama berdeda nyata ($P<0,05$).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa tingkat perilaku penerapan teknologi budidaya padi organik secara umum dominan dalam katagori sedang (83,34 %) sisanya dalam katagori tinggi (16,66 %) tidak ada yang dalam katagori kurang. Katagori sedang penerapan teknologi budidaya padi organik berhubungan erat dengan pengetahuan dan sikap dalam

penerapan pupuk organik padi organik. Tingkat penerapan teknologi budidaya padi organik di antara kelompok tani seragam dalam tingkat katagori sedang memerlukan pengembangan. Katagori sikap dan penerapan terhadap penerapan teknologi budidaya padi organik yang katagori sedang masih memerlukan peningkatan pengetahuan dan ketrampilan untuk pengembangan penerapan teknologi budidaya padi organik lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Bennett, M. and S. Franzell. 2013. C anorganic and resource-conserving agriculture improve livelihood. Int. J. of Agric.Sustainability. 11(2) : 193-215.

Emy, K. dan A. Lubis. 2017. Analisis Pendapatan Dan Faktor-Faktor Penentu Keputusan PetaniDalam Berusahatani Padi Sawah Organik Dan Padi Sawah Anorganik. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi.

Fuady, Ikhsan. 2011. Hubungan Perilaku Komunikasi Dengan Praktek Budidaya Pertanian Organik. Institut Pertanian Bogor.

IFOAM. 2008. The World of Organic Agriculture-Statistics & Emerging Trends 2008. http://www.soel.de/fachtheraaii downloads/s_74_l O.pdf.

IFOAM, 2015, Global organic market at 72 billion US dollars with 43 million hectares of organic agricultural land worldwide.https://www.ifoam.bio/en/news/2015.

International Rice Research Institute, 2007. Organic rice. Fact sheets, Rice Knowledge Bank. www.knowledgebank.irri.org

Kardiman, A. 2016. Sistem Pertanian Organik. Cetakan Pertama. Intimedia, Malang.

Kasumbogo Untung. 1997. Pertanian Organik Sebagai Alternatif Teknologi dalam Pembangunan Pertanian. Diskusi Panel Tentang Pertanian Organik. DPD HKTI Jawa Barat, Lembang 1996

Mayrowani. H. 2012. Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 30 no. 2, Desember 2012 : 91 – 108.

Purwasasmita, M dan A. Sutaryat. 2014. Padi SRI Organik Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.

Sri Nuryanti dan D.K.S. Swastika. 2011. Peran Kelompok Tani Dalam Penerapan Teknologi Pertanian. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Vol. 29 No. 2. Desember 2011: 115 – 128.

Sriyadi, E. Istiyanti, F. R. Fivintari. 2015. Evaluasi penerapan standard operating procedure- good agriculture parctice (SOP-GAP) pada usahatani padi organik di kabupaten Bantul. J. Agraris. 1(2) ; 78-84.

Sumarsono, S. Anwar., D. W. Widjajanto and S. Budianto. 2010. Organic fertilizer application on performance and production of king grass in acid soil. Proceding International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP) Community Empowerment and Tropical Animal Industry, Fac. Animal Science UGM, Yogyakarta.

Sumarsono, Yafizham, and D. W. Widjajanto. 2017. Application level of organic rice farming technology at farmer group in Ketapang village, Susukan sub-district, Semarang district, Central Java Province, Indonesia. Proceding International Symposium on Food and Agro-biodiversity (ISFA) 2017 26–27 September 2017, Semarang, Indonesia

Sutanto, S. 2002. Pertanian Organik. Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Tarkiainen A, Sanna S. 2005. Subjective norms,attitudes, and intention of finnish consumers in buying organik food. Journal British Food 107:10–11.

Widiarta, A., S. Adiwibowo, dan Widodo. 2011. Analisis keberlanjutan praktek pertanian organik di kalangan petani. Sodality: Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia 5 (1) : 71-89.

Yafizham. 2016. Pengaruh Bio-Slurry dan Pupuk Anorganik Terhadap Bobot Berangkasan, Serapan N, P, dan K, Serta Hasil Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt) Pada Tanah Ultisol. Prosiding Seminar Nasional PAGI 2016. Kamis, 21 Juli 2016, Surakarta Universitas Sebelas Maret, Surakarta,

EFEKTIVITAS PUPUK ROCK PHOSPHATE TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN JAGUNG DI LAHAN KERING

Wahyu Handayati dan Donald Sihombing
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur,
Jl. Raya Karangploso KM 4 Malang

e-mail : wahyuhandayati@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu sumber unsur P sebagai hara esensial dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman termasuk jagung adalah Rock Phosphate (fosfat alam). Untuk mengetahui efektivitas Rock Phosphate terhadap pertumbuhan dan produksi hasil panen jagung, suatu penelitian telah dilakukan di lahan kering di desa Banjar Arum kecamatan Singosari kabupaten Malang sejak Januari sampai Juni 2017 (450 dpl). Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan dan perlakuan adalah 5 taraf dosis pupuk Rock Phosphate cap Tawon yakni 0, 200, 300, 400 dan 500 kg/ha serta pemupukan standar berdasarkan rekomendasi setempat. Semua perlakuan diberi pupuk Urea sebanyak 350 kg/ha.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil panen dibandingkan dengan kontrol. Hasil panen tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha yaitu 21,07 per petak perlakuan atau setara dengan 7,85 ton/ha dengan RAE sebesar 107,04. Hasil analisis usahatani menunjukkan pemberian Rock Phosphate masih lebih menguntungkan dibandingkan kontrol dengan B/C ratio sebesar 1,77.

Kata kunci : Jagung, pupuk Rock Phosphate, efektivitas, pertumbuhan tanaman, hasil panen, analisis usahatani.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pertanian penting di Indonesia. Selain sebagai bahan makanan pokok di beberapa daerah, jagung juga merupakan bahan baku industri pangan maupun pakan ternak khususnya pakan ayam. Semakin berkembangnya industri pengolahan pangan di Indonesia, maka kebutuhan jagung akan semakin meningkat pula. Namun produktivitas jagung di Indonesia masih tergolong rendah, meskipun terjadi peningkatan dalam lima tahun terakhir. Menurut BPS (2016) bahwa produktivitas jagung antara tahun 2011 sampai 2015 berturut-turut adalah 4.57, 4.89, 4.84, 4.95, 5.06 ton/ha dengan produksi secara nasional berturut-turut 17.643.250, 19.387.022, 18.511.853, 19.008.426, 19.612.435 ton.

Pemupukan merupakan salah satu faktor produksi yang sangat berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman termasuk jagung. Melalui pemupukan sebagian besar kebutuhan unsur hara tanaman dapat dipasok, baik makro maupun mikro yang tidak dapat tercukupi dari tanah atau media tanam. Namun anjuran

(rekomendasi) pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi tanpa merusak lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan.

Salah satu unsur hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman adalah unsur fosfat (P). Unsur hara P berperan dalam pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel (Novizan, 2002). Di samping itu, pemenuhan unsur N saja tanpa P akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf *et al*., 2000). Namun perlu diperhatikan bahwa pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh telah pula mengakibatkan menurunnya tanggap tanaman terhadap pemupukan P (Goenadi, 2006).

Sumber unsur P diantaranya adalah rock phosphate (fosfat alam) dan lebih baik digunakan pada lahan kering. Umumnya rock phosphat merupakan pupuk slow release (pelepasan lambat) dan harganya lebih murah dari SP-36 atau TSP dan hanya diberikan satu kali musim tanam (Kasno dan Sutriadi, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P-alam mempunyai efektivitas yang sama baiknya dengan sumber P yang mudah larut seperti SP-36, sehingga penggunaan P-alam sebagai sumber pupuk P bisa meningkatkan efisiensi pupuk di lahan kering masam. Pemakaian fosfat alam dari North Carolina dan Tunisia pada tanah Podsolik Merah Kuning yang kahat P, pH 4,5 dan kejenuhan aluminium 78% selama empat musim tanam berturut-turut untuk tanaman padi gogo dan jagung menunjukkan bahwa fosfat alam tersebut lebih efektif bila dibandingkan TSP (Sediyarso *et al*., 1982). Penelitian lainnya pada tanah podsolik dari Lampung dan Jambi menunjukkan bahwa fosfat alam mempunyai efektivitas yang sama dan bahkan lebih baik dari TSP (Adiningsih dan Rochayati, 1990).

Menurut Kasno dan Subardja (2010) bahwa dosis optimum pemupukan P untuk tanaman jagung pada tanah inceptisol Bogor adalah 40 kg P/ha. Berkaitan dengan hal ini, perlu dicari dosis optimum penggunaan Rock Phosphate yang dapat meningkatkan produksitifitas tanaman jagung pada lahan kering di Malang.

Salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur hara P adalah Rock Phosphate cap Tawon. Hasil analisis di Laboratorium Penguji, UPT Pengujian Sertifikasi Mutu Barang - Lembaga Tembakau, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur menunjukkan bahwa kandungan P_2O_5 total pada pupuk tersebut adalah 13,71 % dan P_2O_5 asam sitrat sebesar 11,09 %. Diduga pupuk tersebut dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung, namun

efektivitas serta dosis optimum dan paling ekonomis perlu dikaji terlebih dahulu secara komprehensif.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas pupuk Rock Phosphate cap Tawon terhadap pertumbuhan dan produksi serta keuntungan usahatani pada tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Pengujian efektivitas dilaksanakan sejak bulan Januari sampai Juni 2017 di lahan kering Desa Banjar Arum, Kecamatan Singosari Kabupaten Malang (450 mdpl). Hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium Tanah BPTP Jawa Timur menunjukkan bahwa secara umum lahan tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut : tekstur lempung berliat, pH agak masam (5,6), kandungan C-organik dan unsur hara N dan K_{dd} rendah serta kandungan unsur P-tersedia (Olsen) tinggi.

Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan yang terdiri dari 5 taraf dosis pupuk Rock Phosphate cap Tawon dan 1 pembanding yang merupakan dosis rekomendasi setempat (Tabel 1) dan diulang 4 kali. Sebagai tanaman indikator digunakan tanaman jagung varietas NK 212.

Tabel 1. Susunan perlakuan uji efektivitas Rock Phosphate pada tanaman jagung varietas NK 212

No.	Perlakuan	Dosis pupuk (kg/ha)			
		Urea	SP-36	KCl	Rock Phosphate
A	Kontrol	350	0	50	0
B	Rekomendasi *	350	125	50	0
C	Rock Posphate 200	350	0	50	200
D	Rock Posphate 300	350	0	50	300
E	Rock Posphate 400	350	0	50	400
F	Rock Posphate 500	350	0	50	500

*) Berdasarkan Kalender Tanam Terpadu 2016, setara dosis pupuk tunggal 350 kg Urea + 125 kg SP-36 + 50 kg KCl per ha.

Sebelum tanam dilakukan pengolahan tanah dengan bajak sapi sebanyak 1 kali, kemudian diberi pupuk kandang sapi sebanyak 1 ton/ha dan diratakan. Selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 4 m x 6 m dan diantara petak dibuat saluran pembuangan air. Dengan jarak tanam 70 x 20 cm dibuat lubang tanam dengan tugal dan diberi benih 1 biji per lubang tanam. Untuk penyulaman dilakukan pada saat tanaman umur 7 hari setelah tanam (HST). Aplikasi pupuk perlakuan dilakukan 2 kali. Pertama pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) yang terdiri dari 1/3 dosis Urea, SP36 dan KCl dan semua Rock Phosphate. Sisanya 2/3 dosis diberikan saat tanaman berumur 4 MST. Untuk

pemeliharaan meliputi pengendalian gulma dengan herbisida Calaris yang dilakukan pada umur 15 HST; pembersihan saluran dan pembumbunan tanaman setelah pemupukan terakhir dan penyemprotan insektisida dan fungisida sesuai dengan kondisi pertanaman. Pemanenan dilakukan pada saat tongkol sudah masak dan mengering yakni sekitar 115 HST.

Peubah yang diukur yaitu pertumbuhan tanaman meliputi : tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang diamati mulai umur 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST). Contoh tanaman yang diamati dalam 1 petak adalah 10 tanaman yang dipilih secara acak. Selanjutnya setelah panen dilakukan pengamatan panjang tongkol, diameter tongkol berat/tongkol, berat pipilan/tongkol, berat 100 biji, bobot pipilan kering per petak, dan produksi per ha.

Sebelum percobaan sampel tanah diambil dan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui jenis tanah dan status unsur hara tanah sebelum tanam yakni unsur N, P, K. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dilakukan analisis sidak ragam dan uji Berganda Duncan pada taraf 5 %. Untuk membandingkan efektivitas pupuk NP (30-6) Fosnita digunakan perhitungan Relative Agronomic Effectiveness (RAE) masing-masing taraf pupuk yang diuji terhadap pupuk standar. RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan suatu pupuk dengan kenaikan hasil dengan penggunaan pupuk standar dikalikan 100 (Machay *et al*., 1984; Peraturan Menteri Pertanian No. 43/Permentan/SR.140/8/2011).

$$RAE = \frac{\text{Hasil pada pupuk yang diuji – hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pada pupuk rekomendasi – hasil pada kontrol}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Secara umum pertumbuhan tanaman sangat subur yang ditunjukkan oleh postur tanaman yang cukup tinggi rata-rata lebih dari 2 meter dengan diameter batang lebih dari 2,75 cm. Hal tersebut diduga berkaitan dengan tingginya curah hujan pada saat tanaman berumur 2 MST sampai 8 MST. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon tidak berpengaruh secara siginifikan terhadap tinggi tanaman. Namun semakin tinggi dosis Rock Phospate, keragaan tanaman semakin tinggi (Tabel 2). Postur tanaman paling tinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dengan dosis 500 kg/ha.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap tinggi tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	29,44 c	65,95 c	191,68 b
B	Rekomendasi	36,25 b	80,30 bc	205,88 ab
C	Rock Phosphate 200	39,95 b	86,55 b	192,94 b
D	Rock Phosphate 300	48,88 a	96,10 ab	218,75 ab
E	Rock Phosphate 400	48,50 a	110,75 a	219,56 ab
F	Rock Phosphate 500	49,00 a	105,30 a	230,94 a
	CV	9,64	12,62	8,06
	SE	2,02	5,73	8,46

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate cap Tawon berpengaruh terhadap diameter batang. Semakin meningkat dosis pupuk Rock Phosphate yang diberikan, maka diameter batang jagung semakin besar (Tabel 3). Ukuran atau diameter batang paling besar diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap diameter batang tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Diameter batang (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	1,65 b	2,16 d	2,45 c
B	Rekomendasi	1,89 b	2,26 d	2,70 b
C	Rock Phosphate 200	2,41 a	2,33 cd	2,78 ab
D	Rock Phosphate 300	2,37 a	2,52 bc	2,81 ab
E	Rock Phosphate 400	2,38 a	2,73 ab	2,82 ab
F	Rock Phosphate 500	2,58 a	2,92 a	2,96 a
	CV	11,34	6,26	6,12
	SE	0,13	7,81	8,66

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Seperti halnya tinggi tanaman dan diameter batang, pemberian Rock Phosphate juga berpengaruh terhadap jumlah daun. Semakin meningkat dosis Rock Phosphate yang diberikan, jumlah daun semakin meningkat (Tabel 4). Jumlah daun tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap jumlah daun tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Jumlah daun		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	7,69 b	10,60 d	12,25 c
B	Rekomendasi	8,19 ab	11,45 cd	13,50 ab
C	Rock Phosphate 200	9,44 a	12,50 bc	13,19 b
D	Rock Phosphate 300	8,94 ab	13,20 ab	13,81 a
E	Rock Phosphate 400	8,38 ab	13,55 a	13,81 a
F	Rock Phosphate 500	9,00 ab	13,30 ab	14,00 a
	CV	0,43	8,22	0,18
	SE	0,62	0,52	0,26

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Jika diperhatikan lebih lanjut nampak bahwa pertumbuhan tanaman paling baik diperoleh pada pemberian Rock Phosphate cap Tawon dosis 500 kg/ha. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kasno dan Sutriadi (2012) bahwa pemberian fosfat alam pada tanaman jagung pada tanah ultisols Bogor dapat meningkatkan tinggi jumlah daun dan tinggi tanaman sebanding dengan pupuk TSP. Pemberian Rock Phosphate dosis 300 kg kg/ha menghasilkan postur tanaman paling tinggi (Abd El-Hafeez *et al*., 2013) .

Produksi Tanaman

Secara umum hasil analisis statistik menunjukan bahwa pemberian Rock Phosphate berpengaruh nyata terhadap komponen hasil panen, kecuali pada diameter tongkol (Tabel 5). Namun peningkatan dosis Rock Phosphate tidak secara konsisten mempengaruhi peningkatan komponen hasil.

Tabel 5. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap komponen hasil panen jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Bobot/ tongkol (g)	Bobot pipilan/ tongkol (g)	Berat 100 biji (g)
A	Kontrol	13,68 d	4,27 b	141,17 c	92,03 c	26,46 c
B	Rekomendasi	17,30 c	4,40 ab	241,92 b	148,99 b	32,45 b
C	Rock Phosphate 200	17,25 c	4,45 a	242,00 b	156,42 b	31,25 b
D	Rock Phosphate 300	18,78 ab	4,51 a	276,75 ab	158,08 b	32,75 b
E	Rock Phosphate 400	17,63 bc	4,45 a	254,00 b	183,29 a	36,20 a
F	Rock Phosphate 500	19,70 a	4,50 a	297,91 a	187,94 a	36,99 a
	CV	4,81	2,01	10,80	9,01	1,03
	SEM	0,42	0,45	13,09	6,96	1,45

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Pemberian Rock Phosphate dosis 400 kg/ha menghasilkan tongkol yang memiliki ukuran paling panjang dan besar serta bobot paling tinggi. Namun bobot pipilan paling tinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate cap Tawon tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil per petak maupun produksi per hektar bila dibandingkan dengan rekomendasi, kecuali dengan kontrol. Hasil panen per petak dan produksi tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha yakni 21,07 kg/24 m^2 atau 7,85 ton/ha.

Hasil tersebut berbeda dengan penelitian Tukerkih dan Dariah (2009) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate (konsentrasi P_2O_5 total 20,17 %) dengan dosis optimum 67 kg/ha pada tanah incepticols di Ciampea Bogor (ph 3,9 dan kadar P sedang) dapat menghasilkan 8,75 ton/ha jagung pipilan kering. Kejadian pada pengujian ini diduga berkaitan dengan kondisi lahan yang memiliki ph yang tidak terlalu masam yakni hanya 5,6 dan kadar P-tersedia (Olsen) yang tinggi mencapai 20 ppm, sehingga pemberian Rock Phosphate tidak terlalu signifikan berpengaruh terhadap produksi jagung. Menurut Chien (1992) bahwa kelarutan fosfat alam dalam larutan tanah akan lebih baik bila pH tanah, Ca dapat dipertukarkan dan konsentrasi P di dalam larutan tanah rendah.

Tabel 6. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon terhadap hasil panen jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Hasil per petak (kg)	Produksi/ha (ton)
A	Kontrol	16,79 c	5,57 c
B	Rekomendasi	20,52 a	7,70 a
C	Rock Phosphate 200	19,18 ab	6,96 ab
D	Rock Phosphate 300	20,28 ab	7,08 ab
E	Rock Phosphate 400	20,07 ab	7,27 ab
F	Rock Phosphate 500	21,07 a	7,85 a
	CV	10,75	6,73
	SEM	1,06	0,24

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Tabel 7. Nilai RAE pemberian pupuk Rock Phosphate pada tanaman jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Relative Agronomic Effectiveness (RAE)
A	Kontrol	-
B	Rekomendasi	-
C	Rock Phosphate Tawon 200	65,26
D	Rock Phosphate Tawon 300	70,89
E	Rock Phosphate Tawon 400	79,81
F	Rock Phosphate Tawon 500	107,04

Nilai RAE yang merupakan perbandingan kenaikan hasil panen antara perlakuan dengan rekomendasi menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate dapat meningkatkan produksi atau hasil panen. Nilai RAE tertinggi yakni 107,04 diperoleh pada pemberian Rock Phosphate cap Tawon dosis 500 kg/ha. Hal tersebut berarti bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate pada dosis tersebut dapat meningkatkan hasil panen sebesar 7,04 % dibanding pupuk rekomendasi.

Analisis Usahatani

Untuk mengetahui besaran keuntungan yang diperoleh akibat pemberian Rock Phosphate dilakukan analisis usahatani. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian Rock Phospate memberikan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, namun sedikit lebih rendah dibandingkan dengan rekomendasi (Tabel 8). B/C rasio tertinggi diperoleh pada rekomendasi yakni 1,99, pada perlakuan Rock Phospate diperoleh pada pemberian 500 kg/ha yakni 1,77 dan pada kontrol sebesar 1,33. Hal ini berarti bahwa pemberian Rock Phosphate masih menguntungkan jika dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 8. Analisis usahatani pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon pada tanaman jagung varietas NK 212

Uraian\Perlakuan	A	B	C	D	E	F
A. Biaya	9.306.000	10.056.000	10.306.000	10.556.000	10.806.000	11.056.000
B. Penerimaan	21.723.000	30.030.000	27.144.000	27.612.000	28.353.000	30.615.000
C. Pendapatan	12.417.000	19.974.000	16.838.000	17.056.000	17.547.000	19.559.000
D. R/C ratio	2,33	2,99	2,63	2,62	2,62	2,77
E. B/C ratio	1,33	1,99	1,63	1,62	1,62	1,77

Hasil analisis finansial untuk mengetahui selisih keuntungan yang diperoleh atas pengeluaran untuk pembelian pupuk anorganik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate tidak secara signifikan memberikan selisih keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan rekomendasi (Tabel 1).

Tabel 9. Analisis finansial pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon dibanding pupuk standar/rekomendasi pada tanaman jagung varietas NK 212

Perlakuan	Jenis pupuk	Dosis (kg/Ha)	Biaya pupuk Natural Phosphate + Anorganik (Rp/ha)	Biaya pupuk Natural Phosphate + Anorganik (Rp/ha)	Δ Biaya pupuk thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Hasil panen pipilan kering (ton/ha)	Nilai Hasil (Rp/ha)	Δ nilai prod. thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Δ nilai produksi - Δ biaya pupuk (Rp/ha)
A (Kontrol)	Urea	350	630.000	1.105.000	(250.000)	5,57	21.723.000	(8.307.000)	(8.057.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	0	-						
B (Rekomendasi)	Urea	350	630.000	1.355.000		7,70	30.030.000	-	-
	SP-36	125	250.000						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	0	-						
C	Urea	350	630.000	1.605.000	250.000	6,96	27.144.000	(2.886.000)	(3.136.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	200	500.000						
D	Urea	350	630.000	1.855.000	500.000	7,08	27.612.000	(2.418.000)	(2.918.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	RockPhosphate	300	750.000						
E	Urea	350	630.000	2.105.000	750.000	7,27	28.353.000	(1.677.000)	(2.427.000)
	SP-36								
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	400	1.000.000						
F	Urea	350	630.000	2.355.000	1.000.000	7,85	30.615.000	585.000	(415.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	500	1.250.000						

KESIMPULAN

Pemberian pupuk Rock Phospate tidak secara signifikan berpengaruh terhadap produksi dan keuntungan usahatani jagung bila dibandingkan dengan rekomendasi, kecuali dengan kontrol.

Produksi tertinggi yakni 7,85 ton/ha diperoleh pada pemberian Rock Phospate dosis 500 kg/ha.

B/C rasio tertinggi diperoleh pada rekomendasi yakni 1,99, pada perlakuan Rock Phospate diperoleh pada pemberian 500 kg/ha yakni 1,77 dan pada kontrol sebesar 1,33

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, S. dan Rochayati, S. 1990. Use of phosphate fertilizers in arable food crop productin in Indonesia. Center for Soil and Agroclimate Research, Bogor, Indonesia.

Biro Pusat Statistik, 2016. Luas panen, produksi dan produktifitas jagung di Indonesia tahun 2015.

Chien, SH. 1992. Reactions of phosphate rock with acid soils of the humid tropics. Proc. Phosphate Sources for Acid Soil in the Humid Tropics of Asia. Workshop; 1990 Nov 6-7; Kuala Lumpur, Malaysia. hlm 18-29.

Goenadi, D.H. 2006. Pupuk dan Teknologi Pemupukan berbasis Hayati dari Cawan Petri ke Lahan Petani. Edisi Pertama. Yayasan John Hi-Tech Idetama. Jakarta.

Abd El-Hafeez, A.M.; H.A. Awadalla and S.A. Ismail. 2013. Influence of different sources and levels of nitrogen and rock phosphate addition on maize productivity and soil fertility. J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura University 4 (11): 1313 – 1328.

Kasno, A. and D. Subardja. 2010. Soil fertility and nutrient management on spodosol for oil plam. Agrivita 32(3): 285-292

Kasno, A dan M.T. Sutriadi. 2012. Indonesian rock- phosphate effectivity for maize on ultisols soils. Agrivita 34 (1) : 15 – 21

Machay, A.D., J.K. Syers, and P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to asses the agronomic effectiveness of phosphate rock materials. New Zealand Journal of Agriculture Research 27:219-230.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Rauf, A.W., T. Syamsuddin, S. R. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No. 01/LPTP/IRJA/99-00. Hal. 1-9

Sediyarso, M., A. Sofyan, and S. Suping. 1982. Research on several P fertilizer and Mg aplications on acid soil from Sitiung, West Sumatra. Proc. Tech. Meeting. Soil Res. Institute 3: 121 -134.

Tukerkih dan Dariah. 2009. Pemupukan P-Alam Terhadap Tanaman Jagung pada Inceptisols. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan, Bogor, 24-25 Nopember 2009. Buku II: Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

EFEKTIVITAS PUPUK ANORGANIK NP (30 – 6) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN TANAMAN JAGUNG

Donald Sihombing
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Jl. Raya Karangploso KM 4 Malang

E-mail : donaldsiltoru@yahoo.com

ABSTRAK

Pemberian pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro merupakan faktor utama dalam menentukan keberhasilan usahatani jagung. Salah satu jenis pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro adalah pupuk NP (30-6) Fosnita dengan kandungan unsur N sebesar 30 % dan unsur P sebesar 6 %. Berkaitan dengan hal tersebut, suatu pengujian lapang telah dilakukan untuk mengetahui efektifitas pupuk majemuk tersebut terhadap pertumbuhan, produksi dan keuntungan usahatani jagung di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di desa di Banjar Arum kecamatan Singosari kabupaten Malang Jawa Timur, sejak bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017. Sebagai perlakuan adalah A. kontrol (tanpa pupuk anorganik); B. rekomendasi (Urea 300 kg + SP-36 60 kg + NPK Ponska 170 kg/ha), C. NP Fosnita 200 kg + Urea 200 kg + SP-36 100 kg + KCl 50 kg/ha; D. NP Fosnita 300 kg + Urea 150 kg + SP-36 75 kg + KCl 50 kg; E. NP Fosnita 400 kg + Urea 100 kg + SP-36 50 kg + KCl 50 kg; dan F. NP Fosnita 500 kg + Urea 50 kg + SP-36 25 kg + KCl 50.Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NP dengan pupuk lainnya mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan komponen hasil panen. Hasil panen tertinggi diperoleh pada perlakuan NP 500 kg + Urea 50 kg + SP-36 25 kg + KCl 50 kg mencapai 9,17 ton/ha dengan RAE sebesar 139,05. Dari hasil analisis usahatani pada perlakuan tersebut masih menguntungkan, meskipun B/C rationya lebih rendah (1,8) dibanding pupuk standar (2,1). Sementara hasil analisis finansial penggunaan pupuk NP dibanding pupuk standar masih lebih menguntungkan yakni sebesar Rp 1.531.000, meskipun ada tambahan biaya sebesar Rp 2.539.000.

***Kata kunci** : jagung, pupuk NP (30-6), efektifitas, hasil panen, RAE, B/C ratio*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditi pangan terpenting kedua setelah padi. Selain sebagai makanan poko di beberapa daerah, saat ini jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia, karena merupakan bahan baku industri pangan maupun pakan ternak khususnya pakan ayam. Dengan semakin berkembangnya industri pengolahan pangan di Indonesia, maka kebutuhan jagung akan semakin meningkat pula. Namun produktivitas jagung di Indonesia masih tergolong rendah, meskipun ada peningkatan dalam lima tahun terakhir. Menurut BPS (2016) bahwa produktivitas jagung antara tahun 2011 sampai 2015 berturut-turut adalah 4.57, 4.89, 4.84, 4.95, 5.06 ton/ha dengan produksi secara nasional berturut-turut 17.643.250, 19.387.022, 18.511.853,

19.008.426, 19.612.435 ton yang berasal dari luas panen berturut-turut 3.864.692, 3.957.595, 3.821.504, 3.837.019, 3.787.367 ha.

Pupuk merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting selain lahan, tenaga kerja dan modal. Unsur N dan P yang sumber utamanya berasal dari pupuk termasuk hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein dan produksi tanaman jagung, tetapi pemenuhan unsur N saja tanpa P akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf *et al*., 2000). Sementara pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh, dapat mengakibatkan menurunnya tanggap tanaman terhadap pemupukan P (Goenadi, 2006).

Saat ini bermacam-macam merek, kualitas dan kadar pupuk majemuk telah tersedia di pasaran dan telah banyak digunakan oleh pelaku usahatani. Kendati harganya relatif lebih mahal, pupuk majemuk sering dipilih karena kandungan haranya lebih lengkap. Efisiensi pemakaian tenaga kerja pada aplikasi pupuk majemuk juga lebih tinggi daripada aplikasi pupuk tunggal yang harus diberikan dengan cara dicampur terlebih dahulu (Novizan, 2002). Selain itu, petani juga memperoleh manfaat karena (1) biaya transportasi lebih murah, (2) tidak memakan tempat dalam penyimpanan, (3) hemat tenaga kerja dan lebih cepat dalam pemberian dilapang (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Dengan demikian, pemupukan dengan menggunakan pupuk majemuk diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik daripada menggunakan pupuk tunggal atau konvensional.

Salah satu jenis pupuk majemuk adalah NP (30 – 6) Fosnita “cap Tawon” yang diduga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung. Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium dan Sertifikasi Mutu Barang dan Lembaga Tembakau Surabaya bahwa pupuk tersebut mengandung unsur N sekitar 2,27 %, P2O5 sekitar 8,39 %.

Pemupukan berimbang memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman jagung. Anjuran (rekomendasi) pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi tanpa merusak lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas pupuk NP (30 – 6) Fosnita terhadap hasil panen dan kelayakan ekonomisnya pada tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan sejak bulan Oktober 2016 sampai bulan Januari 2017 di lahan milik petani di desa Banjar Arum, Kecamatan Singosari kabupaten Malang. Hasil analisis di labotorium Tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanina Jawa Timur menunjukkan bahwa secara umum lahan yang digunakan memiliki tekstur lempung berliat, pH yang agak masam (5,0), kandungan C-organik rendah (1,5 %) dan unsur hara makro N rendah (0,19 %) dan K-dd yang rendah (0,31 me.100 gr^{-1}), tetapi kandungan unsur P-Olsen tinggi (113).

Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 8 perlakuan yang merupakan kombinasi pemberian NP (30-6) Fosnita dengan urea, SP-36 dan KCl (Tabel 1) dan diulang 4 kali. Sebagai tanaman indikator digunakan tanaman jagung varietas P-21.

Tabel 1. Susunan perlakuan uji efektivitas Pupuk NP (30-6) Fosnita cap Tawon pada tanaman jagung varietas P-21

Kode	Perlakuan	Dosis pupuk (kg/ha)					Total unsur hara (kg/ha)		
		Urea	SP-36	KCl	NPK Ponska	NP Fosnita	N	P	K
A	Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0
B	Rekomendasi *	300	60	0	170	0	160,5	47,1	25,5
C	NP Fosnita	200	100	50	0	200	150	48	25
D	NP Fosnita	150	75	50	0	300	157,5	45	25
E	NP Fosnita	100	50	50	0	400	165	42	25
F	NP Fosnita	50	25	50	0	500	172,5	39	25

*) Berdasarkan Kalender Tanam Terpadu 2016, setara dosis pupuk tunggal 350 kg Urea + 125 kg SP-36 + 50 kg KCl per ha.

Tanah diolah dengan bajak sapi sebanyak 1 kali, diberi pupuk organik dengan dosis 1 ton/ha dan diratakan. Selanjutnya petak-petak perlakuan dibuat dengan luas 4 m x 6 m dan diantara petak dibuat saluran pembuangan air. Tanam dengan cara tugal sebanyak 1biji per lubang tanam dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman umur 7 hari setelah tanam (HST). Pemupukan : Aplikasi pupuk perlakuan dilakukan 2 kali. Pertama pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) yang terdiri dari 1/3 dosis Urea, SP36 dan KCl dan NP (30-6) Fosnita. Sisanya 2/3 dosis diberikan saat tanaman berumur 4 MST. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi: (1) pengendalian gulma dengan herbisida Calaris yang dilakukan pada umur 15 HST; (2) pembersihan saluran dan pembumbunan tanaman; (3) penyemprotan insektisida dan fungisida dilakukan sesuai dengan kondisi pertanaman; (4) pengairan dilakukan sesuai kebutuhan pertumbuhan tanaman dan kondisi cuaca. Panen dilakukan pada saat tongkol sudah masak dan mengering, sekitar 110 HST.

Peubah pertumbuhan tanaman meliputi : tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang diamati mulai umur 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST). Contoh tanaman yang diamati dalam 1 petak adalah 10 tanaman yang dipilih secara acak. Peubah produksi tanaman meliputi : panjang tongkol, diameter tongkol berat/tongkol, berat pipilan/tongkol, berat 100 biji, bobot pipilan kering per petak, dan produksi per ha.

Analisis tanah untuk mengetahui jenis tanah dan status unsur hara tanah sebelum tanam yakni unsur N, P, K . Analisis data : sidik ragam dan uji Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 %. Untuk membandingkan efektivitas pupuk NP (30-6) Fosnita cap Tawon digunakan perhitungan Relative Agronomic Effectiveness (RAE) masing-masing taraf pupuk yang diuji terhadap pupuk standar. RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan suatu pupuk dengan kenaikan hasil dengan penggunaan pupuk standar dikalikan 100 (Machay *et al*., 1984; Peraturan Menteri Pertanian No. 43/Permentan/SR.140/8/2011).

$$RAE = \frac{\text{Hasil pada pupuk yang diuji – hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pada pupuk rekomendasi – hasil pada kontrol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman jagung menunjukkan bahwa pemberian pupuk NP (30-6) Fosnita berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi tidak berpengruh nyata terhadap diameter batang (Tabel 2 dan Tabel 3) . Semakin tinggi dosis pupuk NP (30-6) Fosnita, maka keragaan tanaman semakin tinggi.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pupuk NP (30-6) terhadap tinggi tanaman jagung varietas P-21 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	50,95 b	83,30 c	149,60 c
B	Rekomendasi	59,75 a	127,75 b	203,85 b
C	NP 30 – 6	62,25 a	125,80 b	198,95 b
D	NP 30 – 6	64,45 a	129,65 b	197,80 b
E	NP 30 – 6	67,50 a	138,65 ab	202,90 b
F	NP 30 – 6	67,85 a	147,05 a	213,81 a
	CV	8,32	6,67	4,46
	SE	2,59	4,17	4,33

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pupuk NP (30-6) terhadap diameter batang tanaman jagung varietas P-21 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Diameter batang (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	1,95 c	2,09 a	2,33 b
B	Rekomendasi	2,91 ab	2,91 a	2,97 a
C	NP 30 – 6	1,95 a	2,64 a	2,86 a
D	NP 30 – 6	2,05 a	2,72 a	2,79 a
E	NP 30 – 6	2,09 a	2,79 a	2,96 a
F	NP 30 – 6	2,29 a	2,81 a	2,99 a
	CV	13,93	0,47	0,42
	SE	0,14	0,15	0,13

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Menurut Arafah dan Sirappa (2003) bahwa rata-rata tinggi tanaman jagung terbaik diperoleh pada perlakuan kombinasi unsur N, P serta K. Hal tersebut terjadi diduga karena tanaman jagung sangat respon terhadap pemupukan terutama unsur N, P dan K sementara tanah yang digunakan dalam percobaan ini miskin unsur hara N dan K, tetapi kaya unsur hara P.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan pupuk NP (30-6) Fosnita terhadap jumlah daun tanaman jagung varietas P-21 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Jumlah daun		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	7,09 b	08,15 b	10,36 b
B	Rekomendasi	7,55 ab	10,80 a	12,90 a
C	NP 30 – 6	7,50 ab	10,65 a	12,00 a
D	NP 30 – 6	7,70 ab	10,70 a	12,50 a
E	NP 30 – 6	7,95 a	11,00 a	13,10 a
F	NP 30 – 6	8,15 a	11,30 a	13,45 a
	CV	0,72	1,14	0,96
	SE	0,22	0,15	0,45

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Pengamatan pertumbuhan lainnya pada jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan pengaruh nyata diantara perlakuan kecuali dengan kontrol (Tabel 4). Hal tersebut mengindikasikan bahwa unsur hara N,P dan K sangat berperan dalam

pembentukan bagian vegetatif tanaman termasuk daun. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan Tuherkih dan Sipahutar (2010) menunjukkan bahwa pemupukan NP termasuk K efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memberikan respon yang setara dengan pupuk N, P, K tunggal uji tanah.

Hasil Panen dan Komponen Hasil Panen

Pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk NP (30-6) berpengaruh terhadap hasil panen dan komponen hasil panen (Tabel 5 dan Tabel 6). Meskipun berdasarkan uji DMRT tidak berbeda nyata, namun semakin meningkat dosis pemberian pupuk NP Fosnita, makan komponen hasil dan hasil panen atau produksi semakin meningkat.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan pupuk NP (30-6) terhadap komponen hasil panen jagung varietas P-21

Kode	Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Berat/ tongkol (g)	Berat pipilan/ tongkol (g)	Berat 100 biji (g)
A	Kontrol	14,47 b	4,78 b	162,20 b	113,75 c	31,96 b
B	Rekomendasi	17,67 a	5,07 a	267,08 a	181,01 b	38,30 a
C	NP 30 – 6	17,03 a	5,15 a	272,11 a	188,83 b	40,53 a
D	NP 30 – 6	17,82 a	5,14 a	270,74 a	178,35 b	38,38 a
E	NP 30 – 6	17,67 a	5,13 a	280,28 a	198,80 ab	41,40 a
F	NP 30 – 6	18,11 a	5,11 a	286,40 a	216,76 a	41,51 a
	CV	2,29	0,39	70,86	26,70	6,16
	SEM	0,71	0,13	21,81	12,53	2,89

Keterangan : angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Hasil pengamatan hasil panen per petak dan per ha menunjukkan tidak terdapat perbedaaan yang nyata kecuali dengan kontrol (Tabel 6). Meskipun demikian tampak bahwa semakin tinggi dosis pupuk NP (30-6), maka hasil panen pipilan kering semakin tinggi. Hal tersebut diduga berkaitan dengan makin tingginya konsentrasi unsur N pada pemupukan NP (30-6) dosis tersebut. Sementara unsur P sesuai dengan hasil analisis tanah sudah tersedia dalam kadar sangat yang tinggi.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan pupuk NP (30-6) terhadap hasil panen panen jagung varietas P-21

Kode	Perlakuan	Hasil per petak (kg)	Hasil panen pipilan kering/ha (ton)
A	Kontrol	10,29 b	4,13 b
B	Rekomendasi	19,32 a	8,07 a
C	NP 30 – 6 Fosnita	18,43 a	8,03 a
D	NP 30 – 6 Fosnita	18,41 a	8,45 a
E	NP 30 – 6 Fosnita	19,92 a	8,78 a
F	NP 30 – 6 Fosnita	24,41 a	9,17 a
	CV	3,26	11,90
	SEM	1,53	0,48

Menurut Sutoro *et al*. (1988) bahwa pupuk nitrogen merupakan kunci utama dalam usaha meningkatkan produksi jagung. Absorbsi N oleh tanaman jagung berlangsung selama pertumbuhannya, sehingga unsur hara nitrogen dalam tanah harus cukup tersedia selama fase pertumbuhan tanaman. Sementara Mapegau (2000) bahwa hara P sangat diperlukan untuk perkembangan akar. Perakaran yang lebih berkembang akan meningkatkan bagi penyerapan hara yang lebih banyak. Meningkatnya serapan hara N, P dan K dan jumlah klorofil dapat meningkatkan laju fotosintesa, sehingga berat hasil panen akan meningkat.

Selanjutnya berdasarkan perbandingan hasil panen pada perlakuan pupuk NP Fosnita dengan pupuk standar menunjukkan bahwa nilai RAE yang terendah diperoleh pada perlakuan NP Fosnita 200 kg/ha dan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan NP Fosnita 500 kg/ha yakni 139,05 (Tabel 7). Hal tersebut mengindikasikan bahwa dengan dosis NP Fosnita sebesar 500 kg/ha + 50 kg urea + 25 kg SP-3 + 50 kg KCl dapat meningkatkan produktifitas sebesar 39,05 % dibanding perlakuan pupuk standar.

Tabel 7. Nilai RAE pengujian pupuk NP (30-6) pada tanaman jagung varietas P-21 di desa Banjar Arum kec. Singosari Malang Jawa Timur

Kode	Perlakuan	Relative Agronomic Effectiveness (RAE)
A	Kontrol	-
B	Rekomendasi	-
C	NP 30 – 6 Fosnita 200 kg/ha	99,82
D	NP 30 – 6 Fosnita 300 kg/ha	109,67
E	NP 30 – 6 Fosnita 400 kg/ha	118,00
F	NP 30 – 6 Fosnita 500 kg/ha	139,05

Analisis Usahatani

Hasil analisis usahatani menunjukkan B/C ratio pada perlakuan NP Fosnita lebih rendah dibanding dengan perlakuan standar (2,1). Namun jika ditelaah lebih lanjut, secara ekonomis penggunan pupuk Fosnita masih menguntungkan dengan B/C ratio tertinggi mencapai 1,8 pada perlakuan 500 kg/ha + 50 kg Urea + 25 kg SP-3 + 50 kg KCl.

Tabel 8. Analisis usahatani pengujian pupuk NP (30-6) pada tanaman jagung jagung varietas P-21

A. Biaya	8.201.000	9.786.000	10.936.000	11.396.000	11.856.000	12.316.000
B. Penerimaan	15.281.000	29.859.000	29.822.000	31.265.000	32.486.000	33.929.000
C. Pendapatan	7.080.000	20.073.000	18.886.000	19.869.000	20.630.000	21.613.000
D. R/C ratio	1,9	3,1	2,7	2,7	2,7	2,8
E. B/C ratio	0,9	2,1	1,7	1,7	1,7	1,8

Berdasarkan analisis finansial menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NP (30-6) Fosnita pada usahatani jagung memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan pupuk anjuran. Selisih keuntungan terbesar diperoleh pemberian NP (30-6) 500 kg + Urea 50 kg + SP-36 25 kg + KCl 50 kg yakni Rp 1.531.000.

Tabel 9. Analisis finansial penggunaan pupuk NP (30-6) dibanding pupuk standar pada tanaman jagung varietas P-21

Perlakuan	Jenis pupuk	Dosis (kg/Ha)	Biaya pupuk NP Fosnita + Anorganik (Rp/ha)	Biaya pupuk NP Fosnita + Anorganik (Rp/ha)	Δ Biaya pupuk thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Hasil panen pipilan kering (ton/ha)	Nilai Hasil (Rp/ha)	Δ nilai prod. thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Δ nilai produksi - Δ biaya pupuk (Rp/ha)
A (Kontrol)	NPK Ponska 0	0	0		-	4,13	15.281.000	(14.578.000)	(14.578.000)
	Urea	0	0						
	SP-36	0	0						
	Pupuk NP Fosnita	0	0						
B (Rekomendasi)	Urea	300	540.000	1.051.000	-	8,07	29.859.000	-	-
	KCl	0	-						
	SP-36	60	120.000						
	NPK Ponska	170	391.000						
	NP Fosnita	0	-						
C	Urea	200	360.000	2.210.000	1.159.000	8,46	31.302.000	1.443.000	284.000
	KCl	50	450.000						
	SP-36	100	200.000						
	NP Fosnita	200	1.200.000						
D	Urea	150	270.000	2.670.000	1.619.000	8,45	31.265.000	1.406.000	(213.000)
	KCl	50	450.000						
	SP-36	75	150.000						
	NP Fosnita	300	1.800.000						
E	Urea	100	180.000	3.130.000	2.079.000	8,78	32.486.000	2.627.000	548.000
	KCl	50	450.000						
	SP-36	50	100.000						
	NP Fosnita	400	2.400.000						
F	Urea	50	90.000	3.590.000	2.539.000	9,17	33.929.000	4.070.000	1.531.000
	KCl	50	450.000						
	SP-36	25	50.000						
	NP Fosnita	500	3.000.000						

Berdasarkan uraian di atas dapat dikemukakan bahwa aplikasi pupuk NP (30-6) Fosnita cap Tawon dengan dosis 500 kg/ha + 50 kg Urea + 25 kg SP-36 + 50 kg KCl memberikan hasil panen dan nilai RAE paling tinggi serta dapat memberikan selisih keuntungan usahatani jagung paling tinggi dibanding pupuk standar.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk anorganik NP (30-6) Fosnita dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan keuntungan usahatani jagung.

Hasil panen dan nilai RAE tertinggi yakni 9,17 ton/ha pipilan kering dan 139,05 pada pemberian pupuk NP (30-6) dengan dosis 500 kg + Urea 50 kg + SP-36 25 kg + KCl 50 kg per hektar.

Keuntungan usahatani tertinggi sebesar Rp 21.613.000 diperoleh pada pemberian pupuk NP (30-6) dengan dosis 500 kg + Urea 50 kg + SP-36 25 kg + KCl 50 kg per hektar.

DAFTAR PUSTAKA

Arafah dan M. P. Sirappa. 2003. Kajian Penggunaan Jerami dan Pupuk N, P dan K Pada Lahan Sawah Irigasi. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 4 (1) : 15-24

BPS. 2016. Produksi dan produktivitas jagung Indonesia tahun 2011 - 2015

Goenadi, D.H. 2006. Pupuk dan Teknologi Pemupukan berbasis Hayati dari Cawan Petri ke Lahan Petani. Edisi Pertama. Yayasan John Hi-Tech Idetama. Jakarta.

Leiwakabessy F. M. dan A. Sutandi. 2004. Diktat Kuliah Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mapegau. 2000. Pengaruh Pemupukan N, dan P terhadap Hasil Jagung Kultivar Arjuna pada Ultisol Batanghari Jambi. J. Agronomi 4(1):17-18

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. Rauf, A.W., T. Syamsuddin, S. R. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No. 01/LPTP/IRJA/99-00. Hal. 1-9

Rauf, A.W., T. Syamsuddin, S. R. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No. 01/LPTP/IRJA/99-00. Hal. 1-9

Tuherkih, E dan I.A. Sipahutar. 2010. Pengaruh pupuk NPK majemuk (16:16:15) terhadap pertumbuhan dan hasii jagung (Zea mays L.) di tanah inceptosols. Makalah diterbitkan pada Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010. Buku II: Konservasi Lahan, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Sutoro, Y, Soeleman dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Penyunting Subandi, M. Syam dan A.Widjono. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor

Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Edisi Pertama. Gava Media. Yogyakarta. Hlm 65.

TANGGAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L.) PADA BERBAGAI TARAF DOSIS PUPUK UREA

Kartika Yurlisa[1], Wisnu Eko Murdiono[1], dan Budi Waluyo[1]

[1]*Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya*
Jalan Veteran, Malang 65145, Indonesia

Email: kartikayurlisa2@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brasicca juncea L.). Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Agro Techo Park Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai November 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 3 blok dan 1 faktor, yaitu berbagai taraf dosis pupuk urea terdiri 9 taraf, yaitu: tanpa pemupukan urea (N0), 50 kg ha^{-1} setara dengan 0,2 g plot^{-1}(N1), 75 kg ha^{-1} setara dengan 0,3 g plot^{-1}(N2), 100 kg ha^{-1} setara dengan 0,4 g plot^{-1}(N3), 125 kg ha^{-1} setara dengan 0,5 g plot^{-1}(N4), 150 kg ha^{-1} setara dengan 0,6 g plot^{-1}(N5), 175 kg ha^{-1} setara dengan 0,7 g plot^{-1}(N6), 200 kg ha^{-1} setara dengan 0,8 g plot^{-1}(N7), dan 225 kg ha^{-1} setara dengan 0,9 g plot^{-1}(N8). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapatkan 27 unit percobaan. Data hasil penelitian dianalisis dengan metode analisis varian dan apabila didapatkan ada beda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan taraf dosis pupuk urea tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, pengaruh nyata hanya didapatkan pada parameter panjang akar terpanjang pada 14 hari setelah tanam. Hal ini terjadi diduga karena adanya pengaruh faktor lingkungan, yaitu suhu udara yang tinggi pada saat pembudidayaan. Suhu udara yang tinggi berpengaruh pada menguap atau terlindinya unsur nitrogen dengan cepat. Sehingga pupuk urea yang diaplikasikan tidak dapat diserap dengan baik oleh tanaman.

Kata Kunci : nitrogen, urea, dosis, pemupukan, sawi

PENDAHULUAN

Tanaman sawi atau *Brassica juncea* L. adalah salah satu tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli (Yanti *et al.*, 2014). Tanaman sawi memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti mineral, vitamin, protein dan kalori. Kandungan gizi pada tanaman sawi menjadikan tanaman tersebut memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Tingginya tingkat permintaan terhadap tanaman sawi tidak diimbangi dengan tingginya produktivitas dari tanaman tersebut. berdasarkan data dari Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian (2013), produksi tanaman sawi pada tahun

2012 mengalami penurunan dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya. Hal tersebut diperkuat oleh Badan Pusat Statistik (2017) yang menyatakan bahwa produksi tanaman sayuran kubis-kubisan di Indonesia masih mengalami naik dan turun.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman sawi dengan pemupukan. Pemupukan merupakan suatu usaha penambahan unsur-unsur hara dalam tanah yang ditujukan untuk meningkatkan kesuburan tanah, produksi dan mutu hasil tanaman. Pratiwi (2008) menjelaskan bahwa pemberian pupuk anorganik yang mengandung nitrogen seperti urea dapat menaikkan produksi tanaman sawi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Erawan *et al.* (2013) bahwa pemberian pupuk urea mampu meningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Peningkatan produksi tersebut dikarenakan unsur nitrogen adalah unsur yang berperan penting pada masa vegetatif tanaman.

Tanaman sawi adalah tanaman sayuran yang dimanfaatkan bagian daunnya. Salah satu unsur hara yang sangat berperan pada pertumbuhan daun adalah unsur nitrogen. Hal tersebut menjadikan unsur nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman sawi. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang sangat dibutuhkan tanaman. Menurut Wahyudi (2010), nitrogen mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas. Pupuk urea adalah salah satu pupuk anorganik yang mengandung unsur nitrogen. Kandungan nitrogen pada pupuk urea sebesar 46% N.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu pengaplikasian dosis pupuk urea yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai taraf dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Kegunaan dari hasil penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan pembanding untuk penelitian selanjutnya terutama yang berhubungan degan penggunaan pupuk nitrogen.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2018, di Agro Techo Park Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 303 m dpl dengan jenis tanah Alfisol. Suhu minimum berkisar 18-21^{o}C, suhu maksimal antara 30-33^{o}C, curah hujan 100 mm/bln dan pH tanah 6-6,2.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, ember, gembor, meteran, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, sprayer, gelas ukur, alat tulis, kamera dan *Leaf Area Meter*. Bahan yang digunakan adalah benih

sawi varietas shinta produksi produsen benih East West Seed, pupuk kandang ayam dengan takaran pupuk 20 ton/ha dan pupuk urea, SP_{36} dan KCl.

Rancangan penelitian adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 taraf, yaitu: tanpa pemupukan urea (N0), 50 kg ha^{-1} setara dengan 0,2 g $plot^{-1}$(N1), 75 kg ha^{-1} setara dengan 0,3 g $plot^{-1}$(N2), 100 kg ha^{-1} setara dengan 0,4 g $plot^{-1}$(N3), 125 kg ha^{-1} setara dengan 0,5 g $plot^{-1}$(N4), 150 kg ha^{-1} setara dengan 0,6 g $plot^{-1}$(N5), 175 kg ha^{-1} setara dengan 0,7 g $plot^{-1}$(N6), 200 kg ha^{-1} setara dengan 0,8 g $plot^{-1}$(N7), dan 225 kg ha^{-1} setara dengan 0,9 g $plot^{-1}$(N8). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapatkan 27 unit percobaan.

Pengamatan dilakukan pada umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst. Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), bobot segar *shoot* dan *root* per tanaman (gram/tan), luas daun per tanaman (cm^2), panjang akar terpanjang (cm) dan volume akar (ml). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F, apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pertumbuhan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan taraf dosis pupuk urea berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang sawi pada umur 7, 14 dan 21 HST. Tanaman, jumlah daun dan diameter batang akibat perlakuan dosis pupuk urea pada 7, 14 dan 21 HST disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Diameter Batang akibat Perlakuan Dosis Pupuk Urea pada 7, 14 dan 21 HST.

Dosis pupuk N	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)			Diameter Batang (mm)		
	7 HST	14 HST	21 HST	7 HST	14 HST	21 HST	7 HST	14 HST	21 HST
N0 (Tanpa pemupukan Urea)	9,60	21,52	34,29	3,00	4,33	6,33	2,32	4,38	5,36
N1 (50 kg ha^{-1} ≈	8,86	16,85	25,39	2,62	4,22	5,08	2,79	3,84	4,84

0,2 g plot^{-1})									
N2 (75 kg ha^{-1} ≈ 0,3 g plot^{-1})	8,85	14,74	29,28	3,03	3,62	5,28	2,24	3,33	4,51
N3 (100 kg ha^{-1} ≈ 0,4 g plot^{-1})	8,58	17,78	31,14	2,58	3,92	6,08	2,29	4,15	5,28
N4 (125 kg ha^{-1} ≈ 0,5 g plot^{-1})	9,82	17,80	26,32	2,81	3,92	4,89	3,11	4,39	5,06
N5 (150 kg ha^{-1} ≈ 0,6 g plot^{-1})	10,37	21,30	31,04	3,14	4,69	6,08	2,81	4,55	5,61
N6 (175 kg ha^{-1} ≈ 0,7 g plot^{-1})	9,36	16,88	29,20	3,00	4,15	5,50	2,68	3,83	4,89
N7 (200 kg ha^{-1} ≈ 0,8 g plot^{-1})	9,09	17,15	29,30	2,20	3,07	5,20	2,70	4,13	5,03
N8 (225 kg ha^{-1} ≈ 0,9 g plot^{-1})	8,15	17,09	28,85	2,13	3,97	5,33	2,63	3,49	4,48

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan taraf dosis pupuk urea berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap luas daun sawi pada umur 7, 14 dan 21 HST. Luas daun sawi akibat perlakuan dosis pupuk urea pada 7, 14 dan 21 HST disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Luas Daun akibat Perlakuan Dosis Pupuk Urea pada 7, 14 dan 21 HST.

Dosis pupuk N	Luas Daun (cm^2)		
	7 HST	14 HST	21 HST
N0 (Tanpa pemupukan Urea)	29,93	89,77	949,15
N1 (50 kg ha^{-1} ≈ 0,2 g $plot^{-1}$)	35,87	240,15	1371,73
N2 (75 kg ha^{-1} ≈ 0,3 g $plot^{-1}$)	40,17	262,07	1259,58
N3 (100 kg ha^{-1} ≈ 0,4 g $plot^{-1}$)	26,18	254,42	1712,78
N4 (125 kg ha^{-1} ≈ 0,5 g $plot^{-1}$)	33,88	304,10	1143,15
N5 (150 kg ha^{-1} ≈ 0,6 g $plot^{-1}$)	36,58	260,33	380,37
N6 (175 kg ha^{-1} ≈ 0,7 g $plot^{-1}$)	32,88	289,03	1441,92
N7 (200 kg ha^{-1} ≈ 0,8 g $plot^{-1}$)	26,97	203,82	1319,28
N8 (225 kg ha^{-1} ≈ 0,9 g $plot^{-1}$)	37,03	294,90	1057,07

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan taraf dosis pupuk urea berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap panjang akar terpanjang pada 7 dan 21 HST dan volume akar sawi pada umur 7, 14 dan 21 HST. Panjang akar terpanjang terpendek pada perlakuan N1 yaitu 50 kg ha^{-1}, sedangkan untuk perlakuan lainnya tidak berbeda nyata. Panjang akar terpanjang dan volume akar sawi akibat perlakuan dosis pupuk urea pada 7, 14 dan 21 HST disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Panjang Akar Terpanjang dan Volume Akar akibat Perlakuan Dosis Pupuk Urea pada 7, 14 dan 21 HST.

Dosis pupuk N	Panjang Akar Terpanjang (cm)			Volume Akar (ml)		
	7 HST	14 HST	21 HST	7 HST	14 HST	21 HST
N0 (Tanpa pemupukan Urea)	8,02	10,43ab	12,82	0,31	0,54	2,00
N1 (50 kg ha^{-1} ≈ 0,2 g $plot^{-1}$)	8,50	8,65b	12,13	0,42	0,92	3,50
N2 (75 kg ha^{-1} ≈ 0,3 g $plot^{-1}$)	9,18	13,50a	12,33	0,50	1,42	3,25
N3 (100 kg ha^{-1} ≈ 0,4 g $plot^{-1}$)	7,43	10,58ab	12,92	0,38	0,83	4,33
N4 (125 kg ha^{-1} ≈ 0,5 g $plot^{-1}$)	8,38	13,48a	11,75	0,25	1,42	2,83
N5 (150 kg ha^{-1} ≈ 0,6 g $plot^{-1}$)	8,17	11,43ab	11,17	0,29	0,96	1,33
N6 (175 kg ha^{-1} ≈ 0,7 g $plot^{-1}$)	9,00	10,28ab	12,45	0,25	1,50	2,42
N7 (200 kg ha^{-1} ≈ 0,8	8,87	10,80ab	14,47	0,22	1,00	3,00

g plot^{-1})						
N8 (225 kg ha^{-1} ≈ 0,9 g plot^{-1})	7,70	11,03ab	13,50	0,26	1,25	3,17

Parameter Hasil

Tabel 4 Rata-Rata Berat Segar *Shoot*, Berat Segar *Root* dan Petak Produksi Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Urea pada pada 7, 14 dan 21 HST.

Dosis pupuk N	Berat Segar Shoot (g)			Berat Segar Root (g)			Petak Produksi (ton/ha)
	7 HST	14 HST	21 HST	7 HST	14 HST	21 HST	
N0 (Tanpa pemupukan Urea)	2,12	6,20	86,07	0,21	0,63	2,61	66,75
N1 (50 kg ha^{-1} ≈ 0,2 g plot^{-1})	2,24	16,24	121,14	0,28	1,17	4,16	65,63
N2 (75 kg ha^{-1} ≈ 0,3 g plot^{-1})	2,64	19,06	96,86	0,31	1,45	3,74	74,45
N3 (100 kg ha^{-1} ≈ 0,4 g plot^{-1})	2,00	16,06	152,73	0,28	0,86	5,89	65,62
N4 (125 kg ha^{-1} ≈ 0,5 g plot^{-1})	2,09	20,44	96,64	0,25	1,31	2,98	63,05
N5 (150 kg ha^{-1} ≈ 0,6 g plot^{-1})	2,32	17,08	31,84	0,28	1,47	1,69	77,13
N6 (175 kg ha^{-1} ≈ 0,7 g plot^{-1})	2,03	19,85	133,95	0,25	1,19	3,43	82,88
N7 (200 kg ha^{-1} ≈ 0,8 g plot^{-1})	1,68	13,85	127,13	0,20	0,94	4,15	66,08
N8 (225 kg ha^{-1} ≈ 0,9 g plot^{-1})	2,29	17,32	88,16	0,50	3,44	24,81	61,31

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan taraf dosis pupuk urea berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat segar shoot, berat segar root pada umur 7, 14 dan 21 HST dan petak hasil. berat segar shoot, berat segar root pada umur 7, 14 dan 21 HST dan petak hasil sawi akibat perlakuan dosis pupuk urea disajikan pada Tabel 4 diatas.

Tanah adalah media pertumbuhan untuk tanaman. Pada tanah Tersedia banyak unsur hara di tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tetapi, tidak semua unsur hara dalam tanah tersedia. Salah satu unsur hara yang tidak selalu berada dalam kondisi tersedia yaitu nitrogen (N). Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, sehingga kebutuhan nitrogen merupakan hal mutlak (Patti *et al.,* 2013). Apabila nitrogen dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman, maka dibutuhkan input dari luar yang dapat memenuhi ketersediaan nitrogen. Apabila tidak terpenuhi, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan tidak baik.

Urea adalah asam karbonat diamida, senyawa berbentuk kristal larut air, berat molekul 60,06, titik cair 132,70C dan kandungan N 46,6%. Urea termasuk pupuk higroskopis (mudah menarik uap air). Urea menyerap uap air dari udara apabila kelembaban relatif 72% atau lebih pada suhu 30°C. Maka urea mudah larut dan diserap oleh tanaman budidaya (Triyono, 2004).

Nitrogen memainkan peran paling penting dalam berbagai proses fisiologis. Unsur tersebut memberikan warna hijau gelap pada tanaman, meningkatkan pertumbuhan daun, batang dan pertumbuhan dan perkembangan bagian vegetatif lainnya. Selain itu, ini juga merangsang pertumbuhan akar. Nitrogen menghasilkan pertumbuhan awal yang cepat, meningkatkan kualitas buah, meningkatkan pertumbuhan sayuran daun, meningkatkan kandungan protein pada tanaman; unsur tersebut juga mendorong penyerapan dan pemanfaatan nutrisi lain termasuk kalium, fosfor dan mengendalikan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Bloom, 2015; Hemerly, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea berpengaruh tidak nyata hampir pada semua parameter pengamatan pertumbuhan dan hasil sawi. Dimana perbedaan antara petak produksi tanaman sawi tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara analisis statistik meskipun secara visual terdapat perbedaan ukuran antar perlakuan dosis. Hal ini diduga karena tanaman sawi merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang memiliki kandungan air yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua unsur nitrogen yang bersumber dari pupuk urea mampu diserap dengan baik oleh tanaman selama proses pertumbuhannya. Hal ini disebabkan karena sebagian besar unsur nitrogen dari pupuk urea tersebut hilang baik hilang melalui penguapan maupun tercuci oleh air. Hal ini sejalan dengan pendapat Leghari *et al.,* (2016) kehilangan unsur nitrogen mulai terjadi dari tanah karena proses penguapan yang tinggi. Ini disebabkan oleh kelembaban yang

defisit di permukaan tanah, terutama di daerah kering, di mana air irigasi tidak tersedia dalam jumlah yang cukup dan suhu lebih tinggi. Suhu tinggi meningkatkan laju transpirasi dan meningkatkan kebutuhan air di zona akar dan menyebabkan kondisi kekeringan di sekitar wilayah pertumbuhan tanaman. Hilangnya nitrogen ke atmosfer dalam bentuk gas amonia (NH^3). Tingkat volatilisasi nitrogen yang semakin cepat menurunkan efisiensi penyerapan N pada tanaman.

Dengan pertimbangan hasil penelitian tersebut, maka pemupukan urea akan lebih efektif jika memperhatikan kondisi lingkungan pembudidayaan sawi khususnya kondisi suhu harian. Kondisi suhu harian selama penelitian berkisar antara 23-35°C dan kelembaban berkisar kurang dari 60%. Hal ini menjadi tambahan pengetahuan untuk manajemen pemupukan nitrogen yang efisien dan efektif. Di tingkatan petani adanya asumsi bahwa pemberian pupuk nitrogen yang meningkat akan diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan dan hasil tanaman. Tetapi dengan keadaan suhu udara yang semakin meningkat, maka perlu disadari terjadinya volatilisasi nitrogen juga semakin meningkat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan akan banyaknya unsur nitrogen yang tervolatilisasi dibandingkan nitrogen yang diserap tanaman. Ke depannya perlu juga dilakukan penelitian pemupukan nitrogen dalam kaitannya dengan suhu yang meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Peningkatan taraf dosis pupuk urea tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, pengaruh nyata hanya didapatkan pada parameter panjang akar terpanjang pada 14 hari setelah tanam. Hal ini terjadi diduga karena adanya pengaruh faktor lingkungan, yaitu suhu udara yang tinggi pada saat pembudidayaan. Suhu udara yang tinggi berpengaruh pada menguap atau terlindinya unsur nitrogen dengan cepat. Sehingga pupuk urea yang diaplikasikan tidak dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Dalam upaya manajemen pemupukan nitrogen pada tanaman sawi maka dianjurkan untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan pengaruh peningkatan suhu dengan pemupukan nitrogen. Sehingga bisa dilakukan pemupukan nitrogen yang efesien dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2010. Survei Pertanian. Jakarta. Biro Pusat Statistik

Bloom, A.J., 2015. The Increasing Importance of Distinguishing Among Plant Nitrogen Sources. Current Opinion in Plant Biology. 25: 10-16.

Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. 2013. Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia Periode 2008–2012. Jakarta.

Erawan, D., W.O. Yani dan A. Bahrun. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. Kendari. *Jurnal Agroteknos*. 3(1): 19-25.

Hemerly, A., 2016. Genetic Controls of Biomass Increase in Sugarcane by Association with Beneficial Nitrogen-Fixing Bacteria'', In Plant and Animal Genome XXIV Conference. Plant and Animal Genome, during month of January.

Leghari, S. J., N. A. Wahocho, G. M. Laghari, A. H. Laghari, G. M. Bhabhan, K. H. Talpur, T. A. Bhutto, S. A. Wahocho, A. A. Lashari. 2016. Role of Nitrogen for Plant Growth and Development: A Review. *Advances in Environmental Biology*. 10 (9). 209-218.

Patti, P. S., E. Kaya dan Ch. Silahooy. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitannya dengan Serapan N oleh Tanaman Padi Sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*. 2 (1): 51-58.

Pratiwi, R.S. 2008. Uji Efektivitas Pupuk Anorganik pada Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Triyono, K. 2004. Telaah Masalah Pupuk Urea, Keamanan Pangan, Kesehatan dan Lingkungan. Innofarm: *Jurnal Inovasi Pertanian*. 3 (1): 22-31.

Wahyudi. 2010. Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran. Jakarta. Agromedia Pustaka

Yanti, S.E.F., E. Masrul dan H. Hannum. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Urea terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Inceptisol Merelan. Medan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 770-780.

TEKNOLOGI BUDIDAYA KEDELAI PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DI KAB. SLEMAN D.I. YOGYAKARTA

Arif Anshori, Susanti Dwi Hapsari, Damasus Riyanto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

arifanshori@yahoo.com

ABSTRAK

Kab. Sleman merupakan salah satu kabupaten penghasil kedelai di D.I. Yogyakarta. Produktivitas kedelai di Kab. Sleman masih rendah, sehingga masih memerlukan masukan teknologi. Penelitian bertujuan mengkaji produktivitas beberapa varietas kedelai dengan teknologi spesifik lokasi dan persepsi petani terhadap komponen teknologi budidaya kedelai di Kabupaten Sleman. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Nopember 2013, di Desa Bokoharjo Kec. Prambanan Kab. Sleman D.I. Yogyakarta. 10 varietas kedelai ditanam dengan teknologi spesifik lokasi untuk mengetahui produktivitasnya. Wawancara dilakukan terhadap petani untuk mengetahui persepsi petani terhadap teknologi yang diterapkan. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Varietas Ijen mempunyai produktivitas tertinggi, Gepak Kuning terendah. Petani menyukai kedelai berbiji besar seperti Argomulyo dan Burangrang. Varietas Gema disukai karena berumur pendek. Varietas Gepak Kuning tidak disukai petani karena biji kecil dan produktivitas rendah. Petani menerima komponen teknologi budidaya kedelai, namun menerapkan secara selektif.

Kata Kunci : teknologi, kedelai, spesifik lokasi, persepsi

PENDAHULUAN

Kedelai di D.I. Yogyakarta ditanam di 4 kabupaten yaitu Gunungkidul, Bantul, kulon Progo dan Sleman, dengan sentra produksi di Kab. Gunungkidul. Kedelai dibudidayakan pada lahan sawah irigasi, sawah tadah hujan atau tegalan. Kedelai di Kab. Sleman ditanam oleh sebagian kecil petani. Luas panen kedelai Kab. Sleman sekitar 5% dari total luas panen kedelai di D.I. Yogyakarta, dengan produktivitas rata-rata sekitar 16 ku/ha. Produktivitas kedelai di Kab. Sleman masih berpeluang ditingkatkan melalui perbaikan teknologi budidaya.

Pada lahan sawah irigasi, pengaturan air diperlukan menyesuaikan dengan kebutuhan air tanaman kedelai. Sawah irigasi lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan dan produksi kedelai dari pada lahan kering (Sudaryono, *et al*., 2013). Kementerian Pertanian (2011) menyebutkan bahwa pada lahan sawah, secara umum kedelai ditanam pada musim kemarau

setelah tanam padi. Pada lahan sawah tadah hujan atau tegalann kedelai umumnya ditanam pada musim hujan.

Produktivitas kedelai rendah dapat diatasi melalui perbaikan teknologi budidaya. Teknologi budidaya kedelai bersifat spesifik lokasi menyesuaikan dengan sifat lahan, sosial ekonomi serta kelembagaan petani. Pengelolaan tanaman kedelai secara terpadu merupakan salah satu pendekatan dalam teknologi budidaya (Suradal, *et al*., 2017). Pengelolaan tanaman kedelai secara terpadu mempunyai empat prinsip yaitu integrasi, interaksi, dinamis dan partisipatif (Kementerian Pertanian, 2010). Teknologi budidaya diharapkan dapat meningkatkan produksi kedelai, dengan syarat dapat diterima oleh petani.

Kab. Sleman bukan merupakan sentra produksi kedelai di D.I. Yogyakarta, namun tetap perlu adanya teknologi spesifik lokasi yang dapat diterima petani dan dapat mendorong peningkatan produksi kedelai. Penelitian bertujuan untuk mengkaji hasil dan penerimaan petani terhadap komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian terhadap hasil dan penerimaan petani terhadap teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi dilaksanakan di Kec. Prambanan Kab. Sleman D.I Yogyakarta pada bulan Maret – Oktober 2013. Komponen teknologi budidaya kedelai diterapkan melalui percobaan lapang menggunakan 10 varietas unggul kedelai, pada agroekosistem sawah irigasi, seluas 1.250 m^2. 10 varietas unggul kedelai yang digunakan adalah Argomulyo, Burangrang, Detam-1, Detam-2, Gema, Gepak Kuning, Ijen, Panderman, Tanggamus dan Wilis (Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2011). Kontrol penelitian adalah teknologi budidaya yang biasa dilakukan petani. Pengamatan meliputi umur berbunga, tinggi tanaman saat panen, jumlah polong per tanaman, umur panen dan produktivitas kedelai. Wawancara terhadap 20 orang petani kunci dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan petani terhadap komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi. Analisis data secara deskriptif (Creswell, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi budidaya kedelai menggunakan pendekatan inovatif untuk meningkatkan produktivitas, menurut Marwoto, *et al*. (2009) perlu dilakukan secara partisipatif oleh petani dan bersifat spesifik lokasi. Sebelumnya, Adisarwanto, *et al*. (2007) menyebutkan bahwa suatu teknologi budidaya kedelai

yang telah teruji, memberikan hasil lebih dari 2 ton/ha dan mampu meningkatkan keuntungan usaha tani.

Komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi diterapkan pada saat penataan tanaman, pemeliharaan tanaman, pengelolaan hara dan pemanenan. Komponen budidaya kedelai spesifik lokasi di Kab. Sleman, yang dihasikan dengan melibatkan petani secara partisipatif, dapat dilihat pada Tabel 1.

Prinsip teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi mendasarkan pada pemakaian varietas unggul, menggunakan benih bermutu dengan daya berkecambah tinggi, mampu membuang kelebihan air, populasi tanaman kedelai optimal (tidak terjadi kompetisi antar tanaman, tidak ada kelebihan ruang antar tanaman), pengendalian organisme pengganggu tanaman memperhatikan kelestarian lingkungan, pemupukan sesuai kebutuhan hara tanaman dan mempunyai sifat berkelanjutan, lengas tanah mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta panen tepat waktu.

Tabel 1. Komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi di Kab. Sleman D.I. Yogyakarta

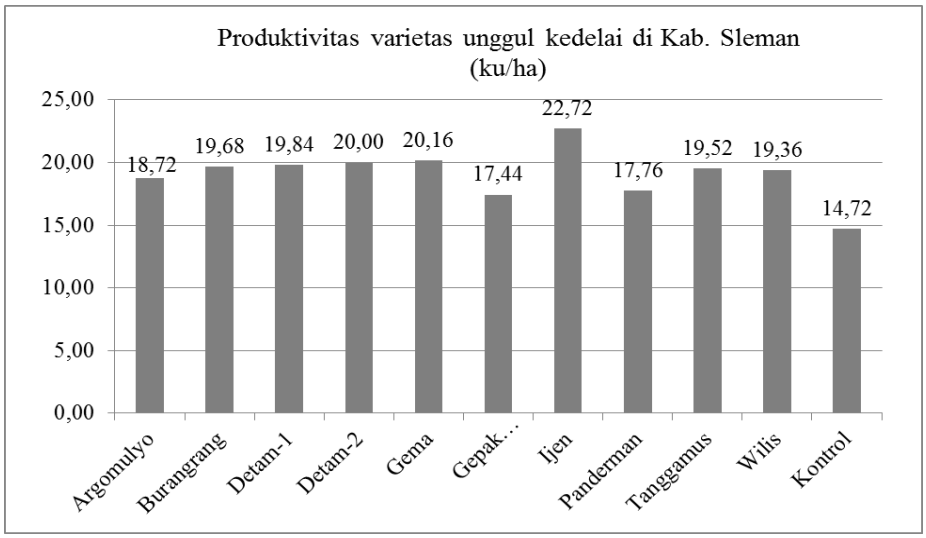
Komponen Teknologi	Diperkenalkan
Varietas Unggul	Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Detam-1, Detam-2, Gepak Kuning, Ijen, Panderman, Tanggamus, Wilis
Benih	Bermutu, daya berkecambah > 80%
Saluran Drainase	3-4 meter ; 20 x 30 cm
Populasi Tanaman	Jarak tanam 40 x 20 cm
	2-3 benih per lubang
Pengendalian OPT	Prinsip-prinsip PHT
Penyiapan Lahan	Tanpa oleh tanah ; Tugal
Pemupukan	Pupuk organik 2 ton/ha
	NPK 100 kg/ha ; pupuk daun
Pengairan	Irigasi 1-2 minggu sekali atau sesuai kebutuhan masa kritis
Panen	95% polong coklat dan daun kuning

10 varietas unggul kedelai yang terdiri dari Argomulyo, Burangrang, Detam-1, Detam-2, Gema, Gepak Kuning, Ijen, Panderman, Tanggamus dan Wilis mempunyai umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah polong dan umur panen yang beragam (Tabel 2). Produktivitas varietas unggul yang dihasilkan beragam (Gambar 1). kondisi ini memberikan alternatif bagi petani untuk menentukan pilihan terhadap varietas unggul kedelai.

Tabel 2.Keragaan Tanaman pada penerapan teknologi spesifik lokasi di Kab. Sleman D.I. Yogyakarta

Varietas / Dusun	Tinggi tanaman Panen (cm)	Umur berbunga (hari)	Jumlah polong per tanaman	Umur Panen
Argomulyo	52	32	56	82
Burangrang	65	34	57	84
Detam-1	47	35	59	86
Detam-2	51	35	79	86
Gema	54	30	77	69
Gepak Kuning	58	33	72	83
Ijen	54	34	90	89
Panderman	47	38	52	87
Tanggamus	51	36	84	90
Wilis	57	37	99	90

Umur berbunga berkisar antara 30 sampai 38 hari. Varietas Gema paling cepat berbunga, varietas Panderman paling lama berbunga. Umur panen berkisar antara 69 sampai 90 hari. Varietas Gema mempunyai umur panen tercepat. Varietas Tanggamus dan Wilis mempunyai umur panen terlama selama 90 hari. Gema merupakan kedelai varietas genjah (Kuntyastuti, *et al*., 2013), dengan umur panen terpendek, hanya 69 hari. Tinggi tanaman dan jumlah polong saat panen beragam antar verietas unggul kedelai.



Gambar 1. Produktivitas varietas unggul kedelai di Kab. Sleman

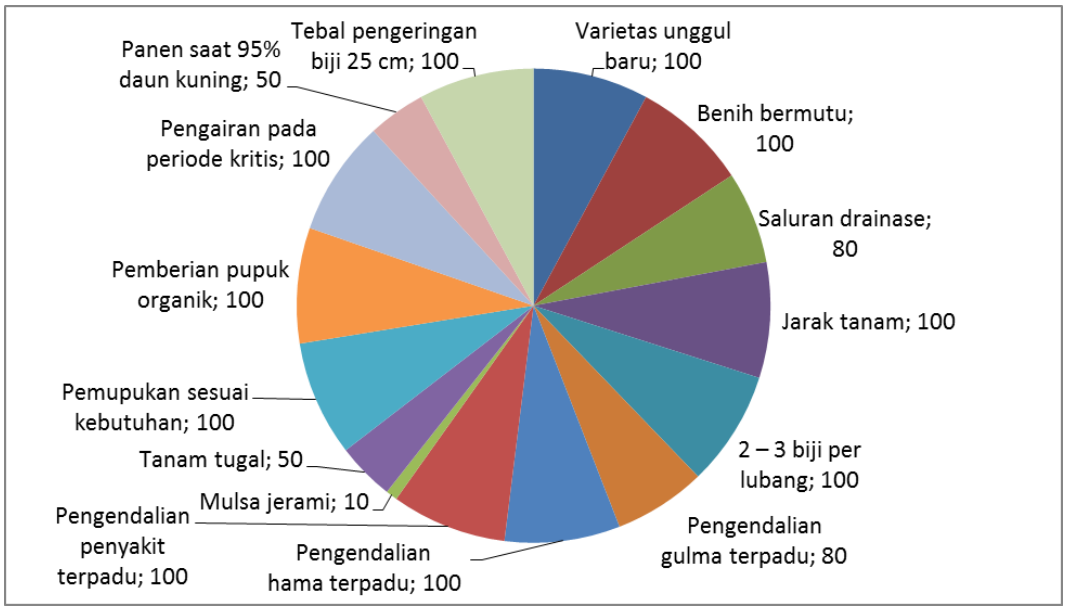
Produktivitas varietas unggul kedelai tertinggi adalah Ijen 22,72 ku/ha dan terendah adalah Gepak Kuning sebesar 17,44 ku/ha. Teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi yang menggunakan 10 varietas unggul kedelai (Tabel 1) memberikan nilai produktivitas lebih tinggi dari pada teknologi budidaya yang biasa dilakukan oleh petani (kontrol). Teknologi kontrol menghasilkan 14,72 ku/ha.Varietas unggul kedelai mempunyai keragaman ukuran biji, produktivitas, umur panen serta daya adaptasi. Keragaman tersebut mempengaruhi tingkat kesukaan dan pilihan petani terhadap varietas unggul kedelai. Tabel 3 menunjukkan prosentase kesukaan petani terhadap 10 varietas unggul kedelai yang telah ditanam.

Tabel 3. Prosentase kesukaan petani terhadap varietas unggul kedelai

Kesukaan petani	Varietas unggul kedelai	Keterangan
Disukai 100% petani	Argomulyo, Burangrang	Petani menyukai kedelai berbiji besar, produktivitas tinggi dan umur pendek
Disukai 90% petani	Tanggamus, Wilis	
Disukai 85% petani	Panderman	
Disukai 80% petani	Detam-1, detam-2, Gema, Ijen	
Disukai 40% petani	Gepak Kuning	

Argomulyo dan Burangrang, biji besar, disukai 100% petani. Tanggamus dan Wilis disukai 90% petani, Panderman disukai 85% petani, Detam-1, Detam-2 dan Ijen disukai oleh 80% petani. Gema disukai 80% petani karena berumur pendek. Sementara itu 40% petani menyukai varietas Gepak Kuning. Tingkat kesukaan petani ditentukan oleh ukuran biji, produktivitas dan umur panen.

Komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi di Kab. Sleman diperoleh dengan melibatkan petani secara partisipatif. Akan tetapi, persepsi terhadap komponen teknologi yang dihasilkan tidak sama, beragam. Keragaman persepsi petani terhadap komponen teknologi yang telah dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosentase penerimaan petani terhadap komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi di Kab. Sleman D.I. Yogyakarta

Komponen teknologi varietas unggul, benih bermutu, jarak tanam, penanaman 2-3 biji per lubang, pengendalian hama terpadu, pengendalian penyakit terpadu, pemberian pupuk organik, pemupukan sesuai kebutuhan, pengairan pada periode kritis dan tebal pengeringan biji 25 cm diterima oleh 100% petani. Pembuatan saluran drainase dan pengendalian gulma terpadu diterima oleh 80% petani. Tanam tugal diterima 50% petani, sebagian petani menghendaki peletakan benih langsung di atas tanah tanpa pemakaian tugal. Panen saat 95% daun kuning diterima 50% petani, sebagian petani menghendaki panen saat kedelai belum kering. Pemakaian mulsa jerami hanya diterima oleh 10% petani, sebagian besar petani memilih jerami sebagai pakan ternak. Secara

umum petani menyetujui komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi, namun menerapkan secara selektif sesuai kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Petani Kab. Sleman menyukai kedelai varietas Argomulyo dan Burangrang. Petani menerima komponen teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi Kab. Sleman dan menerapkan secara selektif, sehingga mendukung peningkatan produksi kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., Subandi dan Sudaryono. 2007. Teknologi Produksi kedelai. Hal: 229–252. Dalam: Sumarno, *et al*. (Eds.). Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Puslibangtan Bogor

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2011. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Creswell, J.W. 2010. Research Design : Pendekatan kualitatif, kuantitatif dan mixed. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Kementerian Pertanian. 2010. *Pedoman Umum PTT Kedelai.*

Kementerian Pertanian. 2011. *Teknologi Produksi Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu dan Ubi Jalar.* Kementerian Pertanian. Jakarta.

Kuntyastuti, H., A. Taufik, N. Nugrahaeni dan A. Wijanarko. 2013. Pengaruh pupuk NPK dan pupuk kandang terhadap hasil kedelai varietas Gema. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan – Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Marwoto, Subandi, T. Adisarwanto, Sudaryono, A. Kasno, S. Hardaningsih, D. Setyorini, & M.M. Adie. 2009. Pedoman Umum PTT kedelai. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.

Sudaryono, A. Taufik dan A. Wijanarko. 2013. Peluang Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. Dalam : Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai : Tekonologi produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Suradal, S., Bekti, U., & Anshori, A. 2017. Teknologi Budidaya Kedelai dengan Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Kab Kulon Progo D.I. Yogyakarta. *Caraka Tani : Journal of Sustainable Agriculture*. 32(1) : 18-23.

TEKNOLOGI BUDIDAYA KEDELAI PADA HUTAN KAYU PUTIH DI KAB. GUNUNGKIDUL D.I. YOGYAKARTA

Arif Anshori[1], Eko Srihartanto[1], Sukristiyonubowo[2]
[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta
[2]Balai Penelitian Tanah Bogor

arifanshori@yahoo.com

ABSTRAK

Peningkatan produksi kedelai melalui penambahan luas areal tanam dapat dilakukan dengan memanfaatkan areal di bawah tegakan hutan kayu putih. Penelitian ini bertujuan mengkaji teknologi budidaya kedelai di bawah tegakan hutan kayu putih. Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan kayu putih Desa Bleberan Kec. Playen Kab. Gunungkidul D.I. Yogyakarta, pada bulan Januari sampai Juni 2013. Dilakukan penanaman kedelai varietas Argomulyo dan Kaba menggunakan paket teknologi budidaya kedelai spesifik bawah tegakan. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan produktivitas kedelai. Varietas Argomulyo mempunyai umur panen 81 hari dengan produktivitas rata-rata 22,64 kw/ha. Varietas Kaba mempunyai umur panen 86 hari dengan produktivitas rata-rata 19,04 kw/ha. Produktivitas kedua varietas tersebut lebih tinggi dari pada kontrol. Tanaman kedelai tercukupi cahaya matahari dan dapat ditanam sepanjang tahun karena tanaman kayu putih selalu mengalami pemotongan saat panen.

Kata Kunci : teknologi, kedelai, hutan kayu putih

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi kedelai ditentukan oleh ketersediaan lahan, teknologi produksi yang tersedia dan dapat diterapkan oleh petani (Adisarwanto, *et al*., 2013). Kedelai ditanam pada lahan sawah irigasi, sawah tadah hujan dan lahan kering atau tegalan, dengan teknologi budidaya yang bersifat spesifik lokasi (Suradal, *et al*., 2017).

Sawah irigasi teknis mampu mendukung pertumbuhan, perkembangan dan produksi kedelai secara optimal. Sawah irigasi non teknis mengandalkan sisa lengas tanah setelah panen padi sehingga masih mampu menghasilkan kedelai secara optimal. Kendala pada lahan kering menghasilkan tanaman kedelai kurang produktif (Sudaryono, *et al*., 2013).

Perluasan areal tanam dilakukan dengan memanfaatkan lahan-lahan suboptimal, memiliki produktivitas alamiah relatif rendah karena cekaman faktor internal dan eksternal (Rachman, *et al*., 2013). Perluasan areal mempersyaratkan tersedia teknologi produksi kedelai yang adaptif.

Komponen lingkungan yang menjadi penentu keberhasilan usaha produksi kedelai adalah faktor iklim dan kesuburan fisik-kimia-biologi tanah.

Gulma, hama dan penyakit dapat hidup pada habitat tanaman kedelai dan atau menjadi pembatas bagi produktivitas, namun dapat dikendalikan (Sumarno dan Manshuri, 2013).

Kayu putih merupakan tanaman berkayu yang menghasilkan produk bukan kayu. Potensi tanaman kayu putih terdapat di daerah Maluku, Nusa Tenggara Timur, Bali, Sulawesi Tenggara dan Papua, berupa hutan alam kayu putih. Tanaman kayu putih di Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat berupa hutan tanaman kayu putih (Mulyadi, 2005).

Secara umum kayu putih ditanam secara tumpang sari, dengan jarak tanam 4 x 2 atau 3 x 2 meter. Lebar jalur 4 atau 3 meter digunakan bertanam palawija oleh petani (Rimbawanto, 2017). Tanaman palawija ditanam pada radius 0,5 meter dari dan di sela-sela tanaman pokok kayu putih. Pemanenan daun kayu putih dengan sistem pangkas, sehingga tanaman palawija atau tanaman sela selalu mendapatkan cukup sinar matahari (Kartikawati, *et al*., 2014).

Pemanfaatan ruang di antara pohon pada hutan kayu putih, potensial untuk produksi kedelai. Teknologi budidaya kedelai di sela-sela tegakan kayu putih tersedia dan bersifat adaptif, sehingga dapat dilaksanakan oleh petani dengan benar.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknologi budidaya kedelai pada lahan hutan kayu putih, meliputi komponen teknologi yang diterapkan dan hasil yang diperoleh.

METODE PENELITIAN

Penelitian penerapan komponen teknologi dan hasil yang diperoleh terhadap teknologi budidaya kedelai di bawah tegakan hutan kayu putih dilaksanakan di Desa Bleberan Kec. Playen Kab. Gunungkidul D.I. Yogyakarta pada bulan Januari – Juni 2013. Percobaan lapang dilakukan dengan menerapkan komponen teknologi budidaya kedelai di bawah tegakan hutan kayu putih menggunakan kedelai varietas Argomulyo dan Kaba, masing-masing seluas 2,5 ha. Kontrol merupakan teknologi budidaya kedelai yang biasa dilakukan petani. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan produktivitas kedelai. Analisis data secara deskriptif (Creswell, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Upaya peningkatan produksi kedelai melalui perluasan areal tanam terkendala dengan semakin berkurangnya lahan produktif. Perluasan areal tanam kedelai diarahkan pada lahan bawah tegakan sebagai tanaman sela, seperti hutan kayu putih dan jati yang masih muda. Kayu putih mengalami pemangkasan

berkala saat panen, sehingga sinar matahari diharapkan dapat mencapai tanaman kedelai yang ada di sekitarnya.

Tanaman kedelai dapat mengalami penurunan hasil karena naungan. Tanaman kacang-kacangan yang memperoleh 30% cahaya penuh mengalami penurunan hasil 25% pada musim hujan dan 37% pada musim kemarau. Pada 50% cahaya penuh mengalami penurunan hasil 10% pada musim hujan dan 27% pada musim kemarau. Kondisi ini dipengaruhi oleh kultivar tanaman (Polthanee, *et al*., 2011). Hasil kedelai menurun 6-52% pada tumpangsari kedelai-jagung dan 2-56% pada naungan 33% (Asadi, 1991). Naungan 50% menurunkan hasil kedelai 10-40% (Handayani, 2003).

Tabel 1. Komponen teknologi budidaya kedelai pada hutan kayu putih

Komponen teknologi	Diterapkan
Varietas	Argomulyo, Kaba
Benih	daya berkecambah > 80%
Populasi tanaman	Jarak tanam 40 x 15 cm, 2-3 benih per lubang
Pengendalian OPT	Prinsip-prinsip PHT
Penyiapan lahan	Tanpa olah tanah, tugal
Pemupukan	Pupuk organik 2 ton/ha, NPK 200 kg/ha + pupuk daun
Pengairan	Mengandalkan air hujan
Panen	95% polong coklat, daun berwarna kuning

Beberapa kendala ditemui dalam penerapan teknologi budidaya kedelai, diantaranya adalah ketersediaan tenaga kerja, rendah modal, kerja secara manual dan skala usaha yang masih kecil. Kondisi ini seringkali menjadi penghambat adopsi teknologi budidaya kedelai oleh petani.

Dalam penelitian ini, inovasi atau perakitan teknologi budidaya kedelai pada lahan hutan kayu putih sinergis antar komponen teknologi, ditentukan secara partisipatif bersama petani dan bersifat spesifik lokasi. Teknologi dapat diadopsi dan dilaksanakan oleh petani. Komponen teknologi budidaya kedelai pada hutan kayu putih dapat dilihat pada tabel 1 diatas.

Teknologi budidaya kedelai pada lahan hutan kayu putih menggunakan kedelai varietas Argomulyo dan Kaba. Argomulyo merupakan kedelai berbiji besar, umur berbunga 35 hari, umur panen 80-82 hari, dengan potensi hasil 1,5-2 ton/ha. Kaba merupakan kedelai berbiji sedang, umur berbunga 35 hari, umur panen 85 hari, dengan potensi hasil 2,13 ton/ha (Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi umbian, 2011). Benih mempunyai daya berkecambah >80%. Varietas unggul kedelai yang adaptif dan benih bermutu dengan daya berkecambah tinggi, >80%, merupakan penunjang keberhasilan dalam budidaya kedelai.

Jarak tanam menentukan pertumbuhan dan hasil kedelai, terkait dengan kerapatan tanaman. Jarak tanam dan jumlah benih per lubang menentukan besarnya kebutuhan benih. Menurut Adisarwanto, *et al*. (2013) kebutuhan benih kedelai mutu tinggi setiap hektar hanya diperlukan sekitar 45-50 kg dan akan bertambah dengan makin menurunnya kualitas benih. Dengan daya tumbuh ± 80% diperlukan 55-60 kg benih/ha.

Strategi pengendalian organisme pengganggu tanaman mengandalkan pada pengendalian secara budidaya, biologi dan fisik. Taktik pengendalian dapat dengan cara menciptakan habitat cocok bagi musuh alami, pengembangan jasad bermanfaat, pengembangan pembatas fisik, pemakaian perangkap penolak, pemakaian pemikat non sintetik dan pengaturan saat tanam. Pemakaian bahan kimia merupakan pilihan terakhir.

Pengolahan tanah tidak dilakukan pada penanaman kedelai. Penanaman dilakukan dengan sistem tugal. Saluran drainase dapat dibuat untuk mempercepat pembuangan kelebihan air, namun harus mempertimbangkan kemungkinan terjadinya erosi tanah.

Daya dukung tanah bagi pertumbuhan tanaman bersifat spesifik dan terbatas. Pengelolaan tanah harus dilakukan secara efektif dan efisien, sehingga diperoleh manfaat yang berkelanjutan. Pemberian pupuk organik 2 ton/ha, pupuk NPK 200 kg/ha ditambah dengan aplikasi pupuk daun diharapkan dapat meningkatkan serapan hara dan produktivitas tanaman, secara berkelanjutan.

Ketersediaan lengas tanah dengan mengandalkan air hujan mengharuskan adanya saat tanam yang tepat, sehingga serapan hara, fotosintesis dan perkembangan tanaman kedelai optimal. Menurut Rahmianna, *et al*. terdapat 4 tahap kritis pertumbuhan kedelai terkait ketersediaan air, yaitu pertumbuhan awal, berbunga, pembentukan polong dan pengisian biji. Anjuran pengairan 3-4 kali, tergantung sifat tanah. Tanaman kedelai toleran kondisi kering pada tanah dengan lapisan olah dalam. Tanah vertisol dan Entisol dengan kadar lengas 12,5-25% di bawah kapasitas lapang, kedelai masih dapat bertahan dan berproduksi normal (Adisarwanto, *et al*., 2013).

Waktu panen ditentukan oleh varietas kedelai yang ditanam, dipandu oleh deskripsi varietas. Panen dilakukan saat >95% polong coklat, daun kuning

dan tertinggal sekitar 5-10% pada tanaman. Panen sebelum masak fisiologis berpengruh terhadap mutu biji, terutama untuk benih.

Gambar 1. menunjukkan pertanaman kedelai di antara tegakan kayu putih. Tanaman kedelai tumbuh rapi dengan jarak tanam 40 x 15 cm. Saat pagi dan sore hari sebagian cahaya matahari terhalang kanopi kayu putih. Saat siang sampai menjelang sore, tanaman mendapat cahaya matahari maksimal tanpa ada halangan dari kanopi kayu putih. Tanaman kedelai cukup memperoleh cahaya matahari karena tanaman kayu putih selalu mengalami pemotongan secara berkala saat panen. Lengas tanah mendukung pertumbuhan tanaman, karena pemilihan saat tanam yang tepat, bulan Pebruari-Mei 2013, bertepatan dengan musim penghujan.

Gambar 1. Tanaman kedelai di sela tegakan kayu putih

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi budidaya kedelai pada hutan kayu putih yang diperkenalkan kepada petani memberikan hasil yang lebih tinggi dari pada kontrol (Tabel 2). Kontrol merupakan teknologi budidaya kedelai yang biasa diterapkan oleh petani.

Tabel 2. Hasil kedelai pada hutan kayu putih

Teknologi	Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Umur berbunga (hari)	Jumlah polong per tanaman	Umur panen	Produktivitas (kw/ha)
Kedelai hutan kayu putih	Argomulyo	61	33	54	81	22,64
	Kaba	49	36	79	86	19,04
Kontrol	Argomulyo	47	33	46	80	12,07

Teknologi budidaya kedelai pada hutan kayu putih menghasilkan produktivitas kedelai 22,64 kw/ha untuk varietas Argomulyo dan 19,04 kw/ha untuk varietas Kaba. Produktivitas kedelai pada kontrol dengan varietas Argomulyo 12,07 kw/ha, lebih rendah dari pada teknologi budidaya kedelai yang diperkenalkan.

Kedelai varietas Argomulyo panen umur 81 hari, lebih cepat dari pada verietas Kaba yang panen umur 86 hari. Varietas Argomulyo berbungan lebih dahulu dibandingkan varietas Kaba. Kedelai varietas Argomulyo memiliki tanaman yang lebih tinggi dari pada varietas Kaba, pada saat panen.

KESIMPULAN

Komponen teknologi budidaya kedelai pada hutan kayu putih meliputi varietas, benih, populasi tanaman, pengendalian organisme pengganggu tanaman, penyiapan lahan, pemupukan, pengairan dan pemanenan. Teknologi budidaya dapat diterapkan pada hutan kayu putih produktif yang mengalami pemotongan berkala saat panen, sehingga kanopi kayu putih tidak mengganggu pertumbuhan dan produksi kedelai. Kedelai varietas Argomulyo memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan varietas Kaba dan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., Subandi dan Sudaryono. 2013. Teknologi produksi kedelai. Dalam : Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai : Tekonologi produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Asadi, D.A. 1991. Adaptasi varietas kedelai pada pertanaman tumpang sari dan naungan buatan. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2011. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Creswell, J.W. 2010. Research Design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif dan mixed. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Handayani, T. 2003. Pola pewarisan sifat toleran terhadap intensitas cahaya rendah pada kedelai (*Glycine max*) dengan penciri spesifik karakter anatomi, morfologi dan molekuler. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Kartikawati, N.K., A. Rimbawanto, M. Susanto, L. Baskorowati dan Prastyono. 2014. Budidaya dan prospek pengembangan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan – Direktorat Jenderal Bina Usaha Kehutanan. IPB Press. Bogor.

Mulyadi, T. 2005. Studi pengelolaan kayu putih *Melaleuca leucadendron* Linn. berbasis ekosistem di BDH Karangmojo Gunung Kidul Yogyakarta. Tesis Program Pascasarjana S2 Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Polthanee, A., K. Promsaena and A. Laoken. 2011. Influence of Low Light Intensity on Growth and Yield of Four Soybean Cultivars during Wet and Dry Seasons of Northeast Thailand. Agricultural Sciences. 2(2) : 61–67.

Rachman, A., I.G.M. Subiksa dan Wahyunto. 2013. Perluasan Areal Tanaman Kedelai ke Lahan Suboptimal. Dalam : Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai : Tekonologi produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Rimbawanto. 2017. Budidaya tanaman kayu putih. Dalam : Hardiyanto dan Nirsatwanto (Eds.) Minyak kayu putih : Dari tanaman asli Indonesia untuk masyarakat Indonesia. Penerbit Kaliwangi. Yogyakarta.

Sudaryono, A. Taufik dan A. Wijanarko. 2013. Peluang Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. Dalam : Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai : Tekonologi produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Sumarno dan A.G. Manshuri. 2013. Persyaratan tumbuh dan wilayah produksi kedelai di Indonesia. Dalam : Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.) Kedelai : Tekonologi produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Suradal, U.B. Bekti dan A. Anshori. 2017. Teknologi budidaya kedelai dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) di Kabupaten Kulon Progo D.I. Yogyakarta. Caraka Tani : Journal of Sustainable Agriculture. 32(1) : 18-23.

KEEFEKTIFAN PAKET TEKNOLOGI PUPUK HAYATI PADA KEDELAI DI TANAH MASAM

Afandi Kristiono*, Arief Harsono

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang 6510

email: andi.bioma98@gmail.com

ABSTRAK

Tanah masam di Indonesia mempunyai potensi cukup luas untuk pengembangan kedelai, namun memiliki kendala kejenuhan Al tinggi, kahat hara, dan populasi mikroba penyubur tanah rendah. Penelitian bertujuan untuk menentukan keefektifan beberapa paket teknologi pupuk hayati untuk meningkatkan hasil kedelai di tanah masam. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan BPTP Lampung di Natar Lampung Selatan (pH tanah 5,4, kejenuhan Al-dd 12,6-13,2%) dan di rumah kaca Balitkabi-Malang (pH tanah 5,3, kejenuhan Al-dd 6,9) pada MT 2012. Perlakuan terdiri atas enam paket teknologi pupuk hayati, disusun dalam rancangan acak kelompok. Penelitian menggunakan varietas Anjasmoro sedangkan pupuk hayati yang digunakan adalah Iletrisoy, Probio, dan Kedelai Plus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paket teknologi pupuk hayati Iletrisoy 0,4 kg/50 kg benih + pupuk organik Santap 1,5 t/ha + 50 kg KCl/ha mampu memacu pembentukan bintil akar kedelai dengan baik, dan meningkatkan hasil kedelai sama dengan dipupuk NPK rekomendasi (100 kg urea + 100 kg SP 36 + 100 kg KCl/ha) dengan hasil biji 1,70-2,04 t/ha. Paket teknologi pupuk hayati kedelai Plus + biovam 5 kg/50 kg benih + 25 kg Urea/ha tidak meningkatkan pembentukan bintil akar kedelai, tetapi mampu meningkatkan hasil kedelai meskipun belum sebesar hasil tanaman yang dipupuk NPK rekomendasi. Penggunaan paket teknologi pupuk hayati Probio masih perlu ada perbaikan formula pupuk agar dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai.

Kata kunci : tanah masam, kedelai, pupuk hayati

PENDAHULUAN

Lahan kering masam mempunyai potensi cukup luas untuk pengembangan kedelai. Luas lahan kering masam di Indonesia sekitar 108,8 juta ha dan 62,6 juta ha diantaranya sesuai untuk usaha pertanian yang sebagian besar tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Mulyani dan Syarwani, 2013). Lahan kering masam umumnya berada di daerah beriklim basah (curah hujan tahunan > 2000 mm) yang didominasi jenis tanah Ultisol dan Oxisol (Taufiq dan Sundari, 2012). Jenis tanah ini secara umum mempunyai tingkat kesuburan dan produktivitas lahan rendah, sehingga memerlukan upaya perbaikan tanah baik melalui ameliorasi maupun pemupukan untuk mencapai produktivitas optimal (Barus, 2013; Murtilaksono dan Anwar, 2014).

Pemanfaatan lahan kering masam untuk usaha tani kedelai dihadapkan pada kendala sifat fisik dan kimia tanah. Tanah masam umumnya memiliki pH tanah kurang dari 5,5 dan kandungan Al terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Selain itu, kandungan bahan organik, unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, dan S; unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B tergolong rendah (Taufiq et al., 2004, Prihastuti et al., 2006; Harsono et al., 2010; Indrasumunar et al. 2011); kandungan Fe dan Mn tinggi serta rendahnya populasi dan aktivitas mikrobia (Miransari, 2016). Tanah masam miskin unsur biotik dengan populasi mikroba hanya berkisar antara $29{,}4.10^1$ hingga $14{,}8.10^4$ cfu/g tanah (Prihastuti et al., 2006). Sifat fisik dan kimia tanah yang demikian menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman kedelai sehingga tanaman tidak dapat tumbuh optimal.

Upaya peningkatan produktivitas tanaman kedelai di lahan kering masam dapat dilakukan melalui pemberian amelioran kapur, bahan organik, dan pemupukan N, P, dan K. Jumlah pupuk dan amelioran yang diperlukan beragam tergantung sifat kimia tanah dan toleransi tanaman terhadap kejenuhan Al. Jumlah pupuk N yang diperlukan tanaman kedelai untuk pertumbuhan optimal berkurang apabila tanaman kedelai dapat membentuk bintil akar efektif (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Pengelolaan secara biologis dengan inokulasi kultur mikroba juga diperlukan untuk meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap nutrisi (Prihastuti dan Harsono, 2007; Hasanudin, 2003). Lebih dari 60% N yang diperlukan tanaman kedelai dapat dipasok melalui simbiosis dengan rhizobium apabila tanaman dapat membentuk bintil akar secara maksimal (Shutsrirung et al., 2002). Namun di tanah masam, populasi bakteri rhizobium yang mampu bersimbiose dengan tanaman kedelai untuk membentuk bintil akar umumnya rendah, sehingga tanaman kedelai tidak mampu membentuk bintil akar dengan baik dan pertumbuhannya tidak optimal. Sifat kimia tanah masam yang mengandung Al, Fe dan Mn tinggi, tidak sesuai dengan sifat tanaman kedelai dan bakteri rhizobium yang membutuhkan tanah bereaksi netral. Kejenuhan Al di tanah Ultisol, umumnya mencapai lebih dari 35% (Harsono et al., 2010), sementara batas toleransi tanaman kedelai terhadap kejenuhan Al hanya 20% (Hanum et al., 2007).

Beberapa teknologi yang bisa digunakan untuk mendukung pengembangan kedelai di tanah masam diantaranya adalah ameliorasi tanah, penggunaan pupuk hayati, pupuk organik dan hormon pemacu pertumbuhan. Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan pupuk organik kaya hara yang diberi nama *Santap* dan pupuk hayati rhizobium *Iletrisoy*, LIPI menghasilkan pupuk hayati rhizobium *Kedelai Plus* dan *Biomikorhiza* yang diberi nama *Biovam*, dan IPB menghasilkan *Probio*. Produk-produk tersebut telah diuji keefektifannya untuk peningkatan produksi kedelai dan diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan produktifitas kedelai pada tanah masam. Untuk itu keefektifan

masing-masing paket teknologi pupuk hayati tersebut perlu diteliti, agar mampu meningkatkan hasil secara efisien terutama di tanah masam.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keefektifan paket teknologi pupuk hayati Iletrisoy, Kedelai Plus, dan Probio dalam meningkatkan hasil kedelai di tanah masam.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Balitkabi dan di Kebun Percobaan BPTP Lampung di Natar, Lampung Selatan. Penelitian di rumah kaca Balitkabi dilaksanakan di pot menggunakan tanah masam Ultisol asal Lampung Timur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok enam ulangan. Tiap pot diisi tanah 6 kg tanah, berisi dua tanaman per pot. Perlakuan yang diteliti merupakan paket rekomendasi dari masing-masing pupuk hayati seperti tersaji pada Tabel 1. Dosis pupuk yang digunakan adalah dosis anjuran dari masing-masing inventor pupuk hayati, dibandingkan dengan dosis pupuk NPK anjuran. Penelitian di lapang menggunakan rancangan acak kelompok empat ulangan dengan perlakuan sama dengan penelitian di rumah kaca. Varietas kedelai yang digunakan adalah Anjasmoro yang tergolong kedelai berbiji besar. Di lapangan benih ditanam secara tugal dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 benih/lubang tanam. Pengendalian gulma, hama dan penyakit dilakukan secara intensif, kecuali pada Probio hanya dilakukan pengendalian kimiawi apabila intensitas serangan hamanya tidak terkendali dengan penyemprotan Probio.

Pengamatan terdiri atas tinggi tanaman saat panen, jumlah bintil akar pada 45 hst, jumlah polong isi, dan hasil biji kering. Sifat kimia tanah kedalaman 0-20 cm sebelum perlakuan (pH, N, P, K, Ca, Mg, Al dan H). Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dengan pembandingan berganda.

Tabel 1. Perlakuan paket teknologi pupuk hayati kedelai di tanah masam di Balitkabi dan Lampung Selatan.

No	Perlakuan pupuk	Dosis pupuk
1	Tanpa Pupuk	Tanpa pupuk Urea, SP36, dan KCl
2	Anjuran	100 kg Urea + 100 kg SP36+100 kg KCl/ha
3	Iletrisoy	0,4 kg Iletrisoy/50 kg benih + 1500 kg pupuk organik Santap/ha + 50 kg KCl/ha
4	Kedelai plus	Rhizobium diinsersikan ke dalam benih + 5 kg Biovam/50 kg benih + 25 kg Urea/ha
5	Probio	41 liter Probio/ha. Probio diberikan 8 kali, yaitu pada saat tanam, umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 minggu dengan dosis masing-masing: 1, 2, 4, 6, 8, 8, 8, dan 4 liter/ha. Sebelum tanam, benih kedelai dicampur dengan Probio tanpa pengenceran dan dibiarkan selama 10-15 menit baru ditanam. Selanjutnya Probio disemprotkan pada tanaman dan tanah di sekitar perakaran dengan pengenceran 1 : 100 liter air.
6	Probio + pupuk organik	41 liter Probio/ha + 1,5 t/ha pupuk organik Probio diberikan 8 kali, yaitu pada saat tanam, umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 minggu dengan dosis masing-masing: 1, 2, 4, 6, 8, 8, 8, dan 4 liter/ha. Sebelum tanam, benih kedelai dicampur dengan Probio tanpa pengenceran dan dibiarkan selama 10-15 menit baru ditanam. Selanjutnya Probio disemprotkan pada tanaman dan tanah di sekitar perakaran dengan pengenceran 1 : 100 liter air.

Keterangan : Di rumah kaca hanya diteliti perlakuan no 1 hingga no 5, sedangkan di lapangan dilakukan penelitian mulai dari perlakuan no 1 hingga perlakuan no 6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kimia tanah

Tanah yang digunakan untuk penelitian di pot adalah Ultisol asal kabupaten Lampung Timur. Berdasarkan analisa tanah sebelum percobaan menunjukkan bahwa tanah bersifat masam dengan pH 5,33, kandungan N sangat rendah, P_2O_5 sangat tinggi, K, Ca dan Mg rendah, tetapi kejenuhan Al-dd tanahnya tergolong rendah yakni 6,9% (Tabel 2). Di Natar, tanah yang digunakan penelitian bersifat masam, pH tanah 5,39, kandungan P_2O_5 dan Mg sedang, K dan Ca rendah, dan kejenuhan Al-dd nya tergolong sedang yakni 13,21% (Tabel 2). Tingkat kejenuhan Al ini masih berada di bawah batas toleransi tanaman kedelai terhadap keracunan Al, tetapi karena kandungan hara Ca dan Mg dalam tanah tergolong rendah, dan hara tersebut sangat penting untuk pengisian polong kedelai, maka dalam penelitian ini untuk semua perlakuan diberi tambahan Dolomit 0,5 t/ha sebagai sumber hara Ca dan Mg. Waluyo et al. (2016) menyatakan unsur Ca berperan dalam pertumbuhan akar, pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tanaman kedelai.

Tabel 2. Sifat kimia tanah masam percobaan di rumah kaca dan Lampung Selatan.

Sifat tanah	Rumah kaca	Keterangan*	Natar	Keterangan*
pH (H_20)	5,33	masam	5,39	masam
N (%)	0,00	sangat rendah	-	-
P_20_5 (ppm)	22,45	sangat tinggi	7,15	sedang
K (me/100g)	0,14	rendah	0,22	rendah
Ca (me/100g)	2,26	rendah	2,64	rendah
Mg (me/100g)	0,67	rendah	1,25	sedang
Al-dd (me/100g)	0,28	sangat rendah	0,43	sangat rendah
H-dd (me/100g)	0,71		0,13	
KTK-Ef	-	-	3,42	sangat rendah
Kejenuhan Al (%)	6,90	rendah	12,57	sedang

* : berdasarkan Sulaeman et al (2005)

Batas kritis pH tanah untuk tanaman kedelai berkisar antara 4-5,5 (Follet, 1981). Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah 5,5-6,0 dan tumbuh optimal pada pH 6,8 (Ismail dan Effendi, 1985). Pada kisaran pH tanah tersebut hara makro dan mikro tersedia bagi tanaman kedelai. Tanaman kedelai tidak tahan dengan kejenuhan Al tinggi dengan batas toleransi kejenuhan Al 20% (Arya, 1990; Sumarno dan Manshuri, 2007). Kejenuhan Al lebih dari 20% menyebabkan keracunan pada akar sehingga tanaman tumbuh kerdil, daun kuning kecoklatan dan tidak membentuk polong (Sumarno dan Manshuri, 2007).

Kandungan Ca-dd dan Mg-dd optimum untuk kedelai berturut-turut adalah 2,8 me/100 g dan 1,4 me/100 g. Kandungan Ca 0,36–2,00% dan Mg 0,26–1,0% dalam daun muda yang terbuka sempurna saat pembentukan polong dianggap cukup (Fegeria 2009).

Pertumbuhan tanaman

Tinggi Tanaman

Penggunaan pupuk hayati Iletrisoy + Santap di rumah kaca menghasilkan tanaman tumbuh lebih lebih tinggi dibanding perlakuan pemupukan yang lain, meskipun di Natar tidak ada perbedaan tinggi tanaman diantara perlakuan pupuk (Tabel 3). Berdasarkan deskripsi varietas (2016), varietas Anjasmoro memiliki tinggi tanaman rata-rata 64-68 cm. Perlakuan Iletrisoy+1,5 t/ha Santap+50 kg KCl/ha konsisten memiliki tinggi tanaman pada kisaran tinggi tanaman normal baik pada penelitian di rumah kaca maupun di kebun percobaan Natar. Sedangkan perlakuan pemupukan yang lain cenderung dibawah rata-rata normal. Perlakuan Iletrisoy+1,5 t/ha Santap+50 kg KCl/ha meningkatkan tinggi tanaman 13,5% pada penelitian rumah kaca dan 6,9% pada penelitian di Natar dibandingkan dengan perlakuan pemupukan anjuran NPK.

Tabel 3. Pengaruh pupuk hayati dan NPK terhadap tinggi tanaman kedelai pada saat panen di tanah masam.

Pemupukan	Tinggi tanaman saat panen (cm)	
	Rumah kaca	Natar
1. Tanpa pupuk	50,3 bc	60.7 a
2. NPK	59,2 ab	60.6 a
3. Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap+ 50 kg KCl/ha	67,2 a	64.8 a
4. Kedelai plus + Biovam + 25 kg Urea/ha	61,0 a	59.6 a
5. Probio	48,3 c	53.6 a
6. Probio +1,5 t/ha pupuk organik	-	58.2 a

Nilai sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda pada taraf DMRT 5%.

Pembentukan Bintil akar

Penggunaan pupuk hayati Iletrisoy+Santap konsisten mampu memacu pembentukan jumlah bintil akar. Sementara itu pupuk hayati Probio, dan Kedelai

Plus belum mampu meningkatkan pembentukan bintil akar (Tabel 4). Hal tersebut menunjukkan bahwa inokulan Rhizobium pada pupuk hayati mampu beradaptasi dengan baik pada tanah masam. Inokulan rhizobium pada iletrisoy dirakit dari bakteri rhizobium asal tanah masam yang dikemas dalam media karier gambut. Hasil ini sejalan dengan penelitian Harsono et al. (2011) yang melaporkan bahwa pupuk hayati Iletrisoy dapat meningkatkan pembentukan bintil akar dan bobot bintil akar per tanaman di tanah Ultisol Lampung pH 4,6 dan kejenuhan Al 19% lebih baik dibanding tanpa inokulasi maupun diinokulasi dengan Legine. Inokulasi benih dengan Iletrisoy-2, Iletrisoy-4 dan Legine masing-masing mampu meningkatkan pembentukan bintil akar dari 1,66 bintil/tanaman (tanpa inokulasi), menjadi 33,33 bintil, 27,66 bintil dan 23,66 bintil/tanaman. Apabila tanah diberi dolomit 1,5 t/ha dan pupuk kandang 2,0 t/ha, jumlah bintil akar yang terbentuk dengan perlakuan tanpa inolukasi, diinokulasi Iletrisoy-2, Iletrisoy-4 dan Legine masing-masing mencapai 0,66 bintil, 32,0 bintil, 66 bintil dan 30 bintil/tanaman. Ke dua pupuk hayati Iletrisoy tersebut juga mampu memberikan hasil sama dengan kedelai dipupuk 50 -75 kg Urea /ha. Menurut Shutsrirung *et al* (2002) apabila tanaman kedelai dapat membentuk bintil akar dengan baik, lebih dari 60% kebutuhan hara N-nya dapat dipasok melalui simbiosis dengan rhizobium.

Tabel 4. Pengaruh paket pupuk hayati dan NPK terhadap jumlah bintil akar kedelai di lahan masam.

Pemupukan	**Jumlah bintil akar/tanaman 45 hari**	
	Rumah kaca	**Natar**
1. Tanpa pupuk	28,3 b	1.3 b
2. NPK	27,8 b	1.8 b
3. Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap+ 50 kg KCl/ha	64,5 a	75.4 a
4. Kedelai plus + Biovam + 25 kg Urea/ha	27,8 b	0.4 b
5. Probio	27,8 b	0.1 b
6. Probio +1,5 t/ha pupuk organik	-	3.4 b

Nilai sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda pada taraf DMRT 5%.

Jumlah polong isi per tanaman

Penggunaan pupuk hayati Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap + 50 kg KCl/ha, konsisten dapat menghasilkan jumlah polong isi pertanaman lebih banyak dibanding tanpa dipupuk NPK maupun dipupuk NPK rekomendasi, sedangkan pupuk hayati lain belum dapat meningkatkan pembentukan jumlah polong per tanaman (Tabel 5). Hal tersebut, diduga disebabkan oleh kandungan bahan organik tanah tergolong rendah, sementara itu pada Kedelai Plus tidak

menggunakan pupuk organik meskipun masih menggunakan pupuk anorganik, yakni urea sebanyak ¼ dosis anjuran.

Tabel 5. Pengaruh pemupukan NPK dan hayati terhadap jumlah polong isi per tanaman

Pemupukan	Jumlah polong isi per tanaman	
	Rumah kaca	**Natar**
1. Tanpa pupuk	30,0 b	38.0 b
2. NPK	31,2 b	34.5 b
3. Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap+ 50 kg KCl/ha	37,5 a	54.2 a
4. Kedelai plus + Biovam + 25 kg Urea/ha	27,5 b	26.9 b
5. Probio	26,7 b	25.0 b
6. Probio +1,5 t/ha pupuk organik	-	38.9 b

Nilai sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda pada taraf DMRT 5%.

Hasil Biji

Kedelai yang mendapat perlakuan pupuk hayati Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap + 50 kg KCl/ha konsisten mampu memberikan hasil biji lebih tinggi dibanding tanpa dipupuk NPK. Di Natar penggunaan pupuk tersebut memberikan hasil sama dengan dipupuk 100 kg Urea + 100 kg SP36 +100 kg KCl/ha. Kedelai Plus juga mampu meningkatkan hasil dibanding kontrol (Tanpa Pemupukan NPK) (Tabel 6). Perlakuan paket pupuk hayati Iletrisoy mampu menghasilkan 2,03 t/ha tidak berbeda dengan dipupuk NPK rekomendasi (100 kg urea + 100 kg SP36 + 100 kg KCl/ha) atau 35% lebih tinggi dibanding hasil tanaman yang tidak dipupuk NPK. Dengan demikian penggunaan paket pupuk hayati Iletrisoy dapat direkomendasikan untuk pengembangan kedelai di tanah masam. Penggunaan pupuk Iletrisoy 0,4 kg/50 kg benih+ 1,5 t/ha Santap + 50 kg KCl/ha mampu mengurangi penggunaan pupuk urea 100 kg/ha, SP36 100 kg/ha dan KCl 50 kg/ha.

Tabel 6. Pengaruh pupuk NPK dan hayati terhadap hasil biji kedelai di Lampung

Pemupukan	Hasil Biji			
	Rumah Kaca (g/rumpun)	Kenaikan (%)	Natar (t/ha)	Kenaikan (%)
1. Tanpa pupuk	23,32 b	0	1.32 d	0
2. NPK	24,33 b	4	2.04 a	35,3
3. Iletrisoy + 1,5 t/ha Santap+ 50 kg KCl/ha	36,09 a	55	2.03 a	34,9
4. Kedelai plus + Biovam + 25 kg Urea/ha	23,20 b	-1	1.66 ab	20,5
5. Probio	24,48 b	5	1.18 e	-11,8
6. Probio +1,5 t/ha pupuk organik	-	-	1.24 de	-6,45

Nilai sekolom yang didampingi huruf sama tidak berbeda pada taraf DMRT 5%.

KESIMPULAN

Pupuk hayati Iletrisoy 0,4 kg/50 kg benih + pupuk organik Santap 1,5 t/ha + 50 kg KCl/ha mampu memacu pembentukan bintil akar kedelai di tanah masam dengan baik, dan meningkatkan hasil sama dengan dipupuk NPK rekomendasi (100 kg urea + 100 kg SP 36 + 100 kg KCl/ha)dengan hasil biji 1.70-2.04 t/ha. Pupuk hayati Kedelai Plus + Mikorhiza + 25 kg Urea/ha tidak meningkatkan pembentukan bintil akar kedelai di lahan masam, tetapi mampu memperbaiki hasil kedelai meskipun belum sebesar hasil tanaman yang dipupuk NPK rekomendasi. Perlu perbaikan formula pupuk hayati Probio agar dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan masam.

DAFTAR PUSTAKA

Arya, L. M. 1990. Properties and process in upland acid soils in Sumatera and their management for crop production. Sukarami Research Institute for Food Crops. 109 p.

Sulaeman, Suparto, Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk.* Ed. Ke-1. Bogor: Laboratorium Kimia, Balai Penelitian Tanah. 136p

Barus, J. 2013. Potensi dan Pengembangan Budidaya Kedelai pada Lahan Suboptimal di Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1-12.

Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 86 p

Fegeria, N.K. 2009. The Use of Nutrients in Crops Plants. CRC Press, Brazil. 430 P.

Follet, RH., Murphy, L.S, and Donahue, R.L. 1981. Fertilizers and Soil Amendments. Prentice Hall, Inc., London. 393–422

Hasanudin. 2003. Peningkatan ketersediaan dan serapan N dan P serta hasil tanaman jagung melalui inokulasi mikoriza, Azotobacter, dan bahan organik pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 5(2):83-89.

Hanum, C. Mugnisjah, W.Q., Yahya, S., Sopandy, D., Idris, K. dan Sahar, A. 2007. Pertumbuhan Akar Kedelai pada Cekaman Aluminium, Kekeringan dan Cekaman Ganda Aluminium dan Kekeringan. *Agritrop*, 26(1):13-18.

Harsono. A. Suryantini. Prihastuti. D. Sucahyono 2010. Teknologi perakitan pupuk hayati pada tanaman kacang-kacangan di lahan kering masam. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2009. Balitkabi. 32 Hlm.

Harsono. A. Subandi dan Suryantini 2011. Formulasi pupuk hayati dan organik untuk meningkatkan produktivitas aneka kacang 20% ubi 40 % menghemat pupuk kimia 50%. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2010. Balitkabi. 53 Hlm.

Indrasumunar, A., Dart, P.J., Menzies, N.W. 2011. Symbiotic effectiveness of *Bradyrhizobium japonicum* in acid soils can be predicted from their sensitivity to acid soil stress factors in acidic agar media. *Soil Biology and Biochemistry*, 43:2046–2052.

Ismail, IG. dan S. Effendi. 1985. Pertanaman kedelai pada lahan kering. Dalam Somaatmadja dkk (eds) Kedelai. Puslitbangtan.103–120.

Miransari, M. 2016. Soybean and Acidity Stress. Environmental Stresses in Soybean Production. 229-250.

Mulyani, A. dan Syarwani, M. 2013. Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1): 47-55.

Murtilaksono, K. dan Anwar, S. 2014. Potensi, Kendala, dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering dan Kering Masam untuk Pertanian (Padi, Jagung, Kedele), Peternakan, dan Perkebunan dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna dan Spesifik Lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Universitas Sriwijaya*, 17-28.

Prihastuti, Sudaryono, dan Tri, W. 2006. Kajian mikrobiologis pada lahan kering masam. Lampung. *Agritek*, 14(5):1110-1125.

Prihastuti dan A. Harsono. 2007. Potensi pengembangan mikoriza alami di lahan kering masam Lampung Tengah sebagai penambang hara. *Agritek* 15 (6):1318-1325

Prasetyo, B.H. Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2): 39-47

Shutsrirung, A., Sutigoolabud, P., Santasup, C., Seno, K., Tajima, S., Hisamatsu, M., and Bhromsiri, A. 2002. Symbiotic efficiency and compatibility of native rhizobia in northern Thailand with different soybean cultivars. *Soil Science and Plant Nutrition*, 48: 511-520.

Sumarno, Manshuri AG. 2007. Persyaratan tumbuh dan wilayah produksi kedelai di Indonesia. Hlm. 74-103. Dalam: Sumarno, dkk (Ed.) Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Taufiq, A., Kuntyastuti, H., dan Mansuri, A.G. 2004. Pemupukan dan Ameliorasi Lahan Kering masam untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai. *Prosiding Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Terpadu di Lahan Masam*. BPTP- Lampung. 21- 40

Taufiq, A., Sundari, T. 2012. Respons Tanaman Kedelai Terhadap Lingkungan Tumbuh. *Buletin Palawija*, 3: 13-26.

Waluyo, S.H, Tek A.L., Leendert 't, M. 2016. Effect of Phosphate on Nodule Primordia of Soybean (*Glycine max* Merrill) in Acid Soils in Rhizotron Experiments. *Indonesian Jurnal of Agricultural Science*. 5(2): 37-44

PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (*Arachis* hypogaea L.) AKIBAT APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR URIN SAPI DAN MOLIBDENUM

Ufi Mar'iyatus Shifa, Dwi Retno Lukiwati, D.W. Widjajanto
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

ufimshifa@gmail.com

Produksi kacang tanah di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan nasional. Optimalisasi produksi kacang tanah bergantung pada jumlah hara tersedia yang dapat diperoleh melalui pemupukan. Pemupukan menggunakan pupuk anorganik secara berkelanjutan dalam budidaya kacang tanah dapat menurunkan produktivitas lahan. Upaya mempertahankan produktivitas lahan dalam jangka panjang dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik misalnya pupuk organik cair (POC) urin sapi dan aplikasi molibdenum (Mo) yang dapat memaksimalkan penambatan N udara. Penelitian bertujuan untuk menguji pengaruh POC urin sapi dan Mo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro dari September - Desember 2017. Rancangan acak lengkap pola faktorial 5x3 dengan 3 ulangan digunakan dalam penelitian. Faktor pertama yaitu perlakuan dosis POC 0, 25, 50, 75, dan 100 ml/l. Faktor kedua perlakuan konsentrasi Mo yaitu 0, 2, dan 4 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC dosis 25 ml/l dan 75 ml/l dapat meningkatkan jumlah daun dan jumlah polong isi lebih tinggi dibanding tanpa POC. Pemberian POC pada dosis 0 ml/l (kontrol) menunjukkan hasil diameter bintil nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Aplikasi Mo tidak nyata berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati.

Kata Kunci : kacang tanah, pupuk organik cair, molibdenum

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) adalah salah satu tanaman pangan dengan tingkat konsumsi tinggi setiap tahunnya. Produksi tahunan kacang tanah secara nasional belum mampu mencukupi kebutuhan domestik maupun nasional. Tahun 2011 – 2015 pertumbuhan luas panen kacang tanah menurun sebanyak -4,48 %, dengan pertumbuhan lahan produksi -3,09 %, dan pertumbuhan produktivitas bertambah 1,14 % ha dengan rata-rata produksi nasional sebesar 657,6 ton/tahun. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa teknologi budidaya dan penciptaan serta penggunaan varietas unggul baru kacang tanah berdaya hasil tinggi sangat diperlukan.

Salah satu usaha peningkat produksi kacang tanah adalah melaksanakan penanaman dengan memperhatikan kelestarian lingkungan misalnya penerapan konsep pertanian organik. Penerapan konsep pertanian organik diketahui

mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui penambahan bahan organik tanah. Optimalisasi penerapan konsep pertanian organik dapat dilakukan dengan memanfaatkan kacang tanah yang mampu bersimbiosis dengan bakteri Rhizobium dan membentuk bintil akar secara alami untuk menambat nitrogen udara. Penambatan nitrogen udara memerlukan unsur molibdenum.

Molibdenum (Mo) merupakan unsur hara mikro yang diperlukan legum dalam jumlah yang sangat sedikit. Molibdenum berperan penting dalam proses fiksasi nitrogen simbiotik serta reduksi nitrat. Molibdenum merupakan unsur penyusun enzim nitrogenase dan nitrat reduktase. Kekurangan enzim nitrogenase menyebabkan bakteri dalam bintil akar tidak mampu mengkatalisis N_2 menjadi NH_3. Pemberian unsur Mo pada proses budidaya tanaman kacang tanah diharapkan dapat meningkatkan hasil fiksasi N udara oleh tanaman, sehingga *input* pupuk anorganik penyedia N dapat dikurangi.

Aplikasi pertanian organik dari segi pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis pupuk organik misalnya pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair dapat diperoleh dari ternak ruminansia misalnya POC urin sapi. Pupuk organik cair urin sapi memiliki kelengkapan hara yang tidak bersifat merusak kesuburan tanah, mudah diperoleh, mengandung hormon yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, serta memiliki bau menyengat yang tidak disukai oleh hama dan penyakit tanaman.

Penelitian bertujuan untuk menguji pengaruh POC dan Mo terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan September-Desember 2017 di rumah kaca dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Lokasi penelitian terletak pada 7º05'41.23'' LS – 110º44'03.10'' BT, ketinggian tempat mencapai 256,0 meter di atas permukaan laut (dpl) , curah hujan rata-rata 2.641 mm/tahun, dan suhu udara rata-rata 23º - 34º C (Badan Pusat Statistik, 2015).

Bahan yang digunakan antara lain benih kacang tanah varietas Kelinci, sodium molibdat (Na_2MoO_4), tanah, pestisida nabati, agensi hayati, dan POC. Penelitian dilakukan dalam berbagai tahap : 1. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian, 2. Pembuatan larutan mikroorganisme lokal (MoL), 3. Pembuatan POC urin sapi, dan 4. Pelaksanaan. Pembuatan MoL dan POC dilakukan dengan mengikuti prosedur Widjajanto et al. (2016).

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menyiapkan tanah untuk dikeringangingkan kemudian diayak serta diambil sampel untuk analisis hara.

Tanah dimasukkan kedalam pot dengan berat masing-masing 8 kg. Penanaman tiga butir benih sedalam 3-5 cm pada setiap pot perlakuan kemudian pada 14 hari setelah tanam (HST) dilakukan penjarangan dan disisakan satu tanaman per pot. Pemupukan dengan POC dilakukan sebanyak lima kali pada 2, 4, 5, 6, dan 7 minggu setelah tanam (MST) dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Pemberian Mo dilaksanakan pada 3 MST sebanyak 0, 2, dan 4 ppm. Penyiangan dilakukan bersamaan dengan pengukuran parameter pertumbuhan, penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari, pembumbunan dilakukan pada 20, 40, dan 60 HST. Pemanenan dilaksanakan pada 101 HST.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi POC terdiri dari 5 taraf, yaitu P0 (0 ml/l setara dengan 0 kg N/ha), P1 (25 ml/l setara dengan 10 kg N/ha) , P2 (50 ml/l setara dengan 20 kg N/ha), P3 (75 ml/l setara dengan 30 kg N/ha), dan P4 (100 ml/l setara dengan 40 kg N/ha). Rekomendasi pemupukan kacang tanah yaitu 22,5 kg N/ha, 36 kg P_2O_5/ha, dan 100 kg K_2O/ha (Ispandi dan Munip, 2004). Faktor kedua adalah pemberian konsentrasi molibdenum yaitu M0 (0 ppm), M1 (2 ppm) dan M2 (4 ppm). Kedua faktor penelitian menghasilkan 15 kombinasi perlakuan dengan masing-masing diulang tiga kali sehingga diperoleh 45 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test)* dengan taraf signifikansi 5%.

Parameter yang diamati selama penelitian meliputi jumlah daun, jumlah polong isi, dan jumlah biji, jumlah bintil akar, dan diameter bintil akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kimia Tanah Awal dan POC

Hasil analisis kimia tanah awal menunjukkan bahwa pH H_2O sebesar 6,3; 10,6% c-og ; 0,12% N ; C/N rasio 88,3; 0,16% P_2O_5 ; 0,17% K_2O. Hasil analisis kimia POC menunjukkan bahwa pH POC sebesar 4,5 ; 1,32% c-og ; 0,16% N ; C/N rasio 11,8 ; 0,03% P_2O_5 ; 0,63% K_2O. Unsur N merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan dan produksi kacang tanah, unsur N berperan dalam proses pertumbuhan secara keseluruhan terutama dalam menyokong pertumbuhan batang, cabang, dan daun. Nainggolan et al. (2009) menyatakan bahwa unsur N diperlukan tanaman dalam jumlah besar, secara umum nitrogen digunakan sebagai faktor pembatas atau unsur hara penentu produksi.

Jumlah Daun Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan aplikasi POC dan Mo. Perlakuan dosis POC berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per tanaman pada minggu ke-5 setelah tanam, sedangkan pada konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil DMRT perlakuan pemberian POC dan konsentrasi Mo terhadap jumlah daun tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Daun Kacang Tanah pada berbagai Dosis POC dan Mo.

POC	Mo (ppm)			Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	
-------ml/l-------	----------helai----------			
0 (P0)	52,0	58,7	62,7	57,8^{d}
25 (P1)	73,3	64,0	61,3	66,2^{bc}
50 (P2)	77,3	72,0	68,0	72,4^{ab}
75 (P3)	74,7	73,3	82,7	76,9^{a}
100 (P4)	64,0	69,3	62,7	65,3^{bc}
Rata-rata	68,3	67,5	67,5	

• Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$)

Hasil DMRT menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan dosis pemberian POC terhadap jumlah daun pada minggu ke-5 setelah tanam. Perlakuan dosis POC 50 ml/l (P2) dan 75 ml/l (P3) memberikan rata-rata hasil jumlah daun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol. Diduga pada dosis 50 dan 75 ml/l ketersediaan dan serapan unsur hara tanaman terutama unsur N akibat pemberian POC mencapai optimum untuk memacu pertumbuhan jumlah daun tanaman. Hal tersebut sesuai dengan Hisani dan Mallawa et al. (2017) bahwa pemupukan yang optimum pada kacang tanah merangsang pertumbuhan tanaman. Dalam penelitiannya kacang tanah yang dipupuk dengan konsentrasi POC kulit pisang, cangkang telur, dan limbah rumput laut pada dosis 100 ml menghasilkan jumlah daun 253,4 helai dan terbukti lebih tinggi dari perlakuan POC 0, 40, 60, dan 80 ml.

Tingkat konsentrasi pemberian Mo tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun (Tabel 1). Diduga pembentukan daun lebih banyak memanfaatkan N tersedia yang bersumber dari N tanah dan sokongan N dari POC. Dalam hal ini dukungan N yang diharapkan dihasilkan dari fiksasi N udara oleh penambahan Mo belum terlihat secara nyata. Prayoga et al. (2018) menyatakan bahwa jumlah N yang tersedia berlimpah di tanah dapat menurunkan kapasitas fiksasi N. Dalam penelitiannya semai sengon laut yang diberi perlakuan inokulasi Rhizobium tanpa diberi pemupukan urea (0 g) menghasilkan kolonisasi semai yang paling banyak dan menghasilkan pertumbuhan semai terbaik. Hal ini dimungkinkan karena proses fiksasi N udara terjadi secara maksimal oleh Rhizobium pada kondisi tanah dengan input N yang terbatas.

Jumlah Polong Isi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan POC dan Mo. Perlakuan dosis POC memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman, sedangkan pada konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil DMRT pada perlakuan pemberian POC dan konsentrasi Mo terhadap jumlah polong isi tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Polong Isi Kacang Tanah pada berbagai Dosis POC dan Mo.

POC	Mo (ppm)			Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	
-------ml/l-------	----------polong/tanaman----------			
0 (P0)	9.33	9.67	9.67	9.56 [d]
25 (P1)	11.67	13.00	11.33	12.00 [a]
50 (P2)	10.33	9.00	12.33	10.56 [bc]
75 (P3)	14.0	11.00	10.67	11.89 [ab]
100 (P4)	10.67	9.00	10.33	10.00 [cd]
Rata-rata	11.20	10.33	10.87	

• Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$)

Hasil DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tingkat dosis POC memberikan pengaruh nyata pada jumlah polong isi per tanaman (Tabel 2). Pemberian POC dengan konsentrasi 25 ml/l menghasilkan rata-rata 12,00 polong isi per tanaman, nyata memberikan hasil jumlah polong isi tertinggi dibanding dengan perlakuan kontrol. Hasil yang diperoleh, menunjukkan bahwa pada perlakuan POC 25 ml/l diduga unsur hara fosfor dan kalium yang diperlukan oleh tanaman untuk menunjang pembentukan polong terdapat dalam jumlah yang cukup sehingga produksi jumlah polong yang dihasilkan lebih tinggi. Hisani dan Mallawa, (2017) menyatakan bahwa pemberian pupuk pada jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman memperlihatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih tinggi karena ketersediaan hara yang tercukupi misalnya fosfor dan kalium. Fosfor merangsang pembentukan buah, sedangkan kalium berperan dalam pengisian polong. Dalam penelitiannya kacang tanah yang diberi perlakuan POC kulit pisang, cangkang telur, dan limbah rumput laut pada dosis 100 ml menghasilkan jumlah polong isi 56,7 buah dan terbukti lebih tinggi dari perlakuan POC 0, 40, 60, dan 80 ml.

Hasil DMRT menunjukkan berbagai tingkat konsentrasi pemberian Mo tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah polong isi (Tabel 2). Hal tersebut diduga karena ketersediaan jumlah Mo di tanah lebih mengacu pada pertumbuhan vegetatif tanaman yang lebih memerlukan unsur N, sedangkan pembentukan polong isi termasuk kedalam masa generatif tanaman yang memerlukan unsur P dan K yang lebih tinggi. Penelitian Karumeyi (2009)

menunjukkan bahwa aplikasi pelapisan Mo sebanyak 6 dan 12 g/kg benih buncis meningkatkan aktivitas nitrogenase, ukuran bintil akar dan hasil penambatan N terutama pada tanah miskin hara. Ispandi dan Munip (2004) menyatakan bahwa pemberian pupuk K pada dosis 100 kg KCl/ha meningkatkan hasil serapan K sebesar 23% dan meningkatkan hasil kacang tanah sebesar 14% lebih tinggi dari pemberian pupuk K pada dosis 50 kg KCl/ha.

Jumlah Biji Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara taraf pemberian dosis POC dan konsentrasi Mo. Tidak terdapat pengaruh nyata pada perlakuan taraf pemberian dosis POC dan konsentrasi Mo terhadap jumlah biji. Jumlah biji kacang tanah pada berbagai dosis POC dan Mo tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Biji Kacang Tanah pada berbagai Dosis POC dan Mo.

POC	Mo (ppm)			Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	
-------ml/l-------	----------biji/tanaman----------			
0 (P0)	25.33	22.00	24.67	24.00
25 (P1)	29.67	33.33	30.33	31.11
50 (P2)	29.33	24.33	31.33	28.33
75 (P3)	35.67	29.67	27.00	30.78
100 (P4)	26.00	23.33	28.67	26.00
Rata-rata	29.20	26.53	28.40	

Pemberian POC pada berbagai dosis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji per tanaman (Tabel 3). Hal tersebut dapat disebabkan karena kandungan unsur P yang terdapat pada media tanam dan POC yang diaplikasikan tergolong rendah (0,16% P_2O_5 tanah dan 0,03% P_2O_5 POC). Unsur P memiliki peran yang penting dalam pembentukan biji. Sutarwi et al. (2013) menyatakan bahwa unsur P dapat memacu pertumbuhan akar dan sistem perakaran yang baik, unsur P juga sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan pembentukan biji kacang tanah. Dalam penelitiannya kacang tanah yang dipupuk dengan pupuk fosfat pada dosis 150 kg/ha memperoleh pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kacang tanah yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan pemberian pupuk fosfat pada dosis 0, 50, dan 100 kg/ha.

Tingkat konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji per tanaman (Tabel 3). Diduga karena Mo merupakan unsur hara mikro yang berperan dalam penambatan N, sedangkan dalam pembentukan biji kombinasi

unsur N, P, dan K yang sesuai diperlukan untuk memberikan hasil biji optimum. Lubis et al. (2013) menyatakan bahwa hasil jumlah polong isi dan polong bernas kacang tanah pasca pemberian pupuk N, P, dan K yang sesuai dengan jumlah hara yang diperlukan memberikan respon lebih baik. Dalam penelitiannya perlakuan P0 (tanpa pupuk urea dan SP36) memberikan hasil polong isi dan polong bernas yang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan P1 (60 kg urea/ha + 60 kg SP36/ha), P2 (75 kg urea/ha + 90 kg urea/ha), dan P3 (90 kg urea/ha + 120 kg SP36/ha). Hal tersebut diduga karena tidak adanya input unsur K yang diperlukan dalam pembentukan polong dan biji.

A. Jumlah Bintil Akar Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara taraf pemberian dosis POC dan taraf pemberian konsentrasi Mo. Tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan taraf pemberian dosis POC dan taraf pemberian konsentrasi Mo terhadap jumlah bintil akar. Jumlah bintil akar pada berbagai dosis POC dan Mo tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Bintil Akar Kacang Tanah pada berbagai Dosis POC dan Mo.

POC	Mo (ppm)			Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	
-------ml/l-------	----------bintil/tanaman----------			
0 (P0)	67.33	68.00	70.67	68.67
25 (P1)	74.00	76.67	93.67	81.44
50 (P2)	57.00	47.00	93.67	65.89
75 (P3)	91.00	55.33	76.67	74.33
100 (P4)	59.67	57.33	52.67	56.56
Rata-rata	69.80	60.87	77.47	

Perlakuan tingkat dosis POC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar per tanaman (Tabel 4). Diduga pemberian POC hingga minggu ke-7 setelah tanam menyebabkan kadar N tanah dalam jumlah yang cukup sehingga tidak terjadi pembentukan bintil yang optimum pada perlakuan berbagai tingkat pemberian dosis POC. Prayoga et al. (2013) menyatakan bahwa pemberian N berlebih menyebabkan ketersediaan N tanah tercukupi sehingga berpengaruh terhadap proses fiksasi N oleh Rhizobium yang mengalami penurunan. Dalam penelitiannya jumlah bintil akar pada semai sengon laut yang diberi perlakuan inokulasi Rhizobium tanpa pemberian urea nyata memberikan hasil lebih tinggi sebanyak 20 buah bintil dibanding dengan perlakuan pemberian inokulum Rhizobium dan urea.

Tingkat konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah bintil akar per tanaman (Tabel 4), diduga jumlah Mo yang diberikan kurang mencukupi kebutuhan tanaman dalam melakukan proses fiksasi N sehingga jumlah bintil akar yang terbentuk tidak signifikan antar perlakuan. Tripama dan Pangesti (2017) yang menyatakan bahwa unsur hara Mo dapat membantu memfiksasi N bebas di udara. Jumlah unsur Mo yang cukup dalam tanah berperan penting dalam mengaktifkan bakteri *Rhizobium* untuk membentuk bintil akar pada tanaman legum dan mengikat nitrogen bebas. Dalam penelitiannya ditemukan bahwa pemberian Mo pada konsentrasi 0.5, 1, 2, dan 3 ppm tidak meningkatkan jumlah bintil akar pada buncis *blue lake*.

Diameter Bintil Akar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan aplikasi POC dan Mo. Perlakuan dosis POC memberikan pengaruh nyata terhadap diameter bintil akar per tanaman, sedangkan perlakuan konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh nyata. Hasil DMRT perlakuan pemberian POC dan konsentrasi Mo terhadap diameter bintil akar tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter Bintil Akar Tanaman Kacang Tanah pada berbagai Dosis POC dan Mo

POC	Mo (ppm)			Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	
-------ml/l-------	----------mm----------			
0 (P0)	1.39	1.47	1.37	1.41^{ab}
25 (P1)	1.46	1.41	1.46	1.44^{a}
50 (P2)	1.34	1.35	1.44	1.38^{bc}
75 (P3)	1.32	1.42	1.34	1.36^{bc}
100 (P4)	1.31	1.30	1.34	1.32^{d}
Rata-rata	1.37	1.39	1.39	1.38

• Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$)

Hasil DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tingkat dosis aplikasi POC memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter bintil akar per tanaman (Tabel 5). Pemberian POC 0 ml/l dan 25 ml/l memberikan hasil yang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan POC 100 ml/l (P4). Hasil diameter bintil akar pada dosis pemberian POC 0 ml/l (kontrol) dan 25 ml/l berbanding lurus dengan adanya aktivitas fiksasi nitrogen di dalam bintil akar. Tajima et al. (2007) menyimpulkan bahwa penurunan aktivitas bintil akar nyata mempengaruhi ukuran bintil dan pertumbuhan tanaman. Aktivitas fiksasi nitrogen pada kacang tanah meningkat pada pertumbuhan bintil mencapai diameter 2,0 mm, dan menurun pada

peningkatan ukuran bintil. Diameter bintil akar pada perlakuan POC 0 ml/l dan 25 ml/l menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan jumlah N tambahan paling rendah diduga berpengaruh terhadap perkembangan bintil akar sehingga lebih optimum. Erawati et al. (2013) menyatakan bahwa jumlah N tanah yang berlebih juga mempengaruhi penurunan proses fiksasi N oleh Rhizobium dan mempengaruhi pembentukan bintil. Dalam penelitiannya jumlah bintil akar yang terbentuk pada perlakuan tanpa pupuk (kontrol) dan perlakuan pupuk organik nyata memberikan hasil jumlah bintil terbanyak pada 35 Hari Setelah Tanam (HST) dibanding pemberian perlakuan pupuk NPK Phonska 250 kg/ha dan Urea 50 kg/ha.

Hasil DMRT menunjukkan bahwa perlakuan tingkat konsentrasi Mo tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter bintil akar per tanaman. Diduga berbagai tingkat konsentrasi pemberian Mo tidak cukup dalam meningkatkan jumlah ketersediaan Mo dalam tanah yang dimanfaatkan tanaman dalam aktivitas penambatan N. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Karumeyi (2009) yang menyatakan bahwa molibdenum (Mo) merupakan salah satu unsur yang penyusun tanaman yang hidup bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen. Pemupukan Mo dalam jumlah yang mencukupi pada tanah miskin hara dapat meningkatkan hasil penambatan N yang disebabkan oleh adanya peningkatan aktivitas nitrogenase dan ukuran bintil akar.

KESIMPULAN

Pemberian POC meningkatkan jumlah daun dan jumlah polong isi dibanding dengan perlakuan kontrol, sedangkan pada parameter diameter bintil akar pemberian POC membatasi hasil bintil dibanding perlakuan kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian POC dan Mo sampai batas tertentu sangat diperlukan dalam meningkatkan produksi kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2015. Kota Semarang dalam Angka 2014. Badan Pusat Statistik, Semarang.

Erawati, B.T.R., A. Suriadi, dan W. Hiryana. 2013. Pengaruh pemupukan terhadap pembentukan bintil akar dan hasil kacang tanah di lahan sawah. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2013. Bogor, 22 Mei 2013. p. 333-338.

Hisani, W. dan A.I. Mallawa. 2017. Peningkatan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan pemanfaatan pupuk organik cair (POC) dari kulit pisang, cangkang telur, serta limbah rumput laut. *J. Perbal*, 5 (3) : 55-64.

Ispandi, A. dan A. Munip. 2004. Efektivitas pupuk PK dan frekuensi pemberian pupuk K dalam meningkatkan serapan hara dan produksi kacang tanah di lahan kering alfisol. *Ilmu Pertanian*, 11 (2) : 11-24.

Karumeyi, B.S. 2009. Effect of *Rhizobium* inoculation, molybdenum, and lime on the growth and N_2 fixation in *P. vulgaris* L. Cape Peninsula University of Technology, Cape Town.

Lubis, A. I., Jumini, dan Syafruddin. 2013. Pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) akibat pengaruh dosis pupuk N dan P pada kondisi media tanam tercemar hidrokarbon. *Agrista*, 17 (3) : 119-126.

Nainggolan, G. D., Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat (*slow release fertilizer*) urea-zeolit-asam humat. J. Zeolit Indonesia. 8 (2) : 89-97.

Prayoga, D., M. Riniarti, dan Duryat. Aplikasi rhizobium dan urea pada pertumbuhan semai sengon laut. *J. Sylva Lestari*, 6 (1) : 1-8.

Sutarwi, B. Pujiasmoro, dan Supriyadi. 2013. Pengaruh dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L. Merr) pada sistem agroforestry. *El-Vivo*, 1 (1) : 42-48.

Tajima, R., O. N. Lee, J. Abe, A. Lux, dan S. Morita. Nitrogen-fixing activity of root nodules in relation to their size in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Plant Production Science*, 10 (4) : 423-429.

Tripama, B. dan P. D. Pangesti. 2017. Aplikasi pemupukan nitrogen dan molybdenum terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis blue lake (*Phaseulus vulgaris*) di tanah ultisol. *Agritop J. Ilmu-ilmu Pertanian*, 12(1) : 12-18.

Widjajanto, D.W., C.S. Utama, E.D. Purbayanti, M. Christiyanto, T.W. Haroeno, dan A. Soesanto. Aplikasi pupuk hayati limbah hijauan pertanian pada kluster biofarmaka Kabupaten Semarang. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi II. Salatiga, 1 April 2016. p. 122-126.

PENGARUH PENGGUNAAN DOSIS PUPUK KANDANG DAN PUPUK NPK YANG BERBEDA PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)

Devi Bintani Afifah[1], Widyati-Slamet[2], dan Endang Dwi Purbajanti[3]
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Tembalang, Semarang 50275- Indonesia

E-mail : Devibintani10@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan dosis pupuk kandang dan pupuk NPK yang berbeda pada pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2018 di lahan percobaan dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarangh. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 3x2 dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang yaitu, K1= 0 ton/ha, K2 = 5 ton/ha, dan K3= 10 ton/ha. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK yaitu N1 = 25kg N/ha dan N2= 75 kg N/ha. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun, sedangkan parameter produksi meliputi jumlah polong per petak dan bobot biji per petak. Data yang diperoleh dianalisis ragam apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Duncan multiple range test (DMRT) pada taraf siginifikansi 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan pupuk NPK terhadap parameter tinggi tanaman. Dosis pupuk kandang dan dosis pupuk NPK tidak mempengaruhi jumlah daun dan jumlah polong dan bobot biji perpetak. Dosis pupuk kandang 5 ton/ha dan pupuk NPK 75 kg N/ha meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah.

Kata Kunci : kacang tanah, pupuk kandang, NPK.

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan komoditas palawija yang banyak digunakan dalam skala industri dan rumah tangga. Kacang tanah banyak dikonsumsi sebagai sumber protein nabati. Kacang tanah juga dimanfaatkan sebagai minyak nabati. Kandungan minyak nabati dalam kacang tanah cukup tinggi yaitu 40 - 50% dan minyak nabati dari kacang tanah merupakan minyak bebas kolestrol (Andaka, 2009). Kebutuhan pangan akan kacang tanah terbilang cukup tinggi namun luasan lahan yang digunakan untuk budidaya kacang tanah tiap tahun mengalami penurunan. Penyempitan lahan budidaya berdampak pada jumlah produksi kacang tanah. Data pusat statistik 2017 mencatat bahwa produksi kacang tanah pada tahun 2013 mencapai 701.680 ton sedangkan pada tahun 2017 hanya mencapai 480.360 ton. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah luasan lahan budidaya tanaman kacang tanah yang semakin menyempit. Berdasarkan data Badan pusat statistik (BPS) mengenai luasan lahan produksi kacang tanah, pada tahun 2013 sebesar luasan lahan

budidaya mencapai 519.095 ha menurun hingga 363.832 ha pada tahun 2017 (BPS, 2018).

Faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan luasan lahan adalah adanya alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian. Intensifikasi menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Intensifikasi yang dapat dilakukan dalam budidaya kacang tanah adalah melalui pemupukan. Pemupukan adalah usaha yang dilakukan untuk menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik. Pupuk kandang adalah hasil samping yang terdiri atas kotoran, urin, dan sisa pakan dari hewan ternak (Ariyanto, 2011). Penggunaan pupuk kandang dapat membantu meningkatkan penyerapan unsur hara pada pupuk anorganik (Hulopi, 2008). Hal ini dikarenakan pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya permeabilitas tanah, porositas, struktur tanah dan daya mengikat air (Roidah, 2013).

Pupuk kandang sapi menjadi salah satu jenis pupuk organik yang banyak dimanfaatkan oleh petani. Hal ini dikarenakan pupuk kandang sapi mudah diperoleh dalam jumlah besar (Prasetyo, 2014). Pupuk kandang sapi tidak hanya mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), namun juga unsur hara mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), mangan (Mn) yang yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Andayani dan Sarido, 2013). Kandungan hara dalam pupuk kandang sapi dipengaruhi oleh jenis dan umur ternak, serta jenis pakan yang diberikan pada ternak.

Pupuk NPK adalah pupuk majemuk anorganik yang terdiri dari unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk NPK yang banyak digunakan dalam budidaya tanaman adalah pupuk NPK 15:15:15 dan pupuk NPK 16:16:16. Pupuk NPK memiliki kelebihan dibandingkan pupuk tunggal, yaitu lebih efisien waktu dan tenaga karena dalam satu kali aplikasi, unsur yang ditambahkan sudah mencakup nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk NPK dapat diaplikasikan untuk pupuk awal maupun pupuk susulan (Ariani, 2009). Penelitian Zulhaedar (2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot basah akar, dan bobot biomassa kacang tanah.

Pemberian pupuk kandang dan pupuk NPK diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah, karena pupuk kandang dan NPK tersebut akan menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Penggunaan pupuk kandang juga akan membantu memperbaiki kesuburan tanah. Tanah yang subur akan menyediakan media tumbuh yang baik bagi tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2018 di lahan percobaan dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Tembalang, Semarang.

Bahan yang digunakan adalah benih kacang tanah varietas gajah, pupuk kandang sapi, pupuk NPK 16:16:16, dan bakterisida. Alat yang digunakan cangkul, sabit, *sprayer*, timbangan, alat tulis, dan kamera.

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial 3x2 dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang dengan 3 taraf, yaitu K1= 0 ton/ha, K2= 5 ton/ha, K3= 10 ton/ha. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK 16:16:16 dengan 2 taraf, yaitu N1 = 25 kg N/ha dan N2= 75 kg N/ha. Anjuran pemupukan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) menurut Balai penelitian tanaman aneka kacang dan umbi (Balitkabi) adalah 50 kg Urea/ha, 100 kg TSP/ha, dan 50 – 100 KCl/ha (Rahmianna et al., 2015).

Bedengan dibuat dengan ukuran 2 x 2 m. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 x 20 cm. Penanaman dilakukan dengan mengisi 2 benih kacang tanah tiap lubang tanam. Penjarangan dilakukan sehingga setiap lubang tanam hanya diisi oleh 1 tanaman. Pupuk kandang diaplikasikan seminggu sebelum tanam dan NPK sesuai dosis perlakuan diberikan pada 14 hari setelah tanam (HST). Pemeliharan tanaman yang dilakukan berupa penyiraman, penyiangan gulma dan pembumbunan. Tanaman kacang tanah dipanen pada 100 HST.

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong per petak, dan bobot biji per petak. Pengambilan data sampel untuk parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan pada umur 56 HST. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) dan jika tedapat pengaruh yang nyata pada perlakuan maka dilanjutkan dengan DMRT pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan unsur hara N-total, P_2O_5, dan K_2O sangat rendah. Kondisi tanah dengan kandungan hara yang sangat rendah tidak akan menunjang pertumbuhan tanaman kacang tanah secara optimum, sehingga pemupukan dari luar perlu dilakukan.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah

	Hasil analisis	Kriteria*)
N-total (%)	0,13	Sangat Rendah
P_2O_5	0,08	Sangat Rendah
K_2O	0,07	Sangat Rendah

Sumber : *)Balai Penelitian Tanah, 2009.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang dan dosis pupuk NPK masing-masing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Terdapat pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang dan dosis NPK terhadap tinggi tanaman. Rerata Tinggi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK

Pupuk kandang (ton/ha)	Pupuk NPK (kg N/ha)		Rerata
	25	75	
	-----cm-----		
0	7,70^{c}	8,00^{c}	7,85^{c}
5	8,12^{c}	11,05^{a}	9,58^{a}
10	7,97^{c}	9,70^{b}	8,83^{b}
Rerata	7,93^{b}	9,58^{a}	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom interaksi, kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$)

Hasil DMRT menunjukkan bahwa tinggi tanaman kacang tanah pada interaksi dosis pupuk kandang 0 ton/ha dan pemupukan NPK 75 kg N/ha serta interaksi dosis pupuk kandang pada berbagai dosis dan pupuk NPK 25 kg N/ha tidak berbeda nyata, tetapi pada dosis pupuk kandang 5 dan 10 ton/ha, pemupukan NPK 75 ton/ha nyata meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah masing-masing sebesar 11,05 dan 9,70 cm. Perlakuan pupuk kandang 5 ton/ha dan pupuk NPK 75 kg N/ha menunjukkan hasil parameter tinggi tanaman terbaik sebesar 11,05 cm. Pupuk kandang sapi mampu memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya permeabilitas tanah, porositas, struktur tanah dan daya mengikat air, pemberian pupuk NPK 75 kg N/ha akan mudah terserap sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Penggunaan pupuk kandang dapat membantu meningkatkan penyerapan unsur hara pada pupuk anorganik (Hulopi, 2008). Pemberian NPK dapat mempengaruhi pertumbuhan kacang tanah dikarenakan unsur-unsur tersebut merupakan unsur makro yang berperan dalam fase pertumbuhan tanaman (Zulhaedar et al., 2016).

Aplikasi pupuk kandang dan pupuk NPK meningkatkan kadar N total dalam tanah. Kadar N total yang semakin tinggi akan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang tanah, dikarenakan unsur tersebut membantu mengaktifkan sel-sel tanaman. Unsur N juga dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman (Haryadi, 2015). Fungsi lain dari nitrogen adalah untuk pembentukan protein dan bahan penyusun klorofil yang digunakan untuk proses fotosintesis (Aslamiah dan Sularno, 2017).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang dan dosis NPK tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kacang tanah, dan tidak ada pengaruh interaksi yang nyata antara dosis pupuk kandang dan dosis NPK terhadap jumlah daun. Rerata Jumlah daun kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah daun kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK

Pupuk kandang (ton/ha)	Pupuk NPK (kg N/ha)		Rerata
	25	75	
	-----helai-----		
0	22,25	19,00	20,62
5	19,50	17,00	18,25
10	17,00	19,00	18,00
Rerata	19,58	18,33	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang sampai 10 ton/ha dan pupuk NPK 75 kgN/ha belum mampu meningkatkan jumlah daun kacang tanah pada umur 56 HST. Hal ini diduga pada umur 56 HST tanaman kacang tanah telah masuk fase generatif sehingga unsur nitrogen dan fosfor yang terserap oleh tanaman digunakan untuk pembentukan dan pengisian polong bukan untuk pembentukan daun. Pembentukan polong kacang tanah pada varietas gajah dimulai sekitar 40 – 45 HST (Trustinah, 2013). Jumlah daun tanaman juga dipengaruhi faktor eksternal yaitu kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor dalam tanah (Haryadi, 2015).

Jumlah Polong per Petak

Hasil analisis ragam menunjukkan dosis pupuk kandang dan dosis NPK tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kacang tanah, dan tidak ada pengaruh interaksi yang nyata antara dosis pupuk kandang dan dosis NPK terhadap jumlah jumlah polong per petak. Rerata Jumlah polong per petak pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah polong kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK

Pupuk kandang (ton/ha)	Pupuk NPK (kg N/ha)		Rerata
	25	75	
	-----polong/4m^2-----		
0	611,75	676,00	643,87
5	796,25	734,75	765,50
10	664,50	715,25	689,87
Rerata	690,83	708,67	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang sampai 10 ton/ha dan pupuk NPK 75 kg N/ha belum mampu meningkatkan jumlah polong per petak. Hal ini diduga penambahan pupuk kandang dan NPK yang dilakukan belum mampu menyediakan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada fase generatif tanaman kacang tanah membutuhkan unsur P dan K yang cukup tinggi untuk menunjang hasil produksi tanaman. Tanaman kacang tanah akan membutuhkan unsur fosfor dan kalium dalam jumlah yang banyak saat pembungaan dan pembentukan polong serta biji (Aslamiah dan Sularno, 2017).

Penggunaan pupuk kandang dapat memperbaiki kesuburan tanah, salah satunya meningkatkan daya mengikat air. Kebutuhan air saat fase pembentukan polong sangat tinggi. Kekurangan air saat fase ini akan menyebabkan penurunan produksi polong. Keberadaan air yang cukup menjadi faktor penting saat tahap pembentukan polong. Kekurangan air pada fase generatif dapat menyebabkan produksi berkurang (Zainiati et al., 2017). Pupuk kandang menyediakan media tumbuh yang baik bagi tanaman dan membantu penyerapan unsur hara yang semakin baik, namun pada penelitian ini hasil produksi polong kacang tanah masih belum optimal.

Jarak tanam yang terlalu rapat juga dapat menyebabkan hasil produksi polong tanaman kacang tanah rendah. Hal ini dikarenakan terjadinya persaingan antar tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari. Cahaya matahari dapat mempengaruhi produksi hasil kacang tanah. Jarak tanam yang semakin rapat akan menurunkan penerimaan cahaya matahari oleh tanaman, akibat daun-daun yang saling menaungi. Rendahnya cahaya matahari yang diterima tanaman akan

menurunkan hasil fotosintesis tanaman (Hidayat, 2008). Pada penelitian ini jarak tanam yang digunakan adalah 20 x 20 cm, sedangkan menurut Rahmianna et al. (2015) jarak tanam 30 x 30 cm dapat meningkatkan hasil polong kacang tanah.

Bobot Biji per Petak

Hasil analisis ragam perlakuan pupuk kandang dan perlakuan pupuk NPK menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata terhadap bobot biji per petak. Tidak ada pengaruh interaksi pupuk kandang dan pupuk NPK terhadap bobot biji per petak.

Tabel 5. Rerata bobot biji kacang tanah per petak pada berbagai dosis pemupukan pupuk kandang dan NPK

Pupuk kandang (ton/ha)	Pupuk NPK (kg N/ha)		Rerata
	25	75	
	-----g/4m^2-----		
0	437,47	725,75	581,61
5	656,75	553,55	605.15
10	574,41	682,25	628,33
Rerata	556,21	653,85	

Tidak adanya pengaruh pada perlakuan pupuk kandang dan pupuk NPK dikarenakan unsur hara dalam pupuk belum memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Pada pengisian polong unsur P dan K sangat dibutuhkan tanaman. Berdasarkan analisis tanah yang dilakukan, kadar unsur P_2O_5 dan K_2O dalam tanah sangat rendah, sehingga penambahan pupuk kandang dan NPK yang dilakukan belum optimal untuk fase generatif tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah akan membutuhkan fosfor dan kalium yang banyak saat masuk fase generatif (Aslamiah dan Sularno, 2017), sehingga penambahan pupuk fosfat mampu meningkatkan jumlah dan berat polong serta berat biji kacang tanah (Sutarwi et al., 2013).

Menurut hukum Liebig, bahwa hasil pertumbuhan dan produksi tanaman akan ditentukan oleh kandungan hara minimum kritis yang tersedia bagi tanaman. Pada penelitian ini kandungan fosfor dan kalium menjadi faktor pembatas sehingga hasil produksi kacang tanah kurang optimum. Polong-polong yang terbentuk belum berkembang secara penuh, sehingga biji yang dihasilkan masih kecil. Polong-polong yang terbentuk pada stadia awal akan menghalangi pertumbuhan polong berikutnya, sehingga waktu panen yang tepat adalah saat 75% polong sudah menunjukkan bintik hitam pada bagian dalam kulit polong. Kehilangan hasil panen akan lebih besar jika menunggu perkembangan polong yang baru atau jika panen ditunda karena ginofor polong yang sudah siap panen

menjadi melemah dan polong akan tertinggal di dalam tanah saat tanaman kacang tanah dicabut (Trustinah, 2015).

Aplikasi pupuk kandang akan memperbaiki struktur, porositas tanah, meningkatkan bahan organik tanah, dan kemampuan daya mengikat air tanah. Kondisi tanah yang subur akan mengoptimalkan penyerapan hara oleh tanaman. Pupuk kandang dan pupuk NPK yang diberikan kepada tanaman belum mencukupi kebutuhan hara tanaman kacang tanah, sehingga meskipun pupuk kandang memberikan pengaruh yang baik untuk tanah, hasil produksi baik polong maupun biji kacang tanah belum optimal.

KESIMPULAN

Dosis pupuk kandang 5 ton/ha dan pupuk NPK 75 kgN/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Dosis pupuk kandang sampai 10 ton/ha dan pupuk NPK sampai 75kg N/ha belum mempengaruhi jumlah daun dan produksi kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Andaka, G. 2009. Optimasi proses ekstraksi minyak kacang tanah dengan pelarut n-heksana. J. Teknologi, 2 (1) : 80 – 88.

Andayani, dan L. Sarido. 2013. Uji empat jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.). J. Agrifor, 2 (1) : 22 - 29.

Ariani, E. 2009. Uji Pupuk Mutiara 16:16:16 dan berbagai jenis mulsa terhadap hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). J. Sagu, 8 (1) : 5 – 9.

Ariyanto, S. E. 2011. Perbaikan kualitas pupuk kandang sapi dan aplikasinya pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*). J. Sains dan Teknologi, 4 (2) : 164 – 176.

Aslamiah, I. D., dan Sularno. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi kacang tanah terhadap penambahan konsentrasi pupuk organik dan pengurangan dosis pupuk anorganik. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datatp.

Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Haryadi, D, H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). Jom Faperta, 2 (2).

Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) varietas lokal Madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk fosfor. J. Agrovigor, 1 (1) : 55 – 64.

Hulopi, F. 2008. Pengaruh kombinasi dosis pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. J. Buana Sains, 8 (2) : 153 – 159.

Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan berbagai sumber pupuk kandang sebagai sumber N dalam budidaya cabai merah (*Capsicum annum* L.) di tanah berpasir. Planta Tropika Journal of Agro Science, 2 (2) : 125 – 132.

Rahmianna, A. A., H. Pratiwi, dan D. Harnowo. 2015. Budidaya kacang tanah. Monograf Balitkabi, 13 : 133 – 169.

Roidah, I. S. 2013. Manfaat Penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. J. Universitas Tulungagung Bonorowo, 1 (1) : 30 – 42.

Sutarwi, B. Pujiasmanto, dan Supriyadi. 2013. Pengaruh dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr) pada sistem Agroforestri. J. El Vivo, 1 (1) : 42 – 48.

Trustinah. 2015. Morfologi kacang tanah. Monograf Balitkabi, 13 : 40 – 59.

Zainiati, H. Satriawan, dan Merlina. 2017. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.). J. Agrotropika Hayati, 4 (4) : 293 – 304.

Zulhaedar, F. M. Nazam, dan A. Suriadi. 2016. Dosis pemupukan NPK optimal kacang tanah pada tanah *typic epiaquept*. Prosiding Seminar Hasil Tanaman Aneka Kacang Kacang dan Umbi.

APLIKASI BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG DAN NITROGEN UNTUK MENINGKATKAN LAJU PERTUMBUHAN DAN INDEKS PANEN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)

Desy Dwi Haryanti[1], Eny Fuskhah[2], Endang Dwi Purbayanti[3]
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Email: desydwiharyanti@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Mei 2018 – Agustus 2018, di Lahan Percobaan Fakultas Peternakan dan Pertanian, serta kegiatan analisis dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi dosis pemupukan pupuk kandang dan nitrogen anorganik yang mampu memberikan pertumbuhan dan indeks panen kacang tanah terbaik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3x2 dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang dengan 3 taraf perlakuan yaitu, K1= 0 ton/ha, K2= 5 ton/ha, K3= 10 ton/ha. Faktor kedua yaitu dosis pupuk majemuk NPK dengan 2 taraf perlakuan yaitu, N1= 50 kg N/ha, N2= 100 kg N/ha, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Parameter yang diamati yaitu laju pertumbuhan tanaman / crop growth rate (CGR), indeks panen, produksi biji per petak, kadar klorofil, dan serapan N. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan prosedur analisis ragam dan apabila terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf signifikasi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi dosis pupuk kandang 10 ton/ha dan nitrogen 100 kg N/ha menunjukkan hasil terbaik.

Kata kunci: kacang tanah, nitrogen, pupuk kandang, laju pertumbuhan, indeks panen

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan terpenting di Indonesia. Tanaman polong-polongan atau *legume* ini telah banyak dikenal dan dibudidayakan di Indonesia, namun luas panen dan produksi kacang tanah terus mengalami penurunan dalam kurun waktu tahun 2013 hingga 2017. Rata-rata luas panen mengalami penurunan 8,36% per tahun, sedangkan rata-rata produksi mengalami penurunan 9,06% per tahun. Luas panen dan produksi pada tahun 2017 adalah 364 ha dan 15,79 ton dengan produktivitas sebesar 1,32 ton/ha (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2018). Produksi kacang tanah di Indonesia masih tergolong rendah karena masih berada di bawah potensi produksinya (Suprianto dan Wijaya, 2014). Rendahnya produktivitas kacang tanah disebabkan oleh beberapa faktor antara lain cara pengelolaan tanaman seperti waktu tanam, cara tanam, penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit.

Kacang tanah memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan komoditas kacang-kacangan terpenting kedua setelah kedelai. Kebutuhan kacang tanah akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan gizi masyarakat terutama protein. Kacang tanah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan baku industri, dan brangkasannya dapat digunakan untuk pakan ternak dan pupuk. Manfaat kacang tanah dalam bidang industri diantaranya adalah untuk bahan baku olahan makanan, pembuatan margarine, dan minyak goreng (Rahmianna dan Ginting, 2012).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kacang tanah antara lain melalui perbaikan cara budidaya dan pemupukan untuk menjaga ketersediaan unsur hara. Pemberian bahan organik dan anorganik diperlukan untuk menyediakan kebutuhan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bahan organik berupa pupuk kandang dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sedangkan bahan anorganik memiliki peran kimia dalam menyediakan N, P dan K untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman (Hulopi, 2006). Unsur N, P, dan K berperan dalam proses metabolisme tanaman kacang tanah. Proses metabolisme yang berjalan dengan baik akan mendukung pertumbuhan semua bagian tanaman, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta pembentukan dan pengisian polong (Andjarwani dan Historiawati, 2009). Diharapkan dengan aplikasi pupuk kandang dan nitrogen dapat mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman kacang tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2018 – Agustus 2018, di Lahan Percobaan Fakultas Peternakan dan Pertanian, serta kegiatan analisis dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman dan Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang tanah varietas Gajah, pupuk kandang sapi, pupuk majemuk NPK mutiara 16:16:16. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, penggaris, timbangan analitik, ember, sekop, dan alat tulis, serta alat dan bahan untuk analisis klorofil, dan kadar nitrogen biji.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x2 dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang dengan 3 taraf perlakuan yaitu, K1= 0 ton/ha, K2= 5 ton/ha, K3= 10 ton/ha. Faktor kedua yaitu dosis pupuk majemuk NPK dengan 2 taraf perlakuan yaitu, N1= 50 kg N/ha, N2= 100 kg N/ha, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan prosedur analisis ragam dan apabila terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf signifikasi 5%

Prosedur Penelitian

Penelitian terdiri atas beberapa tahap yaitu persiapan penelitian, pelaksanaan, perawatan, dan pengamatan. Tahapan persiapan berupa pembelian dan penyiapan peralatan, bahan, serta persiapan lahan. Persiapan lahan dimulai dengan pengolahan lahan dan pembuatan bedengan berukuran 2 m x 2 m. Bedengan yang telah selesai kemudian diberi label sesuai dengan perlakuan dan diberikan perlakuan pupuk kandang sesuai perlakuan sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk kandang dilakukan dengan cara disebar diatas bedengan, kemudian dibenamkan dalam tanah. Tahapan pelaksanaan dilakukan dengan menanam benih kacang tanah dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, setiap lubang tanam diberi dua buah benih kacang tanah, yang nantinya dilakukan penjarangan apabila semua benih tumbuh. Perawatan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama, dan pemupukan. Pemupukan dilakukan sesuai kebutuhan pupuk setiap tanaman kacang tanah dengan menggunakan pupuk majemuk NPK sesuai perlakuan setelah tanaman berusia 14 hst. Pemberian pupuk dilakukan secara larikan tanaman. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berusia 100 hst. Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan tanaman, indeks panen, produksi biji per petak, serapan N biji, dan kadar klorofil total daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Tanaman / Crop Growth Rate

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap laju pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh, sedangkan dosis nitrogen berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman (Tabel 1.).

Tabel 1. Rerata Laju Pertumbuhan Kacang Tanah pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Nitrogen

Dosis Pupuk Kandang	Dosis Nitrogen		Rata-Rata
	50 kg N/ha	100 kg N/ha	
	---------- (g/m^2/hari) ----------		
0 ton/ha	0,0215	0,0248	0,0232
5 ton/ha	0,0250	0,0378	0,0314
10 ton/ha	0,0283	0,0595	0,0439
Rata-rata	0,0249[b]	0,0407[a]	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$)

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan tanaman tertinggi terdapat pada dosis nitrogen 100 kg N/ha. Laju pertumbuhan tanaman menggambarkan kemampuan tanaman menghasilkan berat kering per satuan luas lahan per satuan waktu (Afif et al., 2014). Diduga aplikasi pupuk nitrogen 100 kg N/ha menyediakan unsur hara N tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga mampu memberikan laju pertumbuhan tertinggi. Pemberian pupuk kandang sampai dengan 10 ton/ha belum mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman kacang tanah secara signifikan. Lubis et al. (2013) menyatakan bahwa pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif.

Indeks Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap indeks panen. Perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen masing-masing tidak berpengaruh terhadap indeks panen.

Tabel 2. Rerata Indeks Panen Kacang Tanah pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Nitrogen

Dosis Pupuk Kandang	Dosis Nitrogen		Rata-Rata
	50 kg N/ha	100 kg N/ha	
0 ton/ha	0,232	0,174	0,203
5 ton/ha	0,156	0,194	0,175
10 ton/ha	0,200	0,200	0,200
Rata-rata	0,196	0,189	

Indeks panen menunjukkan perbandingan antara berat ekonomis tanaman dengan berat kering tanaman total. Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa indeks panen tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk kandang dan nitrogen. Pemberian pupuk kandang sampai dengan 10 ton/ha dan pupuk nitrogen sampai dengan 100 kg N/ha belum mampu meningkatkan indeks panen kacang tanah. Menurut Lubis et al. (2013) nitrogen dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Unsur N juga

dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman. Kadar N total yang semakin tinggi akan mampu meningkatkan pertumbuhan kacang tanah (Haryadi et al., 2015)

Produksi Biji per Petak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap produksi biji kacang tanah per petak. Perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen masing-masing tidak berpengaruh terhadap produksi biji kacang tanah per petak.

Tabel 3. Rerata Produksi Biji Kacang Tanah per Petak pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Nitrogen

Dosis Pupuk Kandang	Dosis Nitrogen		Rata-Rata
	50 kg N/ha	100 kg N/ha	
	---------- (g/petak) ----------		
0 ton/ha	187,25	170,50	178,88
5 ton/ha	140,50	153,75	147,125
10 ton/ha	180,50	199,25	189,875
Rata-rata	169,42	174,50	

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa aplikasi dosis pupuk kandang dan nitrogen belum mampu meningkatkan produksi biji per petak. Hal ini diduga bahwa tanaman memerlukan tambahan unsur hara lain dalam jumlah yang cukup untuk menunjang produksi biji. Peranan unsur hara baik makro maupun mikro adalah untuk membantu merangsang perkembangan seluruh bagian tanaman. Kacang tanah memerlukan unsur hara N, P, K, dan Ca dalam jumlah yang cukup (Kurniawan et al., 2017). Menurut Sutarwi et al. (2013) bahwa penambahan pupuk fosfat mampu meningkatkan jumlah dan berat polong serta biji kacang tanah.

Serapan N Biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap serapan N biji. Perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen masing-masing tidak berpengaruh terhadap serapan N biji.

Tabel 4. Rerata Serapan N Biji Kacang Tanah pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Nitrogen

Dosis Pupuk Kandang	Dosis Nitrogen		Rata-Rata
	50 kg N/ha	100 kg N/ha	
	---------- (g/petak) ----------		
0 ton/ha	6,03	5,22	5,62
5 ton/ha	4,43	4,92	4,68
10 ton/ha	5,91	6,64	6,28
Rata-rata	5,46	5,59	

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa aplikasi dosis pupuk kandang dan nitrogen belum mampu meningkatkan serapan N biji. Hal ini diduga karena unsur hara dalam tanah yang masih rendah. Menurut Supramudho (2008) bahwa serapan N juga dipengaruhi oleh kandungan N total tanah. Semakin tinggi N total tanah maka serapan N juga akan meningkat. Pemberian bahan organik akan meningkatkan ketersediaan N dalam tanah sehingga serapan hara N bagi tanaman juga akan meningkat (Hasanudin, 2003).

Kadar Klorofil Daun Total

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap kadar klorofil daun total. Perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen masing-masing berpengaruh terhadap kadar klorofil daun total. Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan dosis pupuk kandang dan nitrogen terhadap kadar klorofil total (Tabel 5.).

Tabel 5. Rerata Kadar Klorofil Daun Total pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Nitrogen

Dosis Pupuk Kandang	Dosis Nitrogen		Rata-Rata
	50 kg N/ha	100 kg N/ha	
	---------- (mg/g) ----------		
0 ton/ha	0,320^{bc}	0,353^{b}	0,337^{b}
5 ton/ha	0,252^{c}	0,270^{bc}	0,261^{c}
10 ton/ha	0,343^{bc}	0,540^{a}	0,442^{a}
Rata-rata	0,305^{b}	0,388^{a}	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom interaksi, kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$)

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa kadar klorofil daun total tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton/ha dan nitrogen 100 kg N/ha dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain.

Tanaman yang mendapatkan suplai N yang cukup akan memiliki helaian daun yang lebih luas dan kandungan klorofil yang lebih tinggi (Marlina et al., 2015). Perlakuan dosis pupuk kandang sapi 10 ton/ha dan nitrogen 100 kg N/ha menyediakan unsur hara N lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan pemupukan N berperan penting dalam meningkatkan dan mempertahankan klorofil daun, karena nitrogen memiliki peran penting dalam pembentukan klorofil (Taufiq et al., 2018).

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah aplikasi dosis pupuk kandang 10 ton/ha dan nitrogen 100 kg N/ha menunjukkan hasil terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Afif, T., D. Kastono, dan P. Yudono. 2014. Pengaruh macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kacang hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) di lahan pesisir pantai Bugel, Kulon Progo. *Jurnal Vegetalika*, 3 (3) : 78 – 88.

Andjarwani dan Historiawati. 2009. Pengkajian ketepatan dosis pupuk N, P, dan K pada kacang tanah (*Arachis hypogeae*) di Desa Klopo Kecamatan Tegalrejo Kabupaten Magelang. *Jurnal Penelitian dan Inovasi*. 31 (1) : 83 – 95.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. http://www1.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datatp

Haryadi, D, H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 2 (2).

Hasanudin. 2003. Peningkatan ketersediaan dan serapan N dan P serta hasil tanaman jagung melalui inokulasi mikoriza, azotobakter dan bahan organik pada ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 5 (2) : 83 – 89.

Hulopi, F. 2006. Pengaruh penggunaaan pupuk kandang dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. *Jurnal Buana Sains*, 6 (2) : 165 -170.

Kurniawan, R. M., H. Purnamawati, dan Y. Wahyu. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap sistem tanam alur dan pemberian jenis pupuk. *Jurnal Agrohorti*, 5 (3) : 342-350.

Lubis, A. I., Jumaini, dan Syafruddin. 2013. Pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogeal* L.) akibat pengaruh dosis pupuk N dan P pada kondisi media tanam tercemar hidrokarbon. *Jurnal Agrista*, 17 (3) : 119 – 126.

Marlina, N., R. I. S. Aminah, Rosmiah, dan L. R. Setel. 2015. Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogeae* L.). *Journal of Biology and Biology Education*, 7 (2) : 136 - 141.

Rahmianna, A. A., dan E. Ginting. 2012. Kacang tanah: sumber pangan sehat dan menyehatkan. Sinar Tani, Edisi 21- 27 Maret, No. 3449 Tahun XLII : Hal 2.

Supramudho, N. G. 2008. Efisiensi serapan N serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai imbangan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik di lahan sawah Palur Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Suprianto, D., dan I. Wijaya. 2014. Respon pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada aplikasi dosis pupuk organik padat dan cair. *Agritop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1 (1) : 114 - 118.

Sutarwi, B. Pujiasmanto, dan Supriyadi. 2013. Pengaruh dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr) pada sistem Agroforestri. *Jurnal El Vivo*, 1 (1) : 42 - 48.

Taufiq, A., A. Wijanarko, dan A. Kristiono. 2018. Nitrogen and phosporus fertilization for groundnut in saline soil. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 5 (4) : 1307 - 1318.

Aplikasi Silika dan Pupuk Kandang dalam Upaya Peningkatan Produksi Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dan Nilai Rendemen

D.W. Widjajanto, Sumarsono, B.A. Kristanto

Program Studi Agroekoteknologi, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

Koresponden E-mail: budiadikrist@yahoo.com; budiadikrist@gmail.com

ABSTRAK

Petani dalam budidaya tanaman tebu tidak pernah melakukan pemupukan silika. Tebu merupakan tanaman yang menggunakan silika relatif dalam jumlah banyak, sehingga dalam jangka panjang, silika yang merupakan penyusun tanah akan selalu mengalami degradasi dan berdampak pada penurunan kesuburan tanah. Aplikasi silika merupakan salah satu upaya untuk mengatasi kemerosotan kesuburan tanah. Penelitian bertujuan untuk mengkaji aplikasi silika dan pupuk kandang dalam upaya peningkatkan produksi tebu. Penelitian dilaksanakan di lahan kawasan perhutani di Kecamatan Margayasa, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian berupa Demonstrasi plot yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan, masing-masing diulang 3 kali. Perlakuan terdiri atas P I: 100 kg ponska + 300 kg ZA, P II: 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur, P III: 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur + 4 ton pukan, P IV: 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur + 4 ton pukan + 3 ton Zeolit, P V : 75 kg ponska + 225 kg Urea + 56 kg pupuk sulfur + 8 ton pukan + 3 ton Zeolit, P V: 50 kg ponska + 150 kg Urea + 37,5 kg pupuk sulfur + 12 ton pukan + 3 ton Zeolit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian amonium sulfat dengan urea dan sulfur tidak meningkatkan panjang batang atau tinggi tanaman, jumlah anakan dan nilai rendemen dan brix, tetapi meningkatkan hasil tebu. Aplikasi pupuk kandang tanpa aplikasi silika maupun disertai aplikasi silika, meningkatkan panjang batang atau tinggi tanaman, jumlah anakan, hasil tebu, nilai rendemen dan brix.

Kata kunci : pupuk kandang, silika, produksi tebu, rendemen

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) tergolong tanaman C4 yang banyak mengakumulasi silika dalam jaringan tanaman, seperti pada akar, batang dan daun (Meyer and Keeping, 2000). Budidaya tebu dan atau padi secara terus menerus secara intensif tanpa pemupukan silika akan terjadi pengurasan silika tanah melalui hasil panen. Meskipun silika tanah dalam keadaan melimpah, namun penyerapan oleh tanaman secara terus menerus menyebabkan kerusakan struktur tanah dan penurunan kesuburan tanah, yang ditandai oleh penurunan kandungan asam monosilika tanah. Penurunan kandungan asam monosilika tanah menjadi salah satu penyebab penurunan hasil tanaman dan munculnya serangan hama dan penyakit (Meena *et al*., 2014).

Aplikasi pupuk silika berperan dalam perbaikan tanah dan meningkatkan kebugaran tanaman. Pemupukan silika mampu menurunkan pencucian hara N, P dan K (Matichenkov

and Bocharnikova, 2010), meningkatkan ketersediaan hara tanah, terutama N, P, K dan Si (Kristanto, 2016; Ibrahim *et al*., 2018), meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Gillman *et al*., 2002) dan meningkatkan kapasitas penyimpanan air (Kristanto, 2016). Peran silika dalam pertumbuhan dan hasil tanaman sangat nyata (Alvarez dan Datnoff, 2001), karena mampu meningkatkan ketahanan kekeringan tanaman (Hatori *et al*., 2005; Kristanto, 2016), meningkatkan kebugaran tanaman (Kristanto, 2018) dan meningkatkan nilai brix dan rendemen.

Ketersediaan silika dalam tanah terkait dengan kadar silika dalam tanaman, hasil tebu dan rendemen. Aplikasi pupuk silika meningkatkan ketersedian unsur silika tanah, serapan oleh tanaman, kandungan silika dalam tanaman, hasil tanaman, prosen nira terekstraksi, kadar gula nira (nilai brix) pada tanaman tebu (Ashraf *et al*., 2009) dan sorgum manis (Kristanto, 2018).

Aplikasi pupuk anorganik dan pestisida sintetik untuk perlindungan tanaman secara terus menerus akan menghancurkan ekosistem tanah yang stabil dan menyebabkan degradasi dan kerusakan tanah. Degradasi dan kerusakan tanah menyebabkan kemunduran kesuburan tanah, yang ditandai penurunan kadar bahan organik tanah. Lahan-lahan pertanian kandungan bahan organiknya merosot dengan kandungan C-organik kurang dari 1%. Kandungan bahan organik ideal tanah-tanah mineral adalah 4% C-organik tanah. Penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah yang berkelanjutan, hemat biaya dan ramah lingkungan. Aplikasi pupuk organik yang bersumber dari kotoran ternak, sisa tanaman dan pupuk hijau telah terbukti dapat mengisi kembali C-organik tanah dan meningkatkan kesuburan tanah (Saviozzi *et al*., 2002). Peningkatan kesuburan tanah akibat pupuk organik, karena mengandung banyak macam unsur yang dibutuhkan tanaman, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, memberikan struktur tanah yang gembur sehingga memberikan aerasi yang baik dan mempermudah penetrasi akar tanaman, daya penyimpanan air yang tinggi, meningkatkan kapasitas tukar kation, menurunkan tingkat pencucian hara yang terkait dengan peningkatan ketersediaan unsur. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah stagnasi hasil serta penurunan produktivitas dan kesuburan tanah, perlu perbaikan manajemen silika dan C-organik tanah dengan pemupukan silika dan pupuk organik dalam komponen budidaya tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengkaji aplikasi silika dan pupuk kandang dalam upaya peningkatkan produksi tebu dan rendemen.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan kawasan perhutani di Kecamatan Margayasa, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian berupa Demonstrasi plot yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan pemupukan, masing-masing diulang 3 kali. Perlakuan terdiri atas:

P I : 100 kg ponska + 300 kg ZA

P II : 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur

P III : 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur + 4 ton pukan

P IV : 100 kg ponska + 300 kg Urea + 75 kg pupuk sulfur + 4 ton pukan + 3 ton Zeolit

P V : 75 kg ponska + 225 kg Urea + 56 kg pupuk sulfur + 8 ton pukan + 3 ton Zeolit

P VI : 50 kg ponska + 150 kg Urea + 37,5 kg pupuk sulfur + 12 ton pukan + 3 ton Zeolit

Zeolit yang digunakan adalah zeolit yang telah dikalsinasi dengan kadar SiO_2 sebesar 62,3%. Aplikasi zeolit dilakukan sebulan sebelum penanaman. Tebu yang ditanam adalah klon PSJT 941, menggunakan bahan tanam bagal bermata 4. Sumber sulfur berupa tepung gypsum dengan kandungan S sebesar 19%. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah anakan dan produksi tebu, nilai rendemen dan brix.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggantian paket pemupukan ZA menjadi urea dan belerang tidak meningkatkan jumlah anakan, tinggi tanaman atau panjang batang, nilai rendemen dan brix. Aplikasi pupuk kandang dan atau tanpa diikuti aplikasi silika meningkatkan meningkatkan jumlah anakan, tinggi tanaman atau panjang batang, hasil tebu, nilai rendemen dan brix (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan, Hasil, Brix dan Rendemen Tebu pada Berbagai Paket Pemupukan

Pupuk	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan (batang)	Hasil Tebu (kg/ha)	Brix (%)	Rendemen (%)	Kreteria
P I	176,33 c	7,50 c	1312 d	10,20 c	7,65 c	KW 4
P II	180,67 bc	8,35 bc	1520 c	10,25 c	7,83 c	KW 4
P III	187,95 b	9,15 b	1692 b	10,75 b	8,18 b	KW 3
P IV	195,52 a	10,75 a	1848 a	11,98 a	8,42 a	KW 2
P V	203,46 a	11,00 a	1940 a	12,55 a	8,46 a	KW 2
P VI	198,74 a	11,25 a	1888 a	12,62 a	8,46 a	KW 2

Keterangan: Angka pada setiap kolom yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan secara bermakna pada uji Duncan'n taraf 5.

Panjang Batang dan Jumlah Anakan

Panjang batang merupakan bagian ekonomis dari tanaman tebu. Panjang batang adalah tanaman tebu yang telah dipotong pucuknya. Penggantian pupuk amoniun sulfat, ZA dengan urea yang ditambah sulfur tidak menambah panjang batang dan jumlah anakan. Batang menjadi tambah panjang dan jumlah anakan menjadi lebih banyak dengan aplikasi pupuk kandang yang disertai aplikasi silika maupun tidak (Tabel 1). Penggantian pupuk amoniun sulfat, ZA dengan urea yang ditambah sulfur tidak merubah ketersediaan N, P, K dan S tanah, sehingga tidak berpengaruh terhadap panjang batang dan jumlah anakan. Hasil penelitian Nurhidayati *et al.* (2013), bahwa pertumbuhan panjang batang dan jumlah anakan tebu yang dipupuk menggunakan amonium sulfat tidak berbeda secara signifikan dengan penggantian amonium sulfat dengan urea dan gipsum.

Penambahan pupuk kandang meningkatkan panjang batang dan jumlah anakan. Penambahan pupuk kandang mampu meningkatkan C-organik tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga meningkatkan ketersediaan unsur dan lengas tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation dan struktur tanah menjadi lebih gembur sehingga memberikan aerasi yang baik dan mempermudah penetrasi akar tanaman. Perbaikan ketersediaan unsur hara, lengas tanah, aerasi dan kapasitas tukar kation tanah memberikan dukungan pada tanaman untuk lebih banyak menyerap dan mampu memanfaatkan air dan hara terlarut untuk proses pertumbuhan tanaman. Beberapa peneliti melaporkan, bahwa aplikasi pupuk organik meningkatkan pertumbuhan tanaman asal bibit dan tanaman raton hasil keprasan (Bokhtiar *et al*., 2008), jumlah anakan, diameter batang dan tinggi tanaman atau panjang batang tebu (Ambrosano *et al.*, 2005; Nurhidayati *et al.*, 2013).

Pertambahan panjang batang dan jumlah anakan tebu akibat aplikasi silika terkait dengan peningkatan ketersediaan unsur hara dan lengas tanah serta peningakatan hasil fotosintesis tanaman. Aplikasi silika meningkatkan, ketersediaan unsur hara, terutama N, P, K dan Si serta ketersediaan lengas tanah (de Camargo *et al.*, 2010; de Camargo *et al.*, 2011; Kristanto, 2016) dan jumlah serapan unsur-unsur dan lengas tanah (de Camargo *et al.*, 2010; Kristanto, 2016) sehingga memperbaiki pertumbuhan tanaman, diantaranya adalah panjang batang dan jumlah anakan. Aplikasi silika meningkatkan luas daun, kandungan klorofil, karbondioksida dalam ruang sel daun dan laju fotosintesis. Beberapa peneliti melaporkan, bahwa aplikasi silika meningkatkan kandungan air daun relatif dan potensial air daun tanaman (Ahmed *et al*., 2011), luas daun (Ali *et al.,* 2011; Yin *et al*., 2013), kandungan klorofil daun (Ahmed *et al*., 2011; Silva *et al.,* 2012; Ali *et al*., 2013; Ali *et al.,* 2012; Morsy and Mohamed, 2013), meningkatkan kandungan karbondioksida dalam ruang sel daun (Zhu and Gong, 2014; Xie *et al*., 2014) dan meningkatkan laju fotosintesis tanaman (Shen et al., 2010; Ahmed et al., 2011; Barbosa, et al., 2015). Hasil penelitian Rong et al. (2009), bahwa aplikasi silika meningkatkan konduktansi stomata yang terkait dengan peningkatan kandungan CO2 dalam ruang sel daun, yang pada gilirannya meningkatkan fotosintesis tanaman tebu.

Peningkatkan hasil fotosintesis meningkatkan translokasi dan distribusi hasil fotosintesis ke seluruh organ tanaman, termasuk pembentukan anakan dan tinggi tanaman atau panjang batang. Beberapa peneliti melaporkan, bahwa aplikasi silika meningkatkan jumlah anakan dan panjang batang (Ashraf *et al*., 2009; Rong *et al.*, 2009; Nurhidayati *et al.*, 2013; Bhuiyan and Croft, 2015; de Camargo *et al.*, 2017)

Hasil Tanaman

Tingginya hasil tebu tergantung pada jumlah anakan serta panjang dan diameter batang yang dihasilkan. Semakin banyak anakan dan panjang batang tebu, maka produktivitasnya juga akan semakin meningkat. Menurut Matsuoka *et al*. (2012), bahwa jumlah anakan yang banyak dengan batang yang panjang akan menghasilkan bobot yang tinggi, sehingga menghasilkan produktivitas tebu yang tinggi. Penggantian pupuk amoniun sulfat, ZA dengan urea yang ditambah sulfur tidak meningkatkan hasil tebu. Aplikasi pupuk kandang (PIII) meningkatkan hasil tebu. Penyertaan aplikasi silika pada aplikasi pupuk kandang meningkatkan hasil tebu.Aplikasi pupuk kandang meningkatkan hasil tebu terkait dengan peran pupuk kandang dalam meningkatkan C-organik tanah, ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah yang berlanjut pada peningkatan panjang batang dan jumlah anakan menjadi lebih besar, sehingga meningkatan hasil tebu. Beberapa peneliti melaporkan, bahwa aplikasi pupuk organik meningkatkan hasil tebu (Ambrosano *et al.*, 2005; Nurhidayati *et al.*, 2013).

Penambahan aplikasi silika meningkatkan bobot segar batang dan hasil nira. Penigkatan bobot batang segar dan hasil nira terkait dengan peran silika dalam meningkatkan, ketersediaan unsur hara, terutama N, P, K dan Si serta ketersediaan lengas tanah dan jumlah serapan unsur-unsur dan lengas tanah (de Camargo *et al.*, 2010; Kristanto, 2016) meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu (Haryanti *et al*., 2014), sehingga meningkatkan jumlah anakan dan panjang batang serta hasil tebu dan nira (Ashraf *et al*., 2009; Rong *et al.*, 2009; de Camargo *et al.*, 2011; Nurhidayati *et al.*, 2013; Haryanti *et al*., 2014; Bhuiyan and Croft, 2015; de Camargo *et al.*, 2017).

Nilai Rendemen dan Brix

Penggantian pupuk amoniun sulfat, ZA dengan urea yang ditambah sulfur tidak meningkatkan nilai rendemen dan brix. Aplikasi pupuk kandang (PIII) meningkatkan persentase ekstraksi dan meningkatkan nilai brix, rendemen dan kualitas nira tebu. Aplikasi pupuk kandang yang disertai aplikasi silika menghasilkan peningkatan persentase ekstraksi dan meningkatkan nilai brix, rendemen dan kualitas nira tebu lebih tinggi dibanding hanya aplikasi pupuk kandang saja. Aplikasi pupuk kandang meningkatkan kualitas nira. Hasil penelitian Bokhtiar et al. (2008), bahwa aplikasi pupuk organik meningkatkan nilai persentasi ekstrak, nilai brix (padatan terlarut dalam nira), kadar gula larut (% sukrosa dalam nira), baik tanaman asal bibit (plant crop) dan

tanaman raton hasil keprasan (ratoon crop). Silika berperan dalam mengatur aktivitas enzim invertase, peroksidase, polifenol oksidase, fosfatase dan adinosinetriphosphatase pada tanaman tebu (Ashraf et al., 2009). Penurunan aktivitas fosfatase memberikan persediaan prekursor energi tinggi yang lebih besar dari yang diperlukan untuk pertumbuhan tebu dan produksi gula yang optimal (Gomathi dan Thandapani, 2005). Produksi gula merupakan akumulasi hasil fotosintat di organ batang yang berupa sukrosa (Verma et al., 2013). Aplikasi silika meningkatkan kualitas nira, seperti persentasi ekstrak, nilai brix (padatan terlarut dalam nira), kadar gula larut (% sukrosa dalam nira) pada tanaman sorgum manis (Kristanto, 2018) dan tebu (Ashraf et al., 2009). Beberapa peneliti melaporkan, bahwa aplikasi silika meningkatkan rendemen dan kualitas nira tebu (Ashraf et al., 2009; de Camargo et al., 2017)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian amonium sulfat dengan urea dan sulfur tidak meningkatkan panjang batang atau tinggi tanaman, jumlah anakan dan nilai rendemen dan brix, tetapi meningkatkan hasil tebu. Aplikasi pupuk kandang tanpa aplikasi silika maupun disertai aplikasi silika, meningkatkan panjang batang atau tinggi tanaman, jumlah anakan, hasil tebu, nilai rendemen dan brix.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Diponegoro atas dukungan dana penelitian dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : 109/UN.7.5.5/PP/2018 tanggal 2 April 2018 sehingga penelitian dapat dilaksanakan dan berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, M., Hassen. F. and Khurshid, Y. 2011. Does silicon and irrigation have impact on drought tolerance mechanism of sorghum. Agricultural Water Management, 98 (12): 1808–1812.

Ali A., Basra S. M., Hussain S., Iqbal J. 2012. Increased growth and changes in wheat mineral composition through calcium silicate fertilization under normal and saline field conditions. Chil J. Agric Res., 72:98–103

Ali, M. A. M., Ramezani A, Far S. M., Asilan K. S., Ghahderijan M. M, Jamian S. S. 2013. Application of silicon ameliorates salinity stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants. Int J. Agric Crop Sci., 6:1367-1372.

Ali, M. A., Abbas, A., Awan, S. I., Jabran, K. and Gardezi. S. D. A. 2011. Correlated response of various morpho-physiological characters with grain yield in sorghum landraces at different growth phases. The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(4): 671-679.

Alvarez, J., and Datnoff, L. E. 2001. The economic potential of silicon for integrated management and sustainable rice production. Crop Prot., 20:43-48.

Ambrosano, E. J., Trivelin, P. C. O., Cantarella, H., Ambrosano, G. M. B. Schammass, E. A., Guirado, N., Rossi, F., Mendes, C. D. P., Muraoka, T. 2005. utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 62 (6) : 534-542.

Ashraf, M., Ahmad, R. R., Afzal, M., Tahir, M. A., Kanwal, S. and Maqsood, M. A. 2009. potassium and silicon improve yield and juice quality in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) under salt stress. Journal Agronomy & Crop Science, 195 (4) : 284–291.

Barbosa, M. A. M., da Silva, M. H. L., Viana, G. D. M., Ferreira, T. R., Souza C. L. F. C., Silva, E. M., Lobato, G., A. K. da Silva Lobato, A. K. 2015. Beneficial repercussion of silicon (Si) application on photosynthetic pigments in maize plants. A. J. C. S., 9 (11) : 1113-1118.

Bhuiyan, S. A. and Jroft, B. J. 2015. Effect of silicon fertilisers on sugarcane smut in Australia. Proc Aust Soc Sugar Cane Technol, 37: 53-60.

Bokhtiar, S. M., Paul, G. C.and Alam, K. M. 2008. Effects of organic and inorganic fertilizer on growth, yield, and juice quality and residual effects on ratoon crops of sugarcane. Journal of Plant Nutrition, 31 (10): 1832-1843.

de Camargo M. S., Júnior, A. R. G., Korndörfer, G. H. 2011. Silicate fertilization in tropical soils: silicon availability and recovery by sugarcane among three cycles. International Conference on Silicon in Agriculture September 13-18, Beijing, China.

de Camargo M.S., Bezerra, B. K. L, Vitti, A. C., Silva, M. A. and Oliveira, A.L. 2017. Silicon fertilization reduces the deleterious effects of water deficit in sugarcane. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 17 (1): 99-111.

de Camargo M.S., Júnior, A. R. G., WylerB, B. P., and Korndörfer, G. H. 2010. Silicate fertilization in sugarcane: Effects on soluble silicon in soil, uptake and occurrence of stalk borer (Diatraea saccharalis). 2010 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia.

Gilman, G. P. Burkett, D. C. and Coventry, R. J. 2002. A laboratory study of application of basalt dust to highly weathered soils: Effect on soil catión chemestry. Aust. J. Soil Res., 39: 799-811.

Gomathi, R., and Thandapani, T. V. 2005. Salt stress in relation to nutrient accumulation and quality of sugarcane genotypes. Sugar Tech. 7 : 39–47.

Harjanti, R. A., Tohari and Utami, S. N. H. 2014. Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan silika terhadap pertumbuhan awal Tebu (Saccharum officinarum L.) pada tanah inceptisol. Vegetalika, 3 (2): 35 - 44.

Hattori T., Inanaga, S., Arakib H., 2005. Application of silicon enhanced drought tolerance in sorghum bicolor. Physiol. Plant, 123: 459-466.

Ibrahim, M. A., Merwad, A. R. M. and Elnaka, E. A. 2018. Rice (Oryza sativa L,) tolerance to drought can be improved by silicon application. Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis, 49 (8): 945-957.

Kristanto, B. A. 2016. Tanggapan Sorgum Manis (Sorghum bicolor (L) Moench) Terhadap Cekaman Kekeringan dan Pemupukan Silika, Program Pasca Sarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jogyakarta, Disertasi.

Kristanto, B. A. 2018. Aplikasi Silika untuk Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Produktivitas Padi Secara Berkelanjutan. Seminar Nasional BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah, Surakarta 16 Oktober 2018.

Matichenkov, V. V. and Bocharnikova, E. A. 2010. Technology for natural water protection against pollution from cultivated areas, 2020, 15th Annual Australian Agron, Conf., pp, 210 – 225.

Matsuoka, S. dan Rubismar S. 2012. Sugarcane tillering and ratooning: key factors for profitable cropping. Sugarcane: Production, Cultivation and Uses., 5(2):137-157.

Meena, V. D., Dotaniya, M. L., Coumar, V., Rajendiran, S., Ajay, S., Kundu, S., Rao, S. S. 2014. A Case for Silicon Fertilization to Improve Crop Yields in Tropical Soils. Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci., 84 (3):505–518.

Morsy, A. S. M. and Mohamed, N. E. M. 2013. Using silicon to ameliorate the deleterious effects of drought on wheat (Triticum aestivum L.). Stem Cell, 4 (2): 1-8.

Nurhidayati, Basit, A. and Sunawan. 2013. Substitution of ammonium sulphate fertilizer on upland sugarcanecultivation and its effects on plant growth, nutrient content and soil chemical properties. Agrivita, 35 (1): 36-43.

Rong, H. H., Bokhtiar, S. M., Lin, X., Rui, L. Y., Tao, Y. L. 2009. Effect of silicon fertilization on yield and photosynthetic attributes in sugarcane

(Saccharum officinarum L. hybrid). Guangxi Agricultural Sciences, 40 (12) : 1564-1569.

Saviozzi, A., Bufalino, P., Levi-Minzi R., Riffaldi R. 2002. Biochemical activities in a degraded soil restored by two amendments: a laboratory study. Biol Fertil Soils, 35:96–101

Shen X, Zhou Y, Duan L, Li Z, Eneji AE., Li J. 2010. Silicon effects on photosynthesis and antioxidant parameters of soybean seedlings under drought and ultraviolet-B radiation. Journal of Plant Physiology, 167: 1248-1252.

Silva, O. N., Lobato, A. K. S., Ávila, F. W., Costa, R. C. L., Neto, C. F. O., Santos Filho, B. G., Filho, A. P. M., Lemos, R. P.,Pinho, J. M., Medeiros, M. B. C. L., Cardoso,M. S. and Andrade, I. P. 2012. Silicon induced increase in chlorophyll is modulated by the leaf water potential in two water-deficient tomato cultivars. Plant Soil Environ., 58 (11): 481–486.

Soomro, A. F., Tunio, S., Oad F. C. and Rajper, I. 2013. Integrated effect of inorganic and organic fertilizers on the yield and quality of sugarcane (Saccharum officinarum L.). Pak. J. Bot., 45 (4): 1339-1348

Verma, A. K., Argawal, A. K., Dubey, R.S., Solomon S. dan Singh, S. B. 2013. Sugar Partitioning in Sprouting Lateral Bud and Shoot Development of Sugarcane. Plant Physiology and Biochemistry 62 (1):111-115.

Xie, Z., Song, F., Xu, H., Shao, H. and Song, R. 2014. Effects of silicon on photosynthetic characteristics of maize (Zea mays L.) on alluvial soil. The Scientific World Journal Volume 2014. Article ID 718716, 6pages.

Yin, L., Wang, S., Li, J., Tanaka, K. and Oka, M. 2013. Application of silicon improves salt tolerance through ameliorating osmotic and ionic stresses in the seedling of Sorghum bicolor. Acta Physiol Plant, 35: 3099–3107.

Zhu, Y. X., and H. Gong. 2014. Beneficial effects of silicon on salt and drought tolerance in plants. Agronomy for Sustainable Development, 34 (2): 455-472.

INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PISANG MOROSEBO DALAM PLANTERBAG UNTUK MEMPERKUAT LUMBUNG PANGAN NASIONAL[1]

Oleh: Basuki[2] dan Maryono[2] dan Endah Budi Irawati[2]
Staf Pengajar Prodi Agroteknologi Fak. Pertanian UPN "veteran" Yogyakarta,
Alamat jln. SWK 104 Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta

Email: basuki_fpupn@yahoo.com

ABSTRAK

Pisang merupakan tanaman buah tropis asli Indonesia yang sudah populer di masyarakat, citarasa enak, sebagai sumber pangan yang mengandung gizi, vitamin, dan kalori, bermanfaat untuk kesehatan. Pisang memberi kontribusi paling besar terhadap produksi buah-buah nasional, sehingga pisang potensial dikembangkan untuk memperkuat lumbung pangan regional maupun Nasional. Basuki at al 2015 melaporkan hasil penelitiannya bahwa Tanaman pisang morosebo merupa kan tanaman pisang berpostur pendek daya hasil tinggi dan memiliki citarasa enak sehingga cocok ditanam dalam pot. Basuki at al 2016 dalam penelitian teknik aplikasi auxin untuk memacu pertumbuhan apikal dorman psda bonggol pisang bonggol pisang morosebo mampu menghasilkan 10-18 bibit pisag per bonggol dalam waktu tiga bulan. Basuki at al 2017 dalam penelitian untuk menentukan berapa wolume media tanam dan berapa dosis NPK agar daya hasil pisang tetap tinggi mengindikasikan bahwa untuk penggunaan volume media 75 liter perlu dipupuk NPK 1500 gram, sedangkan penggunaan volume media 100 liter diperlukan 750gram selama masa pertumbuhannya. Teknik budidaya tanaman pisang morosebo pada planterbag meliputi:Persiapan media tanam, perbanyakan bibit dari bonggol, penanaman, pemeliharaan (meliputi penyiraman atau pemmberian air, pemupukan, pengendalian hama, penyakit dan gulma) panen dan pasca panen buah pisang.

Kata kunci: Budidaya, Tanaman pisang , Planterbag, Pangan

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu penggerak pembangunan ekonomi nasional harus didukung oleh sub-subsektor pertanian lainnya. Salah satu subsektor pertanian adalah tanaman penghasil pangan, satu jenis pangan diantaranya adalah pisang. Tanaman pisang mudah tumbuh dan menghasilkan buah di seluruh wilayah Indonesia, namun karena mudahnya itulah tidak banyak perhatian masyarakat untuk mengembangkan varietas dan belum optimal upaya meningkatkan hasil (Kuswandari, 2011). Pisang merupakan buah tropis yang sudah populer di masyarakat memiliki citarasa enak, sebagai sumber pangan yang mengandung gizi, vitamin, dan kalori, sehingga bermanfaat untuk kesehatan, pisang member kontribusi paling besar terhadap produksi buah-buah Nasional (Prahardini *at al*, 2010) sehingga pisang potensial dikembangkan sebagai komoditas unggulan daerah. Riset unggulan strategis Nasional pengembangan buah-buah unggulan Indonesia menentukan empat jenis buah yaitu manggis, pisang, pepaya dan nanas akan dikembangkan (Poerwanto, 2008 dalam Sastrapraja, 2010).

Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki kebun plasma nutfah pisang yang mengkoleksi lebih dari 300 jenis genotip tanaman pisang. Keragaman genetic pisang di kebun plasmanutfah tersebut sangat tinggi, Di dalam kebun plasma

nutfah tersebut tersimpan beberapa genotip unggul ditinjau dari potensi hasil, preferensi konsumen, dan penampilan tanaman (Bambang, 2014; Kuswandari, 2012). Keragaman genotip pisang berpotensi dikembangkan sebagai sumber pangan, meningkatkan perekonomi masyarakat dan meningkatkan pendapatan daerah, namun Plasma nutfah pisang tersebut belum banyak yang didayagunakan secara optimal sesuai dengan potensinya. Langkah awal untuk mengembangkan potensi tanaman pisang setelah dikoleksi adalah melakukan seleksi genotip sesuai arah pemuliaan yaitu seleksi terarah untuk memilih tanaman pisang berpostur pendek atau perdu, unggul berdaya hasil tinggi (buah meja) yaitu pisang langsung dikunsumsi tanpa rirebus maupun digoreng. Penelitian seleksi genotip pisang perdu unggul penting untuk dilakukan sebagai landasan melaksanakan penelitian pengembangan teknologi budidaya budidaya baik budidaya pada lahan terbuka atau teknik budidaya tanaman dalam planterbag

Basuki *at al* (2015) dalam penelitian seleksi genotip elit pisang dan pengembangannya melaporkan bahwa: Tanaman pisang Cebol dan Tanaman pisang morosebo merupakan tanaman pisang berpostur pendek atau perdu berdaya hasil tinggi cocok untuk dibudidayakan pada lahan sempit dan cocok ditanaman dalam pot maupun pada planter bag. Tanaman pisang Cebol tinggi tanaman 97 cm, potensi hasil 7,6 kg buah berkulit per tandan, rasa daging buah manis kadar gula 26 brix, sedangkan Tanaman pisang Morosebo tinggi tanaman 150 cm, potensi hasil 6,4 kg buah berkulit per tandan, rasa daging buah manis kadar gula 27 brix. Penemuan potensi genotip pisang perdu tersebut perlu ditindak lanjuti, karena berpeluang besar untuk dikembangkan di wilayah dengan pemilikan lahan sempit, maupun diwilayah perkotaan untuk dikembangkan sebagai tanaman buah pisang dalam pot atau pada planterbag. Pengembangan pisang perdu di wilayah perkotaan atau wilayah perumnas dengan rata-rata pemilikan halaman sempit, padat penduduk masih dapat dilakukan mengingat bahwa lebar kanopi daun masih memungkinkan untuk dibudidayakan. Pembudidayaan tanaman pisang perdu diwilayah padat penduduk dimaksudkan untuk penghasil pangan (sumber karbohidrat dan Vitamin), sehingga pengembangan budidaya pisang pada planterbag berdampak luas kepada nama baik daerah yang sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat dan pendapatan daerah serta memperkuat lumbung pangan Nasional, serta berperan sebagai penyangga lingkungan yaitu sebagai pemasok oksigen guna menunjang kenyamanan hidup.

TEKNIK PERBANYAKAN BIBIT PISANG MOROSEBO

Basuki *at al* (2015) dalam penelitian seleksi genotip elit pisang dan pengembangannya melaporkan bahwa: Genotip pisang morosebo cocok untuk dikembangkan sebagai tanaman pisang dalam pot atau pada planterbag, Penemuan genotip elit tersebut perlu pengembangan lebih lanjut guna mendukung

pembangunan pertanian kususnya pembangunan tanaman pisang. Kendala utama dalam pengembangan tanaman pisang adalah terbatasnya jumlah bibit pisang yang dihasilkan dari tanaman induknya. Diketahui bahwa bibit tanaman pisang diperoleh melalui anakan, pada setiap tanaman induk hanya mampu menghasilkan 1-4 ankan per siklus hidup Basuki *at al* (2015). Upaya untuk mempercepat menghasilkan bibit anakan pisang dapat dilakukan dengan memacu pertumbuhan tunas apical dorman menggunakan teknik kupas bonggol. Setiap pelepah daun yang menepel pada bonggol tanaman pisang terdapat satu mata tunas dorman, dan berpotensi membentuk tunas anakan berkaitan dengan apical dorman. Jika setiap tanaman pisang terdapat 17-20 pelepah daun pisang, maka terdapat 17-20 mata tunas dorman. Jika setiap mata tunas dorman tersebut dipacu dengan perlakuan zat pengatur tumbuh IBA, maka setiap bonggol pisang akan dihasilkan 17-20 bibit pisang dalam waktu tiga bulan, sehingga perlakuan ini efektif untuk menghasilkan bibit pisang melalui anakan bonggol pisang.Basuki at al, 2016 menginformasikan hasil penelitiaanya bahwa: 1. Zat pengatur tumbuh Auksin tidak mempercepat muncunya tunas anakan dari bonggol, tidak berpengaruh terhadap jumlah bibit Pisang dihasilkan, dan tidak berpengaruh terhadap persentase tumbuh tunas anakan dari bonggol, sehingga mematahkan apikal pada bonggol pisang tidak perlu penambahan zat pengatur tumbuh dari luar karena bonggol pisang suda ada zat pengatur tumbuh endogen. 2. Bonggol pisang morosebo berpotensi menghasilkan antara 10-18 bibit pisang anakan per bonggol selama kurun waktu tiga bulan.

Langkah-langkah teknik perbanyakan bibit pisang morosebo menggunakan teknik kupas bonggol terinci Sebagai berikut:

1. Persiapan
   a. Persiapan bahan tanaman pisang morosebo sebagai tanaman induk.
   b. Pengadaan Pupuk Kompos, Pestisida dan Lain-lain.
   c. Pembuatan lubang tanam, untuk menyemai bonggol pisang.
2. Pelaksaan Kegiatan Perbanyakan Bibit Pisang
   a. Pemilihan bahan tanaman pisang morosebo.
   b. Pengelupsan batang semu dari bonggol pisang untuk mematahkan tunas-tunas dormanci.
   c. Perendaman/penyiraman bonggol pisang menggunakan fungisida agar bonggol pisang tidak busuk terserang jamur.
   d. Sambil menunggu perendaman bonggol dalam fungisida, disiapkan lubang tanam yang diisi campuran tanah top soil dicampur pupuk kompos.
   e. Penanaman bonggol pisang yang telah direndam fungisida pada media tanam, diusahakan permukaan bagian atas bonggol tidak ditimbun tanah.

f. Penutupan titik tumbuh bonggol pisang menggunakan lilin yang sebelumnya dicairkan.
g. Penyiraman media tanam, sehingga kondisi media tumbuh bonggo betul-betul lembab.
h. Pemeliharaan, yaitu menjaga kelembapan media semai dengan cara menyiraman media tumbuh bonggol sampai bonggol bertunas, setelah bonggol bertunas penyiraman dilanjutkan sampai lebih kurang selama 8 minggu.
i. Pengamatan munculnya tunas dari bonggol pisang, pemisahan bibit pisang dari bonggolnya, kemudian aklimatisasi bibit pisang.
j. Bibit pisang siap ditanam pada lahan, pot atau planterbag

Teknik Budidaya Tanaman Pisang morosebo pada Planterbag

Basuki *at al* (2015) dalam penelitian seleksi genotip elit pisang dan pengembangannya melaporkan bahwa: Genotip pisang morosebo berpostur tubuh pendek berdaya hasil tinggi cocok untuk dikembangkan sebagai tanaman pisang dalam pot atau planterbag. Untuk pengembangan tanaman tersebut Basuki *at al* (2016) dalam penelitiannya "T*eknik aplikasi auxin pada bonggol pisang untuk memacu pertumbuhan tunas apikal dorman*" menginformasikan bahwa bonggol pisang morosebo berpotensi menghasilkan antara 10-18 bibit pisang anakan per bonggol selama kurun waktu tiga bulan. Penemuan tersebut merupakan langkah awal untuk program pengembangan teknik budidaya pisang perdu dalam pot ataupada planterbag guna memperkuat lumbung pangan pangan. Basuki *at al* (2017) dalam penelitian Kajian Volume Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK Pada Tanaman Pisang Morosebo dalam Pot menginformasikan bahwa untuk penggunaan volume media 75 liter perlu dipupuk NPK 1500 gram, sedangkan penggunaan volume media 100 liter diperlukan 750gram selama masa pertumbuhannya dan pembuahan. Penemuan ini menginpirasi terbentuknya paket teknologi budidaya pisang Morosebo yang ditanam dalam wadah/media tanam pada planterbag. Paket teknologi budidaya pisang Morosebo yang ditanam dalam wadah planterbag dikemas dalam urutan langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan media tanam berupa campuran tanah dengan pupuk organik dengan perbandingan 3:1
2. Memasukan media tanam kedalam planterbag volume media 100 liter
3. Memberi pupuk NPK sebanyak 75 g sebagai pupuk dasar.
4. Menanam bibit pisang morosebo hasil aklimatisasi

5. Melakukan pemeliharaan meliputi Penyiraman untuk menjaga kelembapan media tanam, banyaknya volume air tergantung vase pertumbuhan tanaman dan keadaan cuaca, pemupukan NPK setiap bulan sebanyak 10 kali dan pengendalian organisme pengganggu tanaman
6. Melakukan panen dan pascapanen buah pisang.

KESIMPULAN

Konsep Inovasi teknologi budidaya tanaman pisang morosebo dalam wadah planterbag melalui proses panjang yang diawali program seleksi massa untuk memperoleh tanaman pisang perdu berdaya hasil tinggi dan memiliki citarasa enak manis. Langkah berikutnya memperbanyak bibit pisang secara vegetatif menggunakan teknik pematahan apikal dormansi. Langkah berikutnya adalah penanaman bibit pisang hasil perbanyakan vegetatif menggunakan media tanam dalam wadah planterbag.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. _ ? . Cara Memperbanyak Benih Pisang Metode Konvensional. http://cybex.deptan.go.id/lokalita/ . Diakses 23 Agustus 2014

Balitbangtan, 2008. *Teknologi Budidaya Pisang. Seri Buku Teknologi inovasi Th 2006-2008*.Bambang, 2014. *Komunikasi Pribadi. Pakar Keragaman pisang* DIY.

Basuki, Maryana, Irawati, E.B dan T. Wahyuningsih, 2015. *Seleksi Galur Elit Pisang dan Pengembangannya. Laporan Hasil penelitian Klaster. Tidak dipublikasi*. LPPM UPN Veteran. Yogyakarta.

Basuki, Maryana, Irawati, E.B dan T. Wahyuningsih, 2016. *Teknik Aplikasi Auxin pada Bonggol Pisang untuk Memacu Pertumbuhan Tunas Apikal Dorman. Laporan Kemajuan penelitian Klaster tahun kedua. Tidak dipublikasi*. LPPM UPN Veteran. Yogyakarta.

Basuki, Maryana, Irawati, E.B dan T. Wahyuningsih, 2017. Kajian Volume Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK pada Tanaman Pisang Perdu dalam Pot

Heriawan. 2013. Perbanyakan Tanaman Pisang. httpheriawanmerasi. blogspot.com/2013/09/ Diakses 25 Agustus 2014

Kuswsndsri, l. 2012. *Diskripsi Kultivar Pisang. Vol 3. TH 2012 Kebun PlasmaNutfah Pisang*: Yogyakarta.

Redaksi Trubus. 2003. Berkebun Pisang Secara Intensif. Penebar Swadaya, Jakarta, 44 h.

Pengaruh Stres Kekeringan dan Aplikasi Silika Terhadap Perubahan Pertumbuhan, dan Sistem Pertahanan Antioksidan Non-enzimztik pada Padi (*Oryza sativa* L,)

Budi Adi Kristanto

Prodi Agroekoteknologi, Departemen Pertanian,
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

Korespondensi E-mail: budiadkris@gmail,com; budiadikrist@yahoo,com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peranan pupuk silika pada sistem pertahanan tanaman dalam mempertahankan stres kekeringan, Penelitian dilakukan di Greenhouse dan Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 5x3, Faktor pertama adalah stres kekeringan, di manipulsi melalui pendekatan interval penyiraman, yaitu 3, 6, 9, 12 dan 15 hari, Faktor kedua adalah dosis pupuk silika, yang terdiri dari Z0: tanpa aplikasi silika, Z1: aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha dan Z2: aplikasi silika dosis 1000 kg SiO_2/ha, Parameter yang dikaji adalah jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun, Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara stres kekeringan dengan aplikasi pupuk silika terhadap jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun, Stres kekeringan menurunkan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, tetapi meningkatkan kandungan prolin dan total fenol daun, Aplikasi pupuk silika pada inerval penyiraman 3 hari tidak menyebabkan perubahan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun, Aplikasi pupuk silika pada inerval penyiraman 6, 9,12 dan 15 hari meningkatkan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun dibanding interval penyiraman 3 hari, Namun apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi pupuk silika dengan interval penyiraman 3 hari (Z0I3), aplikasi pupuk silika memperkecil penurunan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, tetapi memperbesar peningkatan kandungan prolin dan total fenol daun, Aplikasi pupuk silika mampu meningkatkan sistem pertahanan tananan antioksidan non-enzimatik terhadap stres kekeringan,

Kata kunci: padi, silika, pertahanan tanaman, kekeringan

PENDAHULUAN

Kekeringan menyebabkan stres osmotik yang berlanjut pada stres oksidatif dan menyebabkan produksi spesies oksigen reaktif (*reactive oxygen species,* ROS) (Asada, 2006), yang berdampak pada perubahan pertumbuhan, perkembangan dan metabolisme yang mengakibatkan kerusakan struktur sel (Gill and Tuteja, 2011), asam nukleat dan protein (Murata *et al*,, 2012). Tanaman merespons stres kekeringan yang terkait dengan produksi ROS melalui mekanisme pertahanan antioksidan alami dengan mensintesis senyawa metabolit sekunder yang membantu menciptakan homoeostasis baru (Gilmour *et al*,, 2000) dan melindungi

sel terhadap efek negatif dari ROS (Gill and Tuteja, 2011), peroksidasi lipid, denaturasi protein dan kerusakan DNA (Allakhverdiev *et al*,, 2008), Respon tanaman terhadap stres abiotik berbeda pada setiap jaringan tanaman tergantung intensitas dan durasi stres serta spesies dan fase perkembangan pertumbuhan tanaman. Metabolit sekunder bertindak sebagai antioksidan, baik yang berupa enzimatik dan non-enzimatik berperan dalam mekanisme pertahanan melawan ROS akibat stres biotik dan abiotik (Sirikantaramas *et al*., 2008; Sharma *et al*., 2012). Komponen antioksidan non-enzimatik seperti gula larut, protein prolin dan flavanoid (Wu *et al*., 2015), fenolik, terpenoid dan senyawa yang mengandung sulfur dan nitrogen (De Albuquerque *et al*., 2011). Senyawa nitrogen, berupa protein dan prolin sebagai osmolit organik utama, yang berperan adaptif dalam mediasi penyesuaian osmotik dan melindungi struktur sel pada tanaman yang mengalami stres kekeringan (Ashraf dan Foolad, 2007; Chutia dan Borah, 2012), Peningkatan fungsi komponen antioksidan non-enzimatik alami sebagai upaya meningkatkan toleransi tanaman dapat dilakukan dengan aplikasi silika (Wu *et al*., 2015; Kristanto, 2016). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi silika terhadap peningkatan komponen antioksidan non-enzimatik padi yang mengalami stres kekeringan durasi berbeda,

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca (*Green house*) *dan* Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang, Penelitian disusun dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x4, Faktor pertama adalah stres kekeringan yang di manipulasi melalui pendekatan interval penyiraman, yaitu interval penyiraman 3, 6, 9, 12 dan 15 hari, Faktor kedua adalah aplikasi pupuk silika, yang terdiri dari Z0: tanpa aplikasi silika, Z1: aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha dan Z2: aplikasi silika dosis 1000 kg SiO_2/ha, Parameter yang dikaji adalah jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun, Terdapat 15 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 45 unit percobaan. Parameter yang dikaji adalah jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun, Kandungan prolin ditentukan menggunakan metode Bates (1973). Laju pertumbuhan relatif (LPR) dihitung berdasarkan formula Philipson *et al.* (2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara interval penyiraman dengan dosis pupuk silika terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman

(Tabel 1). Semakin lama interval penyiraman mengindikasikan semakin lama durasi dan besar intensitas stres kekeringan. Tanaman padi yang tidak mengalami stres kekeringan (interval penyiraman 3 hari), laju pertumbuhan tanaman meningkat dengan dosis silika 1000 kg SiO_2/ha. Namun tanaman yang mengalami stres kekeringan dengan durasi dan intensitas yang lebih besar, laju pertumbuhan tanaman meningkat dengan dosis silika yang lebih rendah, Stres kekeringan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan tanaman, aplikasi silika memperkecil penurunan laju pertumbuhan tanaman. Pada setiap interval penyiraman (6, 9, 12 dan 15 hari) yang menyebabkan tanaman mengalami stres kekeringan, aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Stres kekeringan menyebabkan kerusakan membran sel akar, sehingga menurunkan serapan air dan status air tanaman, Penurunan status air tanaman menyebabkan hambatan inisiasi, pembelahan, perkembangan dan pembesaran sel meristematis, yang berlanjut pada hambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang berdampak pada penurunan ukuran dan bobot akar, batang, daun dan biji, Beberapa peneliti melaporkan bahwa stres kekeringan menyebabkan penurunan panjang, volume, luas permukaan dan bobot akar (Mirzaei dan Fazeli, 2013; Nasr *et al,,* 2013), menurunkan tinggi, diameter batang dan bobot batang (Nasr *et al*,, 2013; Neto *et al,,* 2014), menurunkan luas, bobot segar dan kering daun (Neto *et al*,, 2014) dan hasil biomasa tanaman (Nasr *et al,,* 2013; Morad *et al,,* 2014; Neto *et al,,* 2014), Penurunan luas daun dan bobot tanaman menurunkan laju pertumbuhan tanaman. Aplikasi silika mengurangi efek buruk dari stres kekeringan dan meningkatkan laju fotosintesis tanaman padi di bawah stres kekeringan. (Chen *et a*l., 2011).

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Tanaman Padi pada Durasi Kekeringan dan Dosis Aplikasi Silika Berbeda

Interval Penyiraman	Dosis Pupuk Silika (kg SiO_2/ha)			Rata-rata
	0,00	500,00	1000,00	
		(mg/hari)		
K1 (kontrol) (3 hari)	8,54 b	8,77 ab	9,10 a	8,80 a
K2 (6 hari)	7,53 c	8,29 b	8,49 b	8,10 a
K3 (9 hari)	6,60 d	7,98 c	8,11 bc	7,56 b
K4 (12 hari)	5,46 e	6,34 d	6,93 d	6,24 c
K4 (15 hari)	4,99 f	6,02 de	6,40 d	5,80 c
Rata-rata	6,62 b	7,48 ab	7,81 a	

Keterangan : angka pada baris dan kolom rata-rata serta matrik dosis zeolit dan interval penyiraman yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$)

Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara interval penyiraman dengan dosis pupuk silika terhadap jumlah anakan total dan produktif

(Tabel 2). Semakin lama interval penyiraman menyebabkan penurunan jumlah anakan total dan anakan produktif. Tanaman padi yang tidak mengalami stres kekeringan, jumlah anakan total dan anakan produktif meningkat dengan dosis silika 1000 kg SiO_2/ha. Namun tanaman yang mengalami stres kekeringan dengan durasi dan intensitas yang lebih besar, jumlah anakan total dan anakan produktif, meningkat dengan dosis silika yang lebih rendah, Stres kekeringan menyebabkan penurunan jumlah anakan total dan anakan produktif, aplikasi silika memperkecil penurunan jumlah anakan total dan anakan produktif. Pada setiap interval penyiraman (6, 9, 12 dan 15 hari) yang menyebabkan tanaman mengalami stres kekeringan, aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha meningkatkan jumlah anakan total dan produktif. Stres kekeringan menyebabkan penurunan jumlah anakan total dan anakan produktif. Beberapa peneliti melaporkan bahwa stres kekeringan menyebabkan penurunan jumlah anakan total dan anakan produktif (Ndjiondjop *et al*,, 2010; Ashfaq *et al*,, 2012; Bunnag dan Pongthai, 2013; Jafari *et al*,, 2013; Emam *et al*,, 2014; Kondhia *et al*,, 2015; Ahmed *et al*,, 2017), Aplikasi silika meningkatkan jumlah anakan total dan anakan produktif (Ashfaq *et al*,, 2012; Bunnag dan Pongthai, 2013; Jafari *et al*,, 2013),

Tabel 2. Jumlah Anakan Toatal dan Anakan Produktif Padi pada Durasi Kekeringan dan Dosis Aplikasi Silika Berbeda

Interval Penyiraman	Dosis Pupuk Silika (kg SiO_2/ha)			Rata-rata
	0,00	500,00	1000,00	
Jumlah Anakan Total (anakan/rumpun)				
K1 (kontrol) (3 hari)	18,54 bc	19,17 b	20,67 a	19,46 a
K2 (6 hari)	17,85 d	18,26 c	19,15 b	18,42 b
K3 (9 hari)	16,60 f	17,45 de	18,11 cde	17,39 c
K4 (12 hari)	15,24 g	16,34 f	16,47 f	16,02 d
K4 (15 hari)	13,25 i	14,21 h	15,18 g	14,21 e
Rata-rata	16,30 c	17,09 b	17,92 a	
Jumlah Anakan Produktif (anakan/rumpun)				
K1 (kontrol) (3 hari)	15,45 b	15,67 b	18,33 a	16,48 a
K2 (6 hari)	13,67 c	14,95 b	15,33 b	14,65 b
K3 (9 hari)	11,08 e	12,68 d	13,46 c	12,41 c
K4 (12 hari)	8,03 h	9,12 g	10, 24 f	9,13 d
K4 (15 hari)	7,33 i	7,97 h	8,99 g	8,10 e
Rata-rata	11,11 c	12,08 b	13,27 a	

Keterangan : angka pada baris dan kolom rata-rata serta matrik dosis zeolit dan interval penyiraman yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$).

Produksi Padi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara interval penyiraman dengan dosis pupuk silika terhadap jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun (Tabel 3). Semakin lama interval penyiraman menyebabkan penurunan jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun. Tanaman padi yang tidak mengalami stres kekeringan, jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun meningkat dengan dosis silika 1000 kg SiO_2/ha. Namun tanaman yang

mengalami stres kekeringan dengan durasi dan intensitas yang lebih besar, jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun meningkat dengan dosis silika yang lebih rendah. Stres kekeringan menyebabkan penurunan jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun, aplikasi silika memperkecil penurunan jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun. Pada setiap interval penyiraman (6, 9, 12 dan 15 hari) yang menyebabkan tanaman mengalami stres kekeringan, aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha meningkatkan jumlah gabah per malai, jumlah gabah per rumpun dan bobot gabah per rumpun.

Tabel 3. Jumlah Gabah per Malai, Jumlah Gabah per Rumpun dan Bobot Gabah per Rumpun pada Durasi Kekeringan dan Dosis Aplikasi Silika Berbeda,

Interval Penyiraman	Dosis Pupuk Silika (kg SiO_2/ha)			Rata-rata
	0,00	500,00	1000,00	
	Jumlah Gabah per Malai (biji)			
K1 (kontrol) (3 hari)	85,49 b	86,71 b	101,43 a	91,21 a
K2 (6 hari)	75,64 cd	79,09 c	84,83 b	79,85 b
K3 (9 hari)	61,31 f	70,17 e	74,48 de	68,65 c
K4 (12 hari)	44,43 h	52,47 g	58,66 f	51,85 d
K4 (15 hari)	40,56 h	44,10 h	49,75 g	44,80 e
Rata-rata	61,49 b	66,51 b	73,83 a	
	Jumlah Gabah per Rumpun (biji)			
K1 (kontrol) (3 hari)	1320,82 b	1358,75 b	1859,21 a	1512,93 a
K2 (6 hari)	1034,00 d	1087,49 c	1300,44 b	1140,64 b
K3 (9 hari)	679,31 f	889,76 e	1002,50 d	857,19 c
K4 (12 hari)	356,77 h	478,53 g	600,68 f	478,66 d
K4 (15 hari)	297,30 i	351,48 h	447,25 g	365,34 e
Rata-rata	737,64 c	833,20 b	1042,02 a	
	Bobot Gabah per Rumpun (g)			
K1 (kontrol) (3 hari)	36,23 b	37,27 b	51,00 a	41,50 a
K2 (6 hari)	27,51 cd	28,94 c	34,60 b	30,35 b
K3 (9 hari)	17,60 f	23,05 d	25,97 cd	22,21 c
K4 (12 hari)	9,10 hi	12,20 gh	15,32 fg	12,21 d
K4 (15 hari)	7,35 j	8,69 ij	11,06 ghi	9,03 e
Rata-rata	19,56 c	22,03 b	27,59 a	

Keterangan : angka pada baris dan kolom rata-rata serta matrik dosis zeolit dan interval penyiraman yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$),

Stres kekeringan menyebabkan penurunan aktivitas fisiologis tanaman, seperti konduktansi stomata, pigmen fotosintetik, pengurangan tingkat asimilasi CO_2, dan enzim sintesis pati sehingga menyebabkan penurunan produktivitas tanaman (Liu *et a*l,, 2007) dan penurunan hasil gabah (Jafari *et al*,, 2013) Aplikasi silika meningkatkan jumlah anakan total dan anakan produktif, meningkatkan jumlah total biji per malai dan persentase biji terisi dan hasil gabah (Jafari *et al*,, 2013; Emam *et al*,, 2014),

Sistem Pertahanan Tanaman Non-Enzimatik

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara interval penyiraman dengan dosis pupuk silika terhadap jumlah daun hijau, kandungan klorofil daun, kandungan prolin daun dan kandungan fenol total (Tabel 4). Semakin lama interval penyiraman menyebabkan penurunan jumlah daun hijau, kandungan klorofil daun, tetapi meningkatkan kandungan prolin daun dan kandungan fenol total. Tanaman padi yang tidak mengalami stres kekeringan, aplikasi silika tidak meningkatkan jumlah daun hijau dan kandungan klorofil daun tetapi kandungan

prolin daun dan kandungan fenol total meningkat dengan dosis silika 1000 kg SiO_2/ha. Namun tanaman yang mengalami stres kekeringan dengan durasi dan intensitas yang lebih besar, jumlah daun hijau, kandungan klorofil daun, kandungan prolin daun dan kandungan fenol total meningkat dengan dosis silika yang lebih rendah. Stres kekeringan menyebabkan penurunan jumlah daun hijau dan kandungan klorofil daun, aplikasi silika memperkecil penurunan jumlah daun hijau dan kandungan klorofil daun. Pada setiap interval penyiraman (6, 9, 12 dan 15 hari) yang menyebabkan tanaman mengalami stres kekeringan, aplikasi silika dosis 500 kg SiO_2/ha meningkatkan jumlah daun hijau, kandungan klorofil daun, kandungan prolin daun dan kandungan fenol total. Stres kekeringan menyebabkan penurunan kandungan klorofil daun dan jumlah daun hijau. Penurunan kandungan klorofil dan jumlah daun hijau akibat stres kekurangan air berkaitan dengan kerusakan jaringan daun dan perangkat fotosintesis, degradasi kloroplas dan hambatan sintesis klorofil. Stres kekurangan air menyebabkan penurunan kandungan klorofil (Elshafei *et al*., 2013; Hassanzadeh *et al*., 2013), karena terjadi kerusakan (degradasi) kloroplas dan perangkat fotosintesis serta hambatan sintesis klorofil, Aplikasi silika meningkatkan klorofil dan protein (Chutia dan Borah, 2012). Fenotipe daun tetap hijau dikaji terkait dengan peningkatan stabilitas hasil, terutama di bawah stres kekeringan (Gregersen *et al*., 2013). Sifat daun masih bertahan tetap hijau (*stay green*) dalam keadaan stres lingkungan mempunyai korelasi dengan hasil tanaman. Genotipe, kultivar dan atau varietas tanaman yang toleran stres lingkungan (panas, dingin, kekurangan air atau kekeringan, salinitas, keasaman) cenderung memiliki nilai indeks *stay green* dan mempunyai potensi hasil lebih tinggi dibanding genotipe lain (Christopher *et al*., 2016).

Stay green adalah kemampuan tanaman mempertahankan daun tetap hijau dan efektif dalam mengurangi pengaruh kekeringan (Borrell *et al*., 2000). Kandungan klorofil daun dan jumlah daun hijau menurun akibat stres kekeringan. Penurunan kandungan klorofil dan jumlah daun hijau semakin besar dengan semakin lama interval penyirman. Stres kekeringan menginduksi penuaan dan terjadi kerusakan dan degradasi klorofil yang sudah terbentuk dan mengalami hambatan sintesis klorofil (Hoang dan Kobata, 2009). Aplikasi silika meningkatkan penyerapan air oleh akar dan menghambat proses penuaan daun (Yin *et al,*, 2014), meningkatkan daun yang masih tetap hijau (*stay green*). *Stay green* merupakan mekanisme ketahanan kekeringan, dengan menjaga organ tanaman tidak mengalami dehidrasi dan atau toleransi terhadap dehidrasi sehingga daun tetap hijau dalam waktu yang lebih lama dan tanaman masih fotosintesis meskipun mengalami stres kekeringan sehingga meningkatkan hasil panen. *Stay green* diidentifikasi sebagai sifat sekunder yang efektif dalam mengurangi pengaruh kekeringan (Christopher *et al*., 2016). Kandungan prolin daun meningkat dengan meningkatnya stres kekeringan (Wang *et al*., 2014), Peningkatan kandungan prolin akibat stres kekeringan berkaitan dengan kemampuan ketahanan tanaman. Stres

kekeringan meningkatkan kandungan prolin daun yang berkontribusi terhadap penyesuaian osmotik tanaman untuk mempertahankan tekanan turgor (Canavar *et al,,* 2014). Prolin merupakan osmolit kompatibel yang berperan dalam osmoregulasi untuk penyesuaian osmotik (Canavar *et al*., 2014) dan menjaga potensial air tanaman tetap rendah (Uddin *et al*., 2009).

Prolin mampu meningkatkan tekanan osmotik dan hidrofilitas yang tinggi (Hoesksiou *et al,,* 2013) yang berperan dalam mempertahankan turgor melalui penyesuaian osmotik (Uddin *et al,,* 2009), melindungi dan mempertahankan stabilisasi membran dari kerusakan (Dubey dan Chandra, 2003), melindungi dan menstabilkan struktur asam nukleat, protein dan enzim (Dubey dan Chandra, 2003; Verbruggen and Hermans, 2008), memulung ROS (Verbruggen and Hermans, 2008; Nounjan *et al*,, 2012; de Carvalho *et al*,, 2013) dan memfasilitasi penyerapan air dan mengembalikan konsentrasi ion intraselular (Uddin *et al,,* 2009), merupakan cadangan nitrogen yang mudah dimobilisasi (Dubey dan Chandra, 2003; Szabados dan Savoure, 2010) dan membantu pemulihan fungsi kloroplas (Vankova *et al*,, 2008) selama pemulihan. Stres kekeringan menyebabkan tanaman mengalami perubahan fisiologi sebagai bentuk adaptasi, yaitu mensintesis antioksidan, diantaranya fenolik dan flavonoid (Chutia dan Borah, 2012; Król *et al*., 2014), protein dan prolin (Nounjan *et al*., 2012; de Carvalho *et al*., 2013). Aplikasi silika mengurangi efek buruk dari kekeringan dan meningkatkan senyawa fenolik (Emam *et al*., 2014 ; Król *et al*., 2014) dan prolin (Nounjan *et al*., 2012; de Carvalho *et al*., 2013), Prolin merupakan sistem pertahanan antioksidan non-enzimatik yang berperan dalam mempertahankan tekanan turgor atau penyesuaian osmotik (Khaerana *et al,,* 2008) dan berperan dalam pemulungan ROS (Nounjan *et al*,, 2012; de Carvalho *et al*,, 2013) akibat stres kekeringan (Emam *et al*,, 2014). Bioaktivitas antioksidan fenolik merupakan sinyal yang terkait dengan mekanisme ketahanan terhadap stres kekeringan, yang terletak pada lokus Q8 dan Q2 (Quan *et al.,* 2016). Peran antioksidan adalah untuk melindungi semua biomolekul, membran dan enzim dari kerusakan oksidatif ROS melalui mekanisme pemulungan radikal superoksida.

Tabel 4. Jumlah Daun Hijau, Kandungan Klorofil Daun, Kandungan Prolin Daun dan Kandungan Fenol Total pada Durasi Kekeringan dan Dosis Aplikasi Silika Berbeda

Interval Penyiraman	Dosis Pupuk Silika (kg SiO_2/ha)			Rata-rata
	0,00	500,00	1000,00	
	Jumlah Daun Hijau (anakan per rumpun)			
K1 (kontrol) (3 hari)	74,16 ab	76,78 ab	91,65 a	80,86 a
K2 (6 hari)	47,85	55,00	68,99 b	57,28 b
K3 (9 hari)	36,01	44,38	50,48	43,62 c
K4 (12 hari)	22,08	27,36	33,28	27,57 d
K4 (15 hari)	16,86	19,93	24,72	20,50 d
Rata-rata	39,39 c	44,69 b	53,82 a	
	Kandungan Klorofil Daun ( )			
K1 (kontrol) (3 hari)	3,42 ab	3,54 a	3,72 a	3,56 a
K2 (6 hari)	2,51 de	2,95 c	3,25 bc	2,90 b
K3 (9 hari)	2,01 fg	2,44 e	2,76 d	2,40 c
K4 (12 hari)	1,32 j	1,67 hi	2,12 f	1,70 d
K4 (15 hari)	1,05 k	1,46 ij	1,77 gh	1,43 e
Rata-rata	2,06 c	2,41 b	2,72 a	
	Kandungan Prolin Daun (µ mol / g bobot segar)			
K1 (kontrol) (3 hari)	36,23 b	37,27 b	51,00 a	41,50 a
K2 (6 hari)	27,51 cd	28,94 c	34,60 b	30,35 b
K3 (9 hari)	17,60 f	23,05 d	25,97 cd	22,21 c
K4 (12 hari)	9,10 hi	12,20 gh	15,32 fg	12,21 d
K4 (15 hari)	7,35 j	8,69 ij	11,06 ghi	9,03 e
Rata-rata	19,56 c	22,03 b	27,39 a	
	Kandungan Fenol Total (µ g / g bobot segar)			
K1 (kontrol) (3 hari)	15,45 b	15,67 b	18,33 a	0,74 e
K2 (6 hari)	13,67 c	13,75 c	15,33 b	0,94 d
K3 (9 hari)	11,08 e	12,68 d	13,46 c	1,25 c
K4 (12 hari)	8,03 h	9,12 g	10, 24 f	1,63 b
K4 (15 hari)	7,33 i	7,97 h	8,99 g	1,82 a
Rata-rata	1,13 c	1,28 b	1,41 a	

Keterangan : angka pada baris dan kolom rata-rata serta matrik dosis zeolit dan interval penyiraman yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara stres kekeringan dengan aplikasi pupuk silika terhadap jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun. Stres kekeringan menurunkan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, tetapi meningkatkan kandungan prolin dan total fenol daun. Aplikasi pupuk silika pada inerval penyiraman 3 hari tidak menyebabkan perubahan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun. Aplikasi pupuk silika pada inerval penyiraman 6, 9,12 dan 15 hari meningkatkan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, kandungan prolin dan total fenol daun dibanding interval penyiraman 3 hari. Namun apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi pupuk silika dengan interval penyiraman 3 hari (Z0I3), aplikasi pupuk silika memperkecil penurunan jumlah daun yang masih hijau, kandungan klorofil daun, laju pertumbuhan, produksi gabah, tetapi memperbesar peningkatan kandungan prolin dan total fenol daun, Aplikasi pupuk silika mampu meningkatkan sistem pertahanan tananan antioksidan non-enzimatik terhadap stres kekeringan,

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A, R,, Ahmed M, M,, Gabr, H,, Al- Sayed, M, A, and Iryna, S, 2012, Effect of drought and salinity stress on total phenolic, flavonoids and flavonols contents and antioxidant activity in in vitro sprout cultures of garden cress (Lepidium sativum), Journal of Applied Sciences Research, 8(8): 3934-3942,

Ahmed, M., Haq, M, E,, Hossain, M, M,, Maruf, M, S, and Hasan, M, M, 2017, Performance of Four Different Rice Cultivars under Drought Stress in the North-Western Part of Bangladesh, International Journal of Agriculture and Forestry, 7(6): 134-139,

Akinson, N, J, and Urwin, P, E, 2012, The interaction of plant biotic and abiotic stresses: from genes to the field, Journal Exp, Botany, 63 (10): 3523-3543,

Akram, H, M,, A, Ali, A, Sattar, H,S,U, Rehman, and A, Bibi, 2013, Impact of water deficit stress on various physiological and agronomic traits of three basmati rice (Oryza sativa L,) cultivar, The Journal Animal and Sciences 23(5):1415-1423,

Allakhverdiev, S, I,, Kreslavski, V, D,, Klimov, V, V,, Los, D, A,, Carpentier, R,, Mohanty, P, 2008, Heat stress: an overview of molecular responses in photosynthesis, Photosynth Res 98:541–550,

Asada, K, 2006, Production and scavenging of reactive oxygen species in chloroplasts and their functions, Plant Physiol 141:391–396,

Ashfaq, M,, Haider, M, S,, Khan, A, S, and Allah, S, U, 2012, Breeding potential of the basmati rice germplasm under water stress condition, Afr, J, Biotechnol,, vol, 11, no, 25, 6647–6657

Ashraf, M, and Foolad, M, R,, 2007, "Role of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance," Environmental and Experimental Botany, Vol, 59, No, 2, 206- 216,

Bates, L,S,, Waldren, R, P, and Teare, I,D, 1973, Rapid determination of free proline for water stress studies, Plant Soil 39: 205-207,

Borrell A. K, Hammer G. L, Douglas A. C. L. 2000. Does maintaining green leaf area in sorghum improve yield under drought? I, Leaf growth and senescence, Crop Science 2000;40:1026-1037,

Bunnag, S, and Pongthai, P, 2013, Selection of rice (Oryza sativa L,) cultivars tolerant to drought stress at the vegetative stage under field conditions, Am, J, Plant Sci,, vol, 04, no, 09, p, 1701-

Canavar, O,, Götz, K, P,, Ellmer, F,, Chmielewski, F, M, and, Kaynak, M, A, 2014, Determination of the relationship between water use efficiency, carbon isotope discrimination and proline in sunflower genotypes under drought stress, AJCS 8(2):232-242,

Chen, W,, Yao, X,, Cai, K, and Chen, J, 2011, Silicon alleviates drought stress of rice plants by improving plant water status, photosynthesis and mineral nutrient absorption, Biological Trace Element Research, Vol, 142 (1): 67–76,

Christopher, J, T, Mandy J, Christopher, Andrew K, Borrell, Susan Fletcher, Karine Chenu, 2016, Stay-green traits to improve wheat adaptation in well-watered and water-limited environments , Journal of Experimental Botany, Vol, 67 (17): 5159– 5172

Chutia, J, and Borah, S, P, 2012, Water stress effects on leaf growth and chlorophyll content but not the grain yield in traditional rice (Oryza sativa Linn,) genotypes of Assam, India II, Protein and proline status in seedlings under peg induced water stress, American Journal of Plant Sciences,Vol,3, No,7 (2012), Article ID:20679,4 pages DOI:10,4236/ajps,2012,37115

de Carvalho K, de Campos MK, Domingues DS, Pereira LF, Vieira LG (2013) The accumulation of endogenous proline induces changes in gene expression of several antioxidant enzymes in leaves of transgenic Swingle citrumelo, Mol Biol Rep 40: 3269–3279,

Dubey A,, and A, Chandra, 2003, Differential changes in enzyme activities caused by water stress in cenchrus species, Indian J, Plant Physiol, (Special Issue), 339-345,

E,, Helal, N, M,, Deraz, A, E, 2014, Effect of selenium and silicon on yield quality of rice plant grown under drought stress Australian Journal Crop Ssience, 8(4):596-605,

Elshafei, A, A,, Saleh, M, , Al-Doss, A, A,, Moustafa, K, A,, Al-Qurainy, F, H, and Barakat, M, N, 2013, Identification of new SRAP markers linked to leaf chlorophyll content, flag leaf senescence and cell membrane stability traits in wheat under water-stressed condition, AJCS 7(6):887-893

Emam, M, M, 2012, Antioxidant defense system of black rice grown under drought, Egyptian, Journal Experimental Biology (Bototany), 8(2): 261 – 269,

Gill S, S, and Tuteja, N, 2011, Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress, Plant Physiol, Biochem, 48:909-930,

Gilmour, S, J, Sebolt, A, M,, Salazar, M, P,, Everard, J, D,, Thomashow , M, F, 2000, Overexpression of the Arabidopsis CBF3 transcriptional activator mimics multiple biochemical changes associated with cold acclimation, Plant Physiol 124:1854–1865,

Hassanzadeh, M,, Z, A,, Ebadi, M, P,, Kivi, A, G, Eshghi, S, J, Somarin, M, Saedi and Mahmoodabad, 2009, Evaluation of drought stchlorophyll content ress on relative water content and of sesame (Sesamum indicum L,) genotypes at early flowering stage, Research J, of Environmental Sci,, 3 (3):345-350,

Hoang, T, B, and Kobata, T, 2009, Stay-green in rice (Oryza sativa L,) of drought-prone areas in desiccated soils, Plant Prod, Sci, 12(4):397- 408,

Hoesksiou, F, A,, Golovina, E, A, and Buitink, J, 2001, Mechanisms of plant desiccation tolerance, Trends Plant Sci,, 6: 431-438,

Jafari, H,, Dastan, S,, Nasiri, A, R,, Valaei, L, and Eslamii, H, R, 2013, Nitrogen and silicon application facts on rice growth parameters at alborz mountain range, Electronic Journal of Biology, Vol, 9(4):72-76,

Khaerana, M, Ghulamahdi, dan E,D, Purwakusumah, 2008, Pengaruh stres kekeringan dan umur panen terhadap pertumbuhan dan kandungan xanthorrhizal temulawak (Curcuma xanthorrhiza roxb,) Bul, Agron, 36:241-247,

Kondhia, A,, Tabien, R,E, and Ibrahim, A, 2015, Evaluation and Selection of High Biomass Rice (Oryza sativa L,) for Drought Tolerance, American Journal of Plant Sciences, 6, 1962-1972,

Król, A,, Amarowicz, R, and Weidner, S, 2014, Changes in the composition of phenolic compounds and antioxidant properties of grapevine roots and leaves (Vitis vinifera L,) under continuous of long-term drought stress, Acta Physiologiae Plantarum, Vol,36 (6): 1491–1499

Li, X, and Chapple, C, 2010, Understanding lignification: challenges beyond monolignol biosynthesis, Plant Physiology, 154 : 449-452,

Liu, H,Y,, J,Y, Li, Y, Zhao, and K,K, Huang, 2007, Influence of drought stress on gas exchange and water use efficiency of salix psammophila growing in five places, Arid, Zone, Res, 24:815-820,

Mirzaei, J, and Fazeli, A,, 2013, The effects of Glomus mosseae on growth and physiology of Acacia albida Del, seedlings under drought stress , Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), Vol, 3, No, 11: 54-60,

Morad, E,, Nejad, M, M, and Jaride, M, 2014, The effect of irrigation-off stress on yield and yield components of grain sorghum cultivars, Journal of Biodiversity and Environmental Sciences Vol, 4, No, 6: 465-471,

Murata, N,, Allakhverdiev, S, I, and Nishiyama, Y, 2012, The mechanism of photoinhibition in vivo: re-evaluation of the roles of catalase, tocopherol, non-photochemical quenching, and electron transport, Biochim Biophys Acta 1817(8):1127–1133,

Nasr, A, H,, Zare, M,, Alizadeh, O, and Naderi, N, M, 2013, Improving effects of mycorrhizal symbiosis on sorghum bicolor under four levels of drought stress, African Journal of Agricultural Research, 8 (43): 5347-5353,

Ndjiondjop, M, N,, Cisse, F,, Koichi Futakuchi, K,, Lorieux, M,, Manneh, B,, Bocco, R, and Fatondji, B, 2010, Effect of drought on rice (Oryza spp,) genotypes according to their drought tolerance level, Innovation and Partnerships to Realize Africa's Rice Potential Second Africa Rice Congress, Bamako, Mali, 22–26 March 2010: Emam, M, M,, Khattab, H,

Neto C, F, O,, Okumura, R, S,, Viégas, I, J, M,, Conceição, H, E, O,, Monfort, L,E, F, ,, da Silva, R, T, L ,, Siqueira, J, A, M,, de Souza, L,C, da Costa, R, C, L, and Mariano, D, C, 2014, Effect of water stress on yield components of sorghum (Sorghum bicolor), Journal Food, Agriculture and Environment (JFAE),, 12 (3&4): 223-228,

Nounjan, N, Nghia, P, T,, Theerakulpisut, P, 2012, Exogenous proline and trehalose promote recovery of rice seedlings from salt-stress and differentially modulate antioxidant enzymes and expression of related genes, J Plant Physiol 169: 596–604,

Philipson, C, D., Saner, P,, Marthews, T, R,, Nilus, R,, Reynolds, G,, Turnbull, L, A, and Hector, A, 2011, Light-based regeneration niches: evidence from 21 dipterocarp species using size-specific RGRs, Biotropica, 1744-7429,,

Quan, N, T, , Anh, L, H,, Khang, D, T,, Tuyen T, P,, Toan, N, P,, Minh, T, N,, Minh, L, T,, Bach, D, T,, Ha, P, T, T,, Elzaawely, A, A,, Khanh, T, D,, Trung K, H, and Xuan, T, Dg, 2016, Involvement of Secondary Metabolites in Response to Drought Stress of Rice (Oryza sativa L,), Agriculture, 6(2), 23;

Sharma P,, Jha, A, B,, Dubey, R, S, and Pessarakli, M, 2012, Reactive oxygen species oxidative damage and antioxidative defense mechanism in plant under stressful conditions, Journal Bot, Vol 2012, Article ID 217037,doi : 10,1155/2012/217037,

Sirikantaramas, S,, Zamazaki, M, and Saito, K, 2008, Mechanisms of resistence to self- produced toxic secondary metabolies in plant, Phytochemichal Rev, 7: 467-477,

Szabados, L, and Savoure, A, 2010, Proline: a multifunctional amino acid, Trends Plant Sci 15: 89–97,

Tuteja, N, and Sarvajeet, G,, Hasanuzzaman, M,, Nahar, K,, Gill, S, S, and Fujita, M, 2013, Drought stress responses in plants, oxidative stress, and antioxidant defense, Published Online: 8 Nopember 2013, DOI: 10,1002/9783527675265,ch09,

Ud-din, J,, Khan, S, U, and Ali, I, 2009, Physiological assessment of drought tolerance in wheat (Triticum aestivum L,) varieties under moisture stress conditions , Biologia (PAKISTAN), 55 (1&2): 1-9,

Vankova, R,, Dobra, J, and Storchova, H, 2012, Recovery from drought stress in tobacco: an active process associated with the reversal of senescence in some plant parts and the sacrifice of others, Plant Signal Behav 7: 19–21,

Verbruggen, N, and Hermans, C, 2008, Proline accumulation in plants: a review, Amino Acids 35: 753–759,

Wang, M, L,, Cole, M,, Tonnis, B,, Pinnow, D,, Xin, Z,, Davis, J,, Hung, Y, C,, Yu, J,, Pederson, G, A, and Eggleston, G, 2014, Comparison of stem damage and carbohydrate composition in the stem juice between sugarcane and sweet sorghum harvested before and after late fall frost, Journal of Sustainable Bioenergy Systems, 4: 161-174,

Wanga, S,, Liang, D, Lia, C,, Hao, H,, Ma, F, and Shu, H, 2012, Influence of drought stress on the cellular ultrastructure and antioxidant system in leaves of drought-tolerant and drought-sensitive apple rootstocks, Plant Physiology and Biochemistry, Vol, 51: 81-89,

Wu, S,, Hu, C,, Tan, C,, Li, L,, Shi, K,, Zheng, Y, and Sun, X, 2015, Drought stress tolerance mediated by zinc-induced antioxidative defense and osmotic adjustment in cotton (Gossypium hirsutum), Acta Physiologiae Plantarum, 37:167,

Yin, L,, S, Wang, J, Li, K, Tanaka and M, Oka, 2013, Application of silicon improves salt tolerance through ameliorating osmotic and ionic stresses in the seedling of Sorghum bicolor, Acta Physiol Plant, 35:3099–3107,

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) PADA PEMANGKASAN TUNAS DAN BEBERAPA JENIS PUPUK DASAR

Yumna Hayyu Imansari[1], Widyati Slamet[2], Susilo Budiyanto[3]
Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro University.
Kampus Tembalang, Semarang 50275, Jawa Tengah, Indonesia
yumnahayyu@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemangkasan tunas dan pemberian jenis pupuk dasar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2018 di Desa Tapen, Kelurahan Pagersari, Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah RAL pola faktorial 2x4 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pemangkasan tunas yang terdiri dari P_0 : Tanpa pemangkasan tunas dan P_1 : Pemangkasan pada tunas ruas ke 1 - 9. Faktor kedua adalah jenis pupuk dasar dengan 4 perlakuan yaitu Q_1 : Pupuk organik granul, Q_2 : Pupuk kandang ayam, Q_3 : Pupuk kandang kambing dan Q_4 : Pupuk kandang sapi dengan dosis yang telah disesuaikan dengan kebutuhan hara N tanaman mentimun. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (anova), apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pengolahan lahan, penyemaian, penanaman, pemeliharaan, pemanenan dan pengamatan. Pemanenan mulai dilakukan pada 45 hari setelah tanam (HST). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, umur berbunga, panjang buah, diameter buah, jumlah buah, bobot buah dan produksi total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemangkasan tunas air pada tanaman mentimun terhadap jumlah cabang. Terdapat interaksi antara kedua perlakuan terhadap parameter tinggi tanaman, umur berbunga, panjang buah, diameter buah dan produksi total. Pemberian pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar memberikan hasil terbaik pada semua parameter, kecuali panjang buah.

Kata Kunci : mentimun, pemangkasan, pemupukan, pertumbuhan tanaman, produksi tanaman

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan sayuran dari keluarga labu-labuan yang sudah populer diseluruh dunia. Mentimun berasal dari Himalaya di Asia Utara. Saat ini, budidaya mentimum sudah meluas ke seluruh dunia baik daerah tropis atau subtropis. Daerah penyebaran mentimun di Indonesia adalah propinsi Jawa Barat, Daerah Istimewa Aceh, Bengkulu, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (Suryadi dkk., 2004). Tanaman ini biasa dikonsumsi dalam bentuk segar maupun dalam bentuk bahan makanan yang telah diolah. Kandungan gizi dalam mentimun cukup baik karena merupakan sumber mineral dan vitamin (Sunarjono, 2007). Tanaman mentimun memiliki klasifikasi sebagai berikut, Kingdom : *Plantae* ; Divisio : *Spermatophyta* ; Sub Divisio : *Angiospermae* ; Kelas :

Dicotyledoneae ; Ordo : *Cucurbitales* ; Famili : *Cucurbitaceae* ; Genus : *Cucumis* dan Spesies : *Cucumis sativus* L. (Sharma, 2002).

Pemangkasan tunas adalah suatu usaha untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif suatu tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan bagian-bagian tertentu pada suatu tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan generatif dari tanaman tersebut. Pemangkasan bermanfaat mengurangi persaingan fotosintesis antar daun dan buah serta mengurangi penyerangan penyakit (Sutapraja, 2008). Pemangkasan dapat dilakukan dengan memotong ujung atau pucuk tunas tanaman yang disebut pemangkasan tunas. Pemangkasan dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan fotosintat dan hasil tanaman yang salah satunya dipengaruhi oleh teknik pemangkasan dan waktu pemangkasan. Pemangkasan pada fase vegetatif menyebabkan pertumbuhan vegetatif akan berkurang, sehingga akan merangsang pertumbuhan generatif karena pemangkasan akan mengurangi produksi auksin. Selain itu cahaya matahari yang masuk ke tanaman lebih banyak, sehingga akan merangsang pembentukan bunga (Dewani, 2010). Pupuk adalah semua bahan yang diberikan kepada tanah dengan maksud untuk memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Bahan yang diberikan ini dapat bermacam-macam, misalnya berupa pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Pemupukan dasar dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan, tujuannya yaitu untuk mengembalikan kondisi tanah seperti keadaan semula dan menambah bahan organik yang diperlukan oleh tanaman (Lingga, 2002). Pemberian pupuk dasar dapat mengurangi penggunaan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia yang juga akan menyumbangkan unsur hara bagi tanaman serta meningkatkan serapan unsur hara tersebut oleh tanaman. Jenis kotoran hewan yang umum digunakan sebagai pupuk dasar adalah kotoran sapi, kelinci, ayam, dan kambing (Notohadiprawiro dkk. 2008). Pupuk kandang selain mengandung unsur-unsur zat hara serta mineral juga dapat memperbaiki struktur tanah (Subroto, 2009).

Pupuk organik terdapat dalam berbagai macam bentuk , misalnya tablet, pelet, ataupun granul. Salah satu bentuk pupuk organik padat yang mulai digemari yaitu pupuk organik granul. Pupuk yang berbentuk granul memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan pupuk curah, yaitu memiliki kepadatan tertentu sehingga tidak mudah diterbangkan angin dan terbawa air, tidak menimbulkan debu sehingga pengaplikasian pupuk dapat dilakukan dekat pemukiman penduduk, kecepatan pelepasan bahan aktif dari partikel-partikel halus akan lebih besar dibandingkan bentuk granul dan pengaplikasiannya lebih mudah dan lebih efektif (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013). Penggunaan pupuk kotoran ayam mempunyai beberapa keuntungan antara lain sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air. Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada

tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg tersedia (Raihan, 2000). Pupuk kandang kambing terdiri dari 67% bahan padat (faeces) dan 33% bahan cair (urine). Keadaan demikian merangsang jasad renik melakukan perubahan-perubahan aktif, sehingga perubahan berlangsung dengan cepat. Pada perubahan-perubahan ini berlangsung pula pembentukan panas, sehingga pupuk kambing dapat dicirikan sebagai pupuk panas (Hartatik dan Widowati, 2010). Pupuk kandang dari kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan unsur N yang terdapat dalam kotoran. Sehingga kotoran sapi tidak dianjurkan untuk diaplikasikan dalam bentuk segar, perlu pematangan atau pengomposan terlebih dahulu (Risnandar, 2012).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 – Juni 2018 di Desa Tapen, Kelurahan Pagersari, Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang dan laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 4 diulang 3 kali. Faktor pertama yaitu pemangkasan tunas yang terdiri dari P_0 : Tanpa pemangkasan tunas dan P_1 : Pemangkasan pada tunas ruas ke 2 sampai ruas ke 15 sampai seterusnya. Faktor kedua adalah jenis pupuk dasar dengan 4 perlakuan yaitu Q_1 : Pupuk organik granul, Q_2 : Pupuk kandang ayam, Q_3 : Pupuk kandang kambing dan Q_4 : Pupuk kandang sapi dengan dosis yang telah disesuaikan dengan kebutuhan hara tanaman mentimun.

Bedengan dengan ukuran 3,5 x 2,4 meter dengan tinggi 30 cm, jarak tanamnya yaitu 40 x 50 cm. Pupuk dasar disebar merata dan diaduk dengan tanah 1 minggu sebelum penanaman. Pemangkasan tunas tanaman dilakukan pada minggu pertama hingga 21 hari setelah tanam/sebelum masa vegetatif sesuai dengan perlakuan pemangkasan yang diberikan yaitu tanpa pemangkasan tunas dan pemangkasan tunas air pada ruas ke 2 sampai ruas ke 15. Pemupukan P dan K dilakukan dua tahap yaitu tahap pertama dilakukan pada umur 7 hst dan 15 hst. Pengamatan dilakukan selama 35 hari dan pemanenan dilakukan dengan frekuensi panen hingga 4 kali panen dengan interval waktu 3-5 hari sekali selama 1 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Mentimun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda pada tanaman mentimun memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap parameter tinggi tanaman. Tidak terdapat

pengaruh interaksi antara pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Mentimun pada Minggu ke-5 dengan Pemangkasan Tunas dan Pupuk Dasar yang Berbeda

Pemangkasan	Jenis Pupuk Dasar				Rata-rata
	POG (Q_1)	Pukan Ayam (Q_2)	Pukan Kambing (Q_3)	Pukan Sapi (Q_4)	
	---------- cm ----------				
Tanpa Pemangkasan Tunas (P_0)	101.71	126.00	102.23	111.48	110.36 [a]
Dengan Pemangkasan Tunas (P_1)	97.73	109.36	100.06	100.49	101.91 [b]
Rata-rata	99.72 [b]	117.68 [a]	101.15 [b]	105.99 [b]	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukan bahwa tanaman mentimun yang dipangkas tunasnya (P_1) lebih rendah pertumbuhan tingginya dibandingkan dengan tanaman mentimun yang tidak dipangkas tunasnya (P_0). Pada minggu ke-5 tanaman mentimun yang tidak dipangkas tingginya mencapai 110,36 cm dan yang dipangkas tingginya yaitu 101,91 cm. Perlakuan pemangkasan pada tunas mentimun dapat menekan pertumbuhan tinggi tanaman karena dengan dilakukannya pemangkasan dapat mengurangi pertumbuhan vegetatif suatu tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan bagian-bagian tertentu pada suatu tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan generatif dari tanaman tersebut. Pemangkasan pada fase vegetatif akan mengurangi jumlah auksin yang menyebabkan pertumbuhan vegetatif akan berkurang, sehingga akan merangsang pertumbuhan generatif (Dewani, 2010). Jumlah auksin pada tanaman yang berlebihan akan menyebabkan dormansi pucuk yang menghambat pertumbuhan tunas di bawahnya. Pengangkutan auksin yang menuju kebawah akan mengakibatkan konsentrasi auksin di bagian bawah lebih besar daripada konsentrasi auksin yang dipucuk batang sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Sutapradja, 2008).

Pemberian pupuk kandang ayam (Q_2) sebagai pupuk dasar menghasilkan pertumbuhan tinggi yang paling baik dibanding dengan seluruh perlakuan jenis pupuk dasar yang lain yaitu 117,68 cm. Hal tersebut terjadi karena kotoran ayam mengandung kadar air dan nisbah C/N yang rendah daripada pupuk lain yang digunakan, sehingga akan mempercepat proses mineralisasi dan memperkecil

tekanan nitrat di dalam tanah. Dengan demikian ketersediaan unsur hara yang diperoleh dari kotoran ayam lebih cepat (Sutedjo, 2002). Hal ini menyebabkan proses dekomposisi jenis pupuk kandang tersebut menjadi lebih cepat demikian pula penyediaan hara bagi tanaman. Tersedianya unsur hara yang cukup pada fase vegetatif dapat menunjang laju pembentukan karbohidrat dan pembentukan sel-sel baru yang berpengaruh dalam peningkatan tinggi tanaman (Hartatik dan Widowati, 2005).

Jumlah Cabang

Tabel 2**.** Jumlah Cabang Tanaman Mentimun pada Minggu ke-5 dengan Pemangkasan Tunas dan Pupuk Dasar yang Berbeda

Pemangkasan	Jenis Pupuk Dasar				Rata-rata
	POG (Q_1)	Pukan Ayam (Q_2)	Pukan Kambing (Q_3)	Pukan Sapi (Q_4)	
	---------- cabang ----------				
Tanpa Pemangkasan Tunas (P_0)	12.00	12.67	12.33	12.67	12.42 [b]
Dengan Pemangkasan Tunas (P_1)	12.33	14.00	13.00	13.33	13.17 [a]
Rata-rata	12.17	13.33	12.67	13.00	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk dasar yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap parameter jumlah cabang, sedangkan perlakuan pemangkasan tunas tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman mentimun. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda. Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukan bahwa jumlah cabang pada tanaman mentimun yang dipangkas tunasnya (P_1) lebih banyak daripada yang tidak dipangkas (P_0). Pada tanaman mentimun yang dipangkas tunasnya jumlah cabang yaitu 13 cabang sedangkan yang tidak dipangkas jumlah cabangnya 12. Hal ini terjadi karena tanaman mentimun sedang pada fase vegetatif paling aktif pada umur tersebut, sehingga perlakuan pemangkasan akan mempercepat pertumbuhan dan pertambahan jumlah tunas atau cabang khususnya tunas lateral. Menurut Irawati (2006) pemangkasan tanaman mengakibatkan tumbuhnya tunas di bawahnya (tunas lateral) yang semula dalam kedaan dorman, pemangkasan akan mematahkan dominansi apikal, akibatnya suplai auksin

terhenti dan mengalihkan pada pertumbuhan tunas-tunas lateral yang selanjutnya berkembang menjadi cabang tanaman. Menurut Thompson dan Kelly dalam Razy (2006), bagian pucuk yang aktif ini disamping mendapat unsur hara dari dalam dalam tanah juga menyerap dari bagian daun yang ada di bawahnya. Sehingga dengan adanya pemangkasan, maka kandungan bahan makanan dalam tubuh tanaman yang akan digunakan untuk pertambahan tinggi tanaman lalu digunakan untuk aktivitas lain, diantaranya adalah bertambahnya cabang. Hal ini didukung dengan pendapat Dwijoseputro (2003) bahwa pusat pembentukkan auksin (zat tumbuh) berada di bagian ujung tanaman seperti tunas , kuncup bunga, pucuk dan lain-lain. Sehingga dengan pemangkasan pucuk berarti menghilangkan dominasi pucuk, sehingga zat tumbuh dapat merata pada tunas lateral yang tumbuh di bawah pucuk yang terpangkas.

Panjang Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan tunas memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap parameter panjang buah, sedangkan perlakuan pemberian pupuk dasar yang berbeda tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap panjang buah mentimun. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda.

Tabel **3.** Rerata panjang Buah Mentimun pada Pemangkasan Tunas dan Pupuk Dasar yang Berbeda

Pemangkasan	Jenis Pupuk Dasar				Rata-rata
	POG (Q_1)	Pukan Ayam (Q_2)	Pukan Kambing (Q_3)	Pukan Sapi (Q_4)	
	---------- cm ----------				
Tanpa Pemangkasan Tunas (P_0)	11.86	12.20	11.99	12.37	12.10
Dengan Pemangkasan Tunas (P_1)	12.20	12.85	12.12	12.69	12.47
Rata-rata	12.03 [b]	12.52 [a]	12.06 [ab]	12.53 [a]	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukan bahwa pemberian jenis pupuk dasar yang berbeda dapat meningkatkan panjang buah tanaman mentimun.

Perlakuan pupuk kandang ayam (Q_2) dan pupuk kandang sapi (Q_4) sebagai pupuk dasar berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik granul (Q_1). Keseimbangan antara kandungan unsur hara P dan K menyebabkan besar buah tanaman mentimun yang diberi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi meningkat secara signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara khususnya kalium dan fosfor akibat kombinasi pemupukan dapat diserap oleh tanaman secara efektif dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan bobot buah. Pemberian nutrisi tanaman dalam jumlah berimbang melalui pemupukan yang mengandung hara lengkap baik makro dan mikro, baik yang diberikan melalui akar maupun daun dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta produksi tanaman (Agustina, 2004). Fosfor dalam pupuk kandang sapi mempunyai peranan dalam fase pertumbuhan dan perkembangan hasil tanaman. Hal ini disebabkan karena kandungan fosfor dalam tanah yang disediakan oleh pupuk kandang sapi maupun ayam pada seluruh kombinasi perlakuan telah mencukupi kebutuhan tanaman mentimun. Fosfor, selain berfungsi untuk mempercepat pembungaan juga berperan dalam proses pemasakan buah (Maruli *dkk*., 2012). Ketersediaan unsur N, P, K dan bahan organik yang berasal dari pupuk organik secara bersamasama mampu meningkatkan bobot buah (Suharja dan Sutarno, 2009).

Diameter Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda pada tanaman mentimun memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap parameter diameter buah. Terdapat pengaruh interaksi antara pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda terhadap diameter buah mentimun.

Tabel 4**.** Rerata diameter Buah Mentimun pada Pemangkasan Tunas dan Pupuk Dasar yang Berbeda

Pemangkasan	Jenis Pupuk Dasar				Rata-rata
	POG (Q_1)	Pukan Ayam (Q_2)	Pukan Kambing (Q_3)	Pukan Sapi (Q_4)	
	---------- cm ----------				
Tanpa Pemangkasan Tunas (P_0)	4.42 ^{c}	5.23 ^{ab}	4.54 ^{c}	4.62 ^{c}	4.70
Dengan Pemangkasan Tunas (P_1)	4.40 ^{c}	5.61 ^{a}	4.60 ^{c}	5.10 ^{ab}	4.93
Rata-rata	4.41	5.42	4.57	4.86	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom interaksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukan bahwa penggunaan pupuk organik granul dan pupuk kandang kambing sebagai pupuk dasar baik tanpa pemangkasan tunas maupun dengan pemangkasan tunas hasilnya tidak berbeda. Sedangkan pada tanaman mentimun yang diberikan pupuk kandang sapi sebagai pupuk dasar, berbeda nyata antara yang tidak dipangkas tunasnya dengan yang dipangkas tunasnya. Pemberian pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar baik dengan pemangkasan tunas maupun tanpa pemangkasan dapat meningkatkan diameter buah tanaman mentimun. Diameter buah berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif yang menurun akibat pemangkasan sehingga unsur hara dialihkan untuk perkembangan generatif seperti pertumbuhan buah. Pemangkasan akan memperluas permukaan asimilasi dan merangsang pembungaan dan pembuahan yang disebabkan oleh adanya keseimbangan antara pertumbuhan vegetatif dan generatif (Siregar, 2004). Kandungan hara pada pupuk kotoran ayam yaitu N, P dan K berfungsi untuk membentuk sistem perakaran yang baik, merangsang pembelahan sel, membantu proses asimilasi dan respirasi serta mempercepat pembungaan dan pemasakan biji. Unsur hara yang terpenuhi dengan baik akan menunjang pertumbuhan pada tanaman. Kelpitna (2009) menyatakan bahwa kandungan fosfor dan kalium yang ada pada pupuk banyak berperan dalam merangsang pertumbuhan bunga dan buah. Pemangkasan adalah salah satu cara dalam memacu pertumbuhan, dari perombakan timbunan karbohidrat yang dicadangkan untuk pertumbuhan generatif. Cabang tanaman yang sedikit menyebabkan fotosintat yang terbentuk sepenuhnya dapat disimpan pada buah dan menyebabkan buah menjadi lebih besar. Sebaliknya pada perlakuan tanpa pemangkasan jumlah cabang pada tanaman lebih banyak, maka fotosintat banyak digunakan untuk pertumbuhan tunas baru sehingga fotosintat yang tersimpan pada buah berkurang (Wartapa *dkk.*, 2009). Proses pembentukan buah disamping dipengaruhi oleh proses penyerbukan juga dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara yang cukup. Selain fosfat, tersedianya nitrogen yang cukup juga sangat diperlukan untuk pembentukan bunga, buah serta memperbaiki kualitas buah (Koentjoro dan Dewanti, 2001). Pada tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik dapat meningkatkan panjang buah, diameter buah, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman.

Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk dasar yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap parameter jumlah buah, sedangkan perlakuan pemangkasan tunas tidak menunjukkan adanya

pengaruh nyata terhadap jumlah buah mentimun. Terdapat pengaruh interaksi antara pemangkasan tunas dan pemberian pupuk dasar yang berbeda.

Tabel 5. Jumlah Buah Mentimun pada Pemangkasan Tunas dan Pupuk Dasar yang Berbeda

Pemangkasan	Jenis Pupuk Dasar				Rata-rata
	POG (Q_1)	Pukan Ayam (Q_2)	Pukan Kambing (Q_3)	Pukan Sapi (Q_4)	
	---------- buah ----------				
Tanpa Pemangkasan Tunas (P_0)	78 ^{d}	92 ^{bc}	86.3 ^{cd}	91.3 ^{bc}	88.92
Dengan Pemangkasan Tunas (P_1)	85.67 ^{cd}	105.67 ^{a}	82.3 ^{cd}	101 ^{ab}	93.00
Rata-rata	81.33	102.00	84.33	96.17	

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom interaksi yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji jarak berganda *duncan* menunjukan bahwa perlakuan tanpa pemangkasan tunas dan pupuk organik granul sebagai pupuk dasar (P_0Q_1) dan dengan pemangkasan tunas dan pupuk organik granul sebagai pupuk dasar (P_1Q_1) hasilnya tidak berbeda. Sama halnya dengan penggunaan pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi baik tanpa pemangkasan tunas maupun dengan pemangkasan tunas tidak dapat meningkatkan jumlah buah mentimun. Pada tanaman mentimun yang dipangkas tunasnya dan dengan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar (P_1Q_2) hasilnya signifikan dapat meningkatkan jumlah buah mentimun dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemangkasan tunas dan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar (P_0Q_2). Melalui pemangkasan tunas asimilat yang dihasilkan oleh proses fotosintesis lebih diarahkan ke pembentukan buah. Perlakuan pemangkasan pucuk pada fase vegetatif mengakibatkan hasil asimilat sebagian digunakan untuk perkembangan organ-organ generatif. Tidak semua buah yang terbentuk tumbuh terus hingga menjadi buah masak, dalam pertumbuhan menjadi buah diperlukan nutrisi mineral yang cukup banyak untuk terjadi mobilisasi dan transport dari bagian vegetatif ke tempat perkembangan buah, untuk mendorong pertumbuhan diperlukan dalam jumlah yang cukup (Fadillah, 2007).

Pemberian pupuk dasar dan pupuk tambahan yang sesuai dan dengan dosis yang tepat dapat memenuhi kebutuhan makanan yang diperlukan oleh tanaman mentimun sehingga produksinya optimal. Sutedjo (2005) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi cenderung akan

menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak. Pertumbuhan dan hasil tanaman ditentukan oleh kegiatan yang berlangsung dalam sel dan jaringan tanaman seperti fotosintesis, transpirasi dan respirasi serta faktor lingkungan seperti ketersediaan air, cahaya matahari, dan suhu. Selain itu, tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang terkandung di dalam tanah cukup dan tersedia. Wartapa *dkk.* (2009) menyatakan bahwa selain pemberian pupuk, pemangkasan tunas air dapat memperbaiki kesehatan tanaman dan dapat meningkatkan kualitas buah. Fathini dkk. (2014) menyatakan bahwa untuk mendapatkan produksi optimal sebaiknya kadar hara sesuai dengan kebutuhan tanaman, apabila berlebih atau kurang maka pertumbuhan tanaman dapat terhambat dan nilai ekonomisnya justru berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemangkasan tunas mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah cabang. Pemberian pupuk dasar yang berbeda mempengaruhi seluruh parameter kecuali jumlah cabang. Kombinasi antara perlakuan pemangkasan tunas dan pemberian pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar dapat meningkatkan diameter buah dan jumlah buah tanaman mentimun.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. PT Rineka Cipta. Jakarta.

Dewani, M. 2000. Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna rediata* L.) varietas walet dan wongsorejo. *J. Agrista*. 12 (**1**): 18–23.

Dwidjoseputro, D., 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Fadillah, N.2007. Pengaruh Kombinasi Jenis Pupuk Organik dengan Dosis Pupuk Inorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Varietas Way Apo Buru dan Raja Bulu. Skripsi. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fathini, D. N., S. Waluyo, dan S. Handayani. 2014. Pengaruh masa inkubasi vinasse dan takaran pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annuum* L.). J. Vegetalika. 3 (2): 13 – 24.

Hadisoewignyo, L. dan A. Fudholi. 2013. Sediaan Solida. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Hartatik, W., L.R. Widowati.2005.Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-sifat

Tanah, Serapan Hara, dan Produksi Sayuran Organik. Laporan Proyek Program Pengembangan Agribisnis. BPT.

Irawati, H. dan N. Setiari. 2006. Pertumbuhan Tunas Lateral Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth) setelah Dilakukan Pemangkasan Pucuk Pada Ruas yang Berbeda. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.

Kelpitna, E. Albertus. 2009. Cara Aplikasi Pupuk Daun Pada Tanaman Cabai Merah. Buletin Teknik Pertanian. **14** (1) :37-39.

Koentjoro, Y dan D. Dewanti. 2001. Aplikasi pupuk nitrogen dan pemberian kadar air tanah yangnberbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L). J. Penelitian Mapeta: **1** (1) : 5-11.

Lingga. 2006. Petunjuk Penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Maruli, Ernita, dan G. Hercules. 2012. Pengaruh pemberian NPK grower dan kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabe rawit (*Capsicum frustescens* L.). J. Dinamika Pertanian. 27 (3): 149 – 256.Notohadiprawiro, Soeprapto, dan E. Susilowati. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. Yogyakarta. Ilmu Tanah UGM.

Raihan, H.S. 2000. Pemupukan NPK dan ameliorasi lahan pasang surut sulfat masam berdasarkan nilai uji tanah untuk tanaman jagung. *J. Ilmu Pertanian* 9(**1**): 20-28.

Risnandar, *C.* 2012. Jenis dan Karakteristik *Pupuk* Kandang. Agromedia. Jakarta.

Sharma, O.P. 2002. Plant Taxonomy. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.

Subroto. 2009. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung. Pustaka Buana.

Suharja dan Sutarno. 2009. Biomassa, kandungan klorofil dan nitrogen daun dua varietas cabai (*Capsicum annum*) pada berbagai perlakuan pemupukan. jurnal nusantara bioscience. **1** (1): 9 – 16.

Sutapradja, H. 2008. Pengaruh pemangkasan pucuk terhadap hasil dan kualitas benih lima kultivar mentimun. *J. Hortikultura*. 18 (**1**): 16–20.

Sutedjo, M.M., 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta : Rineka Cipta.

Wartapa A., S. Sugihartiningsih, S. Astuti, dan Sukadi. 2009. Pengaruh Jenis Pupuk dan Tanaman Antagonis Terhadap Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutencens*) Budidaya Vertikultur. *Ilmu-Ilmu Pertanian*, 6(**2**):152-156.

PEMBERIAN PUPUK KALIUM DAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TOMAT (Solanum Lycopersicum)

[1] Piere Charles Sule, [2] O.S. Padmini, [2] Darban Haryanto
[1] Mahasiswa [2] Staf pengajar Fakultas Pertanian
University of Pembangunan Nasional "Veteran" Yogayakarta,
Jl. SWK 104, LingkarUtara, Condongcatur, Yogyakarta, Indonesia 55283
Phone/Fax: +62 274 487792 /: +62 274 487792

e-mail: oktaviasp@gmail.com

ABSTRAK

Tomat merupakan sayuran penting dalam menunjang kecukupan gizi masyarakat yang harus ditingkatkan. Pemupukan yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat adalah memadukan macam pupuk organik dan pupuk Kaliun dengan dosis yang tepat. Penelitian ini dilakukan di kebun Wedomartani Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Penelitian ini merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan pola dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk Kalium berupa KCl terdiri atas tiga aras yaitu; KCl 0 g/polybag, KCl 5 g/polybag, dan KCl 10 g/polybag. Faktor kedua adalah macam pupuk organik yang terdiri dari tiga aras yaitu pupuk Kascing 150 g/polybag, pupuk kotoran Sapi 150 g/polybag, dan kombinasi Pupuk Kascing + pupuk kotoran Sapi 150 g/polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberilan pupuk Kascing 150 g/polybag menghasilkan tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk dari kotoran Sapi dan campuran pupuk Kascing dengan kotoran Sapi. Pemupukan KCl 5 g/polybag pada tanaman tomat menghasilkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa dan dengan KCl 10 g/polybag. Pemberian campuran Kascing dengan kotoran Sapi menghasilkan daum lebih banyak. Pemupukan Kascing 150 g/polybag dilengkapi dengan KCl 5 g/polybag menghasilkan bobot kering tanaman paling baik. Campuran Kascing dengan kotoran Sapi yang dilengkapi dengan KCl menghasilkan tomat paling berat dan paling banyak.

Kata kunci: tomat, pupuk organik, Kalium (KCl)

PENDAHULUAN

Tomat termasuk tanaman yang digemari oleh setiap orang karena rasanya enak, segar, dan sedikit asam. Keistimewaan buah tomat memiliki kandungan vitamin A dan C pada setiap 100 gram berturut-turut adalah sebagai berikut; sari buah tomat 600 mg dan 10 mg, buah muda 320 mg dan 30 mg, dan buah masak 1500 mg dan 40 mg. Kandungan zat yang lain, berbentuk pigmen utama berupa likopen dan karoten, solanin (0,007 %), saponin, asam folat, asam malat, asam

sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen, α dan ß-karoten), protein, lemak, vitamin, mineral dan histamin (Canene-Adams, *et al.*, 2005). Likopen penting sebagai antioksidan dan pencegah radikal bebas yang merusak sel. Kemampuan tomat untuk dapat menghasilkan buah sangat tergantung pada interaksi antara pertumbuhan tanaman, genetik, dan kondisi lingkungannya Faktor lain yang menyebabkan produksi tomat rendah adalah penggunaan pupuk yang belum optimal. Faktor utama dalam sistem budidaya tomat yang perlu diperbaiki adalah penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik yang seimbang (Maryanto dan Rahmi, 2015).

Jenis pupuk organik yang digunakan dalam penelitian adalah kascing atau vermicompost merupakan hasil yang didapatkan dari metabolisme tubuh cacing atau yang dikenal secara umum dengan nama kotoran cacing tanah. Kascing atau vermicompost ini sangat kaya akan unsur hara yang dibutuhkan bagi kesuburan tanah. Kascing mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur kimia makro dan kimia mikro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.. Penguraian Kascing tejadi dua tahap, pertama terjadi karena peran penting dari bakteri, yaitu saat sebelum dikonsumsi oleh cacing. Selanjutnya tahap kedua peran cacing saat berada dalam perut cacing mengalami penguraian lewat proses metabolik. Berdasarkan uji laboratorium, Kascing ini memiliki kandungan zat hara yang lebih banyak, seperti nitrogen 1,79%, kalium 1,79%, fosfat 0,85%, kalsium 30,52%, dan karbon 27,13%. Kandungan ini sangat efektif untuk menggemburkan tanah dan membuat tanaman menjadi cukup subur (Purwaningsih, 2007). Penggunaan kascing sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produksi suatu tanaman sudah banyak dilakukan antara lain pada tanaman kopi, tomat dan selada (Nurchahyati dan Yuliana, 2006)

Kotoran Sapi adalah pupuk organik dari kotoran Sapi memiliki kandungan serat yang tinggi, yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan unsur N yang terdapat dalam kotoran. Sehingga kotoran Sapi tidak dianjurkan untuk diaplikasikan dalam bentuk segar, perlu pematangan atau pengomposan terlebih dahulu. Apabila pupuk diaplikasikan tanpa pengomposan, akan terjadi perebutan unsur N antara tanaman dengan proses dekomposisi kotoran. Kotoran Sapi telah matang ditandai dengan warna pupuk yang hitam gelap, gembur, tidak lengket, suhunya dingin dan tidak berbau (Soekarto, 1990). Selain itu menurut Hardjowigeno,1987; kandungan unsur hara makro N, P, K dalam pupuk kotoran Sapi masing-masing berturut-turut ialah (0,29%), (0,17%), dan (0,35%). Budidaya tanaman tomat hibrida lebih efektif dan efisien apabila dilakukan penambahan unsur hara pelengkap , yakni unsur kalium. Kalium ditemukan dalam jumlah banyak di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang *larut* dalam air atau yang dapat dipertukarkan dalam koloid tanah. Penambahan pupuk kalium sangat bermanfaat

dalam meningkatkan kandungan vitamin C dan kadar gula buah tomat. Kalium meningkatkan pembentukan protein dan karbonhidrat, mengeraskan jerami dan bagian kayu dari tanaman, meningkatkan resistensi terhadap penyakit dan kualitas buah (Maryana, *et al.,* 2011). Unsur hara K termasuk kedalam golongan yang mempunyai tingkat mobilitas sangat tinggi, selain unsur N dan Na. Unsur hara dapat dikatakan mobil bila ia dapat ditransformasikan atau disalurkan lagi dalam bagian tumbuhan, bila pada suatu saat ia telah tersimpan dalam salah satu bagian tumbuhan dan pada bagian lain terjadi kekurangan unsur hara tersebut (Ashari, 2006). Unsur K memiliki beberapa fungsi. Unsur K bukan merupakan unsur penyusun jaringan tanaman, namun berperan dalam pembentukan pati, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata (mengatur pernapasan dan penguapan), proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan dan penyakit selain itu juga berperan dalam perkembangan akar. Kegunaan unsur hara K bagi tanaman yang lain adalah mengaktifkan kerja beberapa enzim asetik thiokinase, aldolase, pirivatkinase, glutamilsistein sinterase, formil tetrahidrofolatsintetase, suksinil Co A sintetase, induksi nitrat reduktase, sintesis tepung, ATP ase (Hardjowigeno,1987). Faktor lain yang menyebabkan produksi tomat rendah adalah penggunaan pupuk yang belum seimbang dan pola tanam yang belum tepat. Upaya untuk menanggulangi kendala tersebut adalah dengan perbaiki sistem budidaya. Dalam hal ini salah satu faktor utama dalam sistem budidaya tomat yang perlu diperbaiki adalah penggunaan pupuk yang seimbang.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun Wedomartani Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan pola dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk kalium berupa KCl terdiri atas tiga aras yaitu; F_0: Kalium 0 g/polybag, F_1: Kalium 5 g/polybag, F_2: Kalium 10 g/polybag. Faktor kedua adalah macam pupuk organik yang terdiri dari tiga aras yaitu; P_1: pupuk Kascing 150 g/polybag, P_2: pupuk kotoran Sapi 150 g/polybag, P_3: Pupuk Kascing + pupuk kotoran Sapi 150 g/polybag. Kombinasi perlakuan keseluruhan adalah 3×3= 9 macam kombinasi perlakuan, kemudian diulangi 3×, dan setiap kobinasi perlakuan terdiri atas 6 polybag. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya menggunakan analisis variansi (ANOVA). Apabila ada pengaruh nyata dari perlakuan yang digunakan maka akan dilanjutkan dengan uji beda menggunakan metode DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian pupuk Kascing dosis 150 g/polybag pada tanaman tomat menghasilkan tanaman umur 21 hst lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang dari kotoran Sapi dan campuran keduanya (Tabel 1). Pemberian Kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan kemampuan untuk menahan air. (Kartini, 2005). Pemupukan Kalium dalam bentuk KCl 5 g/polybag pada tanaman tomat menghasilkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa dan dengan KCl 10 g/polybag. Di samping itu Kascing dapat memperbaiki kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro serta meningkatkan pH pada tanah asam. Tanah yang subur akibat pemberian pupuk organik yang diikuti ketersediaan Kalium di dalam tanah, menguatkan pendugaan bahwa pemberian Kalium dosis 5g KCl/polybag menghasilkan tanaman lebih tinggi.

Tabel 1. Tinggi tanaman umur 21 dan 28 hari setelah tanam

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	21 hst	28 hst
Jenis pupuk organic		
P1 (Kascing 150 g/polybag)	54,63 a	88,67 a
P2 (Kotoran Sapi 150 g/ polybag	50,11 b	83,81 a
P3 (Kascing+Kotoran Sapi 150 g/ polybag)	49,59 b	85,44 a
Dosis pupuk Kalium (KCl)		
K0 (0 g KCl/polybag)	44,93 r	77,26 r
K1 (5 g KCl/polybag)	52,37 p	86,15 p
K2 (10 g KCl/polybag)	47,04 q	84,52 q

Keterangan: (-) tidak terdapat interaksi antara macam pupuk organik dengan Kalium. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$.

Pemupukan yang berlebihan akan membuat larutan tanah menjadi pekat dan menghambat proses osmosis, sehingga akan mengganggu perkembangan vegetatif maupun generatif. Hal ini diduga dengan penambahan unsur hara yang berlebihan akan menekan ketersediaan unsur hara lain dan menyebabkan kondisi yang tidak seimbang di dalam tanah (Tamrin, 2000). Pemberian campuran pupuk organik Kascing+kotoran Sapi menghasilkan daun umum 30 hari setelah tanam lebih banyak dibandingkan dengan masing-masing jenis pupuk Kascing dan

kotoran Sapi. Diduga pupuk Kascing lebih cepat terdekomposisi dibanding kotoran Sapi (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah daun umur dan diameter batang umur 30 hari setelah tanam

	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)
Jenis pupuk organik		
P1 (Kascing)	206,11 b	5,74 a
P2 (Kotoran Sapi)	202,44 b	5,41 a
P3 (Kascing+Kotoran Sapi)	224,70 a	5,00 a
Dosis pupuk Kalium		
K0 (0 g KCl/polybag)	201,11 q	5,37 p
K1 (5 g KCl/polybag)	215,00 p	5,52 p
K2 (10 g KCl/polybag)	217,15 p	5,26 p

Keterangan: (-) tidak terdapat interaksi antara macam pupuk organik dengan Kalium. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada α = 5%.

Tabel 3. Bobot kering tanaman, bobot buah dan jumlah buah per tanaman

Kombinasi Perlakuan	Bobot kering tanaman (g)	Bobot buah/ tanaman (g)	Jumlah buah /tanaman
P1K0 (Kascing+0 g KCl/polybag)	126,44 bcd	408,67 cd	13,22 b
P1K1 (Kascing+5 g KCl/polybag)	170,44 bc	697,56 a	19,67 a
P1K2 (Kascing+10 g KCl/polybag)	230,00 a	607,56 ab	17,22 ab
P2K0 (Kotoran Sapi+0 g KCl/polybag)	213,00 abc	442,22 bcd	11,44 bc
P2K1 (Kotoran Sapi +5 g KCl/polybag)	226,00 ab	415,00 bcd	11,44 bc
P2K2 (Kotoran Sapi+10g KCl/polybag)	201,00 abc	443,33 bcd	14,22 b
P3K0 (Kascing &kotoran Sapi + 0 g KCl/polybag)	207,22 abc	379,89 d	10,44 c
P3K1 (Kascing &kotoran Sapi + 5 g KCl/polybag)	228,00 a	403,52 cd	11,11 bc
P3K2 (Kascing &kotoran Sapi + 10 g KCl/polybag)	188,11 bc	590,00 ab	19,89 a

Keterangan: (+) terdapat interaksi antara macam pupuk organik dengan Kalium. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada α = 5%.

Terlihat peran pupuk kotoran Sapi baru muncul setelah tanaman umur 30 hari. Dikuatkan lagi pada pengamatan tinggi tanaman umur21 hari, yang berperan baru pupuk Kascing (Tabel 1). Cacing tanah berperan penting sebagai decomposer dalam pembuatan Kascing. Peran enzim seperti protease, lipase, amilase, selulose dan kitin yang dimiliki cacing tanah menyebabkan perubahan kimia secara cepat terhadap meterial selulosa dan protein dari bahan organik. Aktivitas cacing tanah

menunjukkan peningkatan dekomposisisi dan penghancuran Bahan organik secara alami (60% - 80%). Hal ini sangat berpengaruh mempercepat waktu pengomposan hingga beberapa minggu (Sinha *et al.,* 2002). Pemberian pupuk Kascing 150 g/polybag yang dilengkapi dengan pupuk kalium (10 g KCl/polybag) menghasilkan bobot kering tanaman lebih besar dibandingkan dengan yang dipupuk Kascing 150 g/polybag+ 5 g KCl/polybag dan campuran Kascing 150 g/polybag+ 10KCl/polybag (Tabel 3).

Namun jumlah daun (Tabel 2) dan bobot kering tanaman tidak diikuti dengan bobot buah tanaman dan jumlah buah (Tabel 3). Sebaliknya bobot kering tanaman rendah mampu menghasilkan buah yang berat dan banyak. Hal ini disebabkan banyaknya daun tidak semua mendapatkan cahaya matahari secara maksimal, sehingga proses fotosintesis tidak berjalan maksimal. Fotosintat yang dihasilkan cenderung menurun sehingga menghasilan buah yang kecil-kecil dan jumlah buah yang tidak maksimal. Pemberian Campuran Kascing+kotoran sapi 150 g/polybag +10 g KCl/tanaman menghasilkan buah yang berat dan buah yang banyak meski bobot kering tanaman rendah. Interaksi Kascing dan NPK dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan menambah unsur hara di dalam tanah sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Pemberian pupuk organik perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik, pemakaian pupuk organik kascing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sampai dengan 25% dari dosis pupuk kimia yang dianjurkan sehingga dapat menghemat sumber daya alam dan ekonomi (Novizan, 2002 dalam *Dailami et al.*, 2015). Menurut Thamrin (2000) unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dan berperan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan unsur hara yang terdapat di beri Kascing mudah diserap oleh tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberilan pupuk Kascing 150 g/polybag menghasilkan tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk dari kotoran Sapi dan campuran pupuk Kascing dengan kotoran Sapi. Pemupukan KCl 5 g/polybag pada tanaman tomat menghasilkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa dan dengan KCl 10 g/polybag. Pemberian campuran Kascing dengan kotoran Sapi menghasilkan daum lebih banyak. Pemupukan Kascing 150 g/polybag dilengkapi dengan KCl 5 g/polybag menghasilkan bobot kering tanaman paling baik. Campuran Kascing dengan kotoran Sapi yang dilengkapi dengan KCl menghasilkan tomat paling berat dan paling banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Dailami, Husna Yetti, Sri Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* Var *Saccharata* Sturt). JOM Faperta Vol. 2 No. 2

Ashari. S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta : UI Press

Canene-Adams K., Clinton, S. K., King, J. L., Lindshield, B. L., Wharton C., Jeffery, E. & Erdman, J. W. Jr. 2004. *The growth of the Dunning R-3327-H transplantable prostate adenocarcinoma in rast fed diets containing tomato, broccoli, lycopene, or receiving finasteride treatment.* FASEB J. 8: A886 (591.4).

Hardjowigeno. S. 1987. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.

Kartini, N. L. 2000. *Pertanian Organik Sebagai Pertanian Masa Depan*. Proseding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanain Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Depertemen Pertanian Bogor.

Maryana, Budiastuti dan Sumarwoto. 2011. *Peran Komposisi MediaTanam dan Pupuk Kalium Dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Tomat*(Lycopersicum esculentum MILL.). Jurnal Agroland,18 (3) : 169 – 177, Desember 2011, hlm 169-176

Maryanto dan Abdul Rahmi, 2015. *Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat* (Lycopersicum esculentum MILL.) Varietas Permata. Jurnal AGRIFOR, Volume XIV, Nomor 1, Maret 2015, hlm 87-94

Purwaningsih, O, SP. MP. 2007. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Kedelai Di Lahan Pasir Pantai.* Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta.

Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Penerjemah Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Press. Bandung.

Sinha, R.K., S. Herat, S. Agarwal, R. Asadi and E. Carretero. 2002. Vermiculture and Waste Management: Study of Action of Earthworms *Elsinia foetida, Eudrilus euginae* and *Perionyx excavatus* on Biodegradation of Some Community Wastes in India and Australia. *The Environmentalist Vol. 22*

Soekarto. T. S. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan Dan Standarisasi Mutu Pangan*. Bogor: IPB Press

Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta

Yulita Nurchayati, Titis Yuliana. 2006. Pertumbuhan Tongkol Jagung Baby Corn (*Zea Mays* L.) Varietas Pioneer-11 Setelah Pemberian Kascing. *J. Sains & Mat. Vol. 14, No.4: 175-181*

RESPON PEMBERIAN DAUN GAMAL (*Gliricidia* sepium (Jacq.) SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycupersium.* Mill)

Ayu Ribka Pasaribu, Sutarno, Sumarsono

Program Studi S1 Agroekoteknologi, Departemen pertanian
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

email@korespondensi : ayuribkap@gmail.com

ABSTRAK

Tomat merupakan salah satu buah sangat penting untuk memenuhi kebutuhan bagi manusia. Produktivitas tomat di Indonesia masih tergolong rendah, sehingga beberaa cara diupayakan untuk mencapai hasil produksi yang tinggi dalam budidaya tomat, yaitu harus diperhatikan penggunaan varietas yang cocok, kultur teknis yang tepat dan pemupukan berimbang, serta pengendalian hama/penyakit secara efektif dan selektif. Penggunaan pupuk organik diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tomat secara seimbang. Pupuk organik cair (POC) adalah salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatakna produktivitas tanaman tomat secara efisien dan efektif. Hal ini di dukung karena pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro tersedia yang cukup tinggi, seimbang dan efetif Tanaman golongan Leguminoceae berpotensi sebagai POC karena mengandung N dan P tinggi sevbgai unsur makro yang dibutuhkan pertumbuhan tanaman, salah satunya adalah daun gamal yang banyak tersedia.. Penelitian ini bertujuan mengatahui respon pertumbuhan dan produksi pemberian pupuk organik cair daun gamal pada tanaman tomat dan mengetahui dosis yang terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian ini dilakukan dengan percobaan monofaktor Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dengan berbagai jenis dosis P0= kontrol, P1= 19,23 ml/L, P2= 34,46 ml/L, P3= 57,69 ml/L, P4= 76,92 ml/L dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh diolah dengan analis ragam dan uji nilai tengah lanjut dengan BNT. Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian pupuk POC dengan berbagai jenis dosis berpengaruh nyata (P<0,050 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan umur berbunga tanaman. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis POC semakin meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.

Kata kunci : *daun gamal, Leguminoceae , pupuk organik cair.*

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopercicum esculentum* Mill.) merupakan salah satu kebutuhan sangat penting bagi manusia. Sehingga dari tahun ke tahun Indonesia selalu berusaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan memperluas lahan budidaya tomat. Menurut data Badan Pusat Statistik (2010), dinyatakan bahwa produktivitas tomat baru mencapai 14,58 ton ha^{-1} pada tahun 2010, apabila dibandingkan dengan negara-negara lainnya seperti USA telah mencapai 69,41 ton ha^{-1} pada tahun 2002. Badan Pusat Statistik (2013) menyatakan bahwa produksi tomat Indonesia tahun 2010 adalah sebesar 891.616 ton dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 954.046 ton, pada tahun 2012 berkurang 66.490 ton menjadi 887.556 ton. Hal ini tidak dapat diimbangi dengan adanya peningkatan jumlah

penduduk tiap tahunnya karena, semakin bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka permintaan akan buah tomat akan semakin meningkat pula.

Rendahnya produktivitas tanaman tomat disebabkan beberapa hal, antara lain penggunaan varietas yang tidak sesuai, jenis dan dosis atau konsentrasi pupuk yang tidak tepat, serta waktu dan frekuensi pemupukan yang tidak tepat. Salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi buah tomat adalah dengan memperhatikan cara pemupukan. Pemupukan yang baik merupakan menambah unsur hara makro dan mikro yang baik dan seimbang ke dalam tanah (Kinasih, Pangaribuan, Hadi, & Ginting, 2013). Guna mendapatkan pertumbuhan tanaman tomat yang berkualitas maka harus memperhatikan faktor pemberian pupuk, supaya terpenuhi kebutuhannya, baik unsur hara makro maupun mikro. Pemupukan adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman tomat. Pemupukan sangat menentukan peningkatan produktivitas tanaman, namun petani sayuran dalam melakukan prakteknya sering kali melebihi dosis anjuran. Hal ini dikhawatirkan dalam jangka panjang dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Wahyunindywati *et al.,* 2012). Menanggulangi hal tersebut, diperlukan suatu sistem pemupukan yang ramah terhadap lingkungan dan aman bagi tanaman. Pupuk organik menjadi salah satu alternatif yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut karena fungsinya untuk meningkatkan bahan organik, hara, dan memperbaiki sifat fisik tanah, serta efisiensi hara yang terangkut oleh hasil panen.

Penggunaan pupuk organik diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah sekaligus menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tomat. Pupuk organik berbentuk dapat berwujud padat maupun cair, namun pupuk organik cair (POC) menjadi pilihan yang diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat secara efisien. Hal ini dikarenakan POC mengandung unsur hara makro dan mikro tersedia yang cukup tinggi, sebagai hasil dekomposisi senyawa organik alami yang mengandung sel-sel hidup aktif dan aman terhadap lingkungan serta pemakai.

Salah satu tanaman yang termasuk golongan *Leguminoceae* yang berpotensi sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair karena mengandung unusr N dan P tinggi adalah daun gamal. Daun gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan golongan *Leguminoceae* lain yaitu, mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat dan produksi biomassanya tinggi. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomassa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf, Mulyati dan Sanaba, 2007). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah (Sari, Prasetyo, & Kurniawan, 2017). Penggunaan POC yang tepat baik dengan memperhatikan bahan utama pembuat dapat memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa umur produksi dan dapat meningkatkan hasil tanaman. (Rizqiani *et al*, 2007). Selain itu konsentrasi

pemberian POC perlu diperhatikan untuk menjaga produktivitas. Konsentrasi anjuran POC Enviro Plus adalah 1,5 cc L^{-1} air, dengan pemberian 10-15 HST. Berdasarkan referensi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan variasi dosis POC dengan menggunakan daun gamal terhadap produktivitas buah tomat. Tujuaan dari penelitian ini adalah mengetahui respon pertumbuhan dan produksi pemberian POC daun gamal pada tanaman tomat dan mengetahui dosis yang terbaik bagi pertumbuhan dan produksi pda tanaman tomat.

METODA PENELITIAN

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Juli-September 2018 di Laboratorium Ekologi dan *Greenhouse* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang. Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu, benih tomat F1 permata, daun gamal (*Gliricidia* sepium), urine sapi, pupuk kandang, starter EM4, gula merah (molase), dan air . Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 75 unit *polybag* ukuran 40 x 40, cangkul, alat penyiraman tanaman, *sprayer*, ember plastik + penutup ukuran, pengaduk, *beaker glass*, gelas ukur, meteran, saringan, tray, neraca analitik,kalkulator, penggaris,label dan alat tulis.

Metode Peneitian

Rancangan percobaan dilaksanakan dengan menggunakan percobaan monofaktor rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 3 unit polibag sebagai unit percobaan. Perlakuan dosis pupuk organik cair (POC) daun gamal adalah P0= kontrol (tanpa POC daun gamal), P1= pemberian pupuk organik cair daun gamal masing - masing 19,23 ml/L air , P2 = 34,46 ml/L air, P3 = 57,69 ml/L air, P4 = 76,92 ml/L air per *polybag*. Percobaan terdiri 5 perlakuan dengan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan, tiap unit percobaan diulang sebanyak tiga kali sehingga membutuhkan 75 unit polibag.

Prosedur penelitian dilaksanakan dimulai dengan persiapan menyediakan terlebih dahulu benih tomat F1 permata, *tray* persemaian, *sprayer* sebagai alat penyiraman benih pada persemaian, daun gamal, starte EM4, molase dan air serta label, ember dan alat tulis. Tahap pelaksanaan pertama adalah terlebih dahulu pembuatan pupuk organik cair daun gamal. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun gamal dibuat dengan cara daun gamal ditimbang sebanyak 5 kg kemudian dicacah halus dan dimasukkan ke dalam ember berukuran 30 L. Bahan lain, seperti starter bakteri EM4 ditambahkan sebanyak 500 ml, larutan molase ditambahkan sebanyak 500 ml dan air bersih sebanyak 15 L ditambahkan kedalam ember dan

diaduk perlahan sampai semua bahan terlarut sempurna. Ember tersebut kemudian ditutup rapat dan disimpan pada tempat yang teduh. Pupuk organik cair (POC) di fermentasi selama 25 hari dan diaduk selama 5 – 10 menit setiap hari supaya terjadi pertukaran oksigen. Proses fermentasi berhasil apabila POC sudah tidak berbau menyengat lagi. Pupuk organik cair daun gamal yang telah siap digunakan dianalisis kandungan nitrogennya sebelum diaplikasikan pada tanaman. Persemaian pada benih tomat, benih tomat disemai pada tray menggunakan media pupuk kandang dan disiram dengan *sprayer*. Bibit dipindahkan ke polybag saat bibit telah berumur 17 – 25 hari setelah tanam. Bibit yang dipilih adalah bibit yang sehat, baik dan seragam. Persiapan media tanam antara lain berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 dimasukkan ke dalam polybag dan kemudian menanam benih tomat, benih tomat dipindahkan ke dalam *polybag* yang berukuran 40 x 40, dalam satu *polybag* terdapat satu lubang tanam.

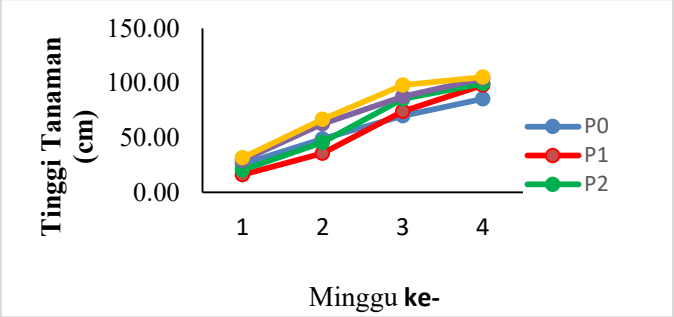
Penamanan bibit ke dalam *polybag*, bibit yang sudah berdaun dipindahkan ke dalam *polybag* yang sudah berisi media diberi lubang sedalam 2,5 cm untuk penanaman. Pemupukan organik cair disemprotkan secara merata keseluruh permukaan daun dan sisa semprotan di siram ke media tanaman, dilakukan pada waktu pagi hari pada pukul 06.00 - 10.00 wib pemberian pupuk organik cair dilakukan berumur 7 - 90 selang waktu 7 hari sekali, dan penyiraman dilakukan pada waktu pagi dan sore setiap harinya. Pemasangan ajir bambu dilakukan saat tanaman tomat mencapai ketinggian 20 – 25 cm. Ajir setinggi 1,5 m yang dibuatkan dari bambu berfungsi untuk menopang tanaman agar tetap tegak dan tidak mudah rebah. Ajir dipasang jarak 5- 10 cm dari tanaman tomat. Pemangkasan tanaman tomat dilakukan terhadap tunas air. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh. Data yang dikumpulkan adalah pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan umur berbunga tanaman. Data yang diperoleh diolah dengan analis ragam dan uji nilai tengah lanjut dengan BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakuan, tinggi tanaman terus meningkat dari minggu ke-1 setelah pindah tanam hingga minggu ke-4 sebelum panen, pemberian pupuk organik cair daun gamal dengan dosis yang berbeda-beda yaitu kontol (P0), 19,23 ml/L air (P1), 34,46 ml/L air (P2), 57,69 ml/L air (P3), 6,62 ml/L air (P4) terhadap parameter tinggi tanaman memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini menujukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC yang diberikan maka semakin tinggi ketersediaan hara bagi tanaman. Lakitan (2010) mengatakan kebutuhan unsur hara berkaitan dengan kebutuhan dari suatu tanaman agar dapat tumbuh dengan optimal.

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh pemberian dosis (POC) yang berbeda terhadap tinggi tanaman. Grafik pertumbuhan tingi tanaman tomat pada masing-masing perlakuan dosis pupuk organik cair daun gamal tercantum pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1: Grafik Mingguan Tinggi Tanaman Tomat

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa pemberian dosis POC yang berbeda memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap paramter tinggi tanaman. Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) tercantum pada Tabel 1. dengan perlakuan dosis yang berbeda.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat

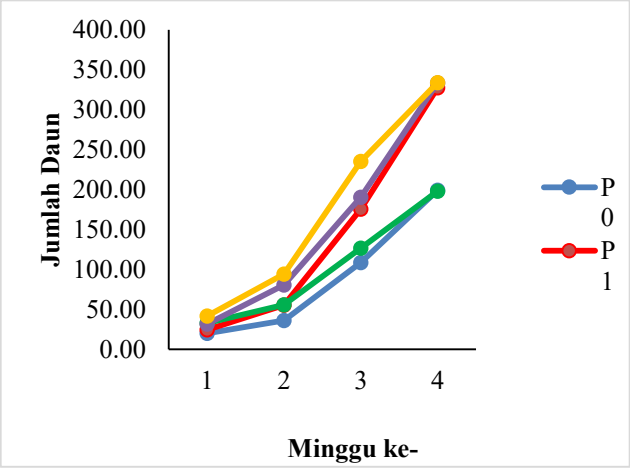
Perlakuan	Tinggi Tanaman
P0	85,13
P1	91,07
P2	99,67
P3	103,28*
P4	105,40*

Keterangan : *Berbeda nyata (P<0,05) di banding kontrol P0 dengan Uji BNT

Tabel 1. Menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal pada perlakuan dosis 76,65 ml/L air (P4) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 105,40cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 57,69 ml/L air (P3) namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya yaitu kontrol (P0), 19,23 ml/L air (P1), 34,46 ml/L air (P2), dan 57,69 ml/L air (P3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal pada tanaman tomat memenuhi unsur hara yang cukup bagi tanaman dan mampu mendukung pertumbuhan vegetatif pada tanaman tomat. Pertumbuhan tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Menurut Buckman daan Brady (2001) yang menyataan bahwa tanaman akan tumbuh optimal apabila semua unsur yang dibutuhkan cukup dan dapat diserap oleh tanaman, Syafruddin, Nurhayati dan Wati (2012), menjelaskan bahwa, tanman tumbuh dengan baik membutuhkan N,P,K yang dimana unsur hara sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase Vegetatif.

Jumlah Daun

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberiaan pupuk organik cair daun gamal 76,2 ml/L air (P4) menunjukkan pertumbuhan jumlah daun tomat tertinggi di bandingkan dengan kontrol (P0). Grafik pertumbuhan jumlah daun tanaman tomat pada masing-masing perlakuan (Ilustrasi.2)



Ilustrasi 2: Grafik Mingguan Jumlah Daun Tanaman Tomat

Berdasarkan hasik penelitian jumlah daun tanaman terus meningkat dari minggu 1 hinga minggu ke-4. Perlakuan terhadap dosis 76,62 ml/L air (P4) memeberikan hasil tertingggi terhdap jumlah daun tanaman tomat setiap minggunya. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan unsur hara pada tanaman dapat terpenuhi. Unsur hara yang paling berperan dalam pertumbuhan organ daun adalah nitrogen. Hal ini sesuai pernyataan Lektian (2006) pada saat pertumbuhan daun, diketahui tidak semua unsur hara diperlukan dan berperan langsung terhadap pertumbuhan daun.

Hasil analis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair daun gamal dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap jumlah daun tanaman tomat. Hasil Uji Beda Nyata (BNT) perlakuan dosis setiap perlakuan.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun
P0	194,00
P1	196,40
P2	311,40
P3	32460
P4	329,80*

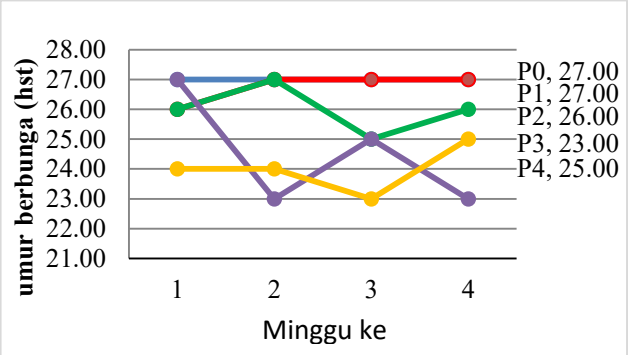
Keterangan : *Berbeda nyata ($P<0,05$) di banding kontrol P0 dengan Uji BNT

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal pada P4 (76,64 ml/L air) berbeda nyata ($P<0,05$) pada jumlah daun tanaman tomat

dibandingkan dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P4 (76,64 ml/L air) memiliki rata-rata jumlah daun tanaman tomat tertinggi yaitu 329,80 he;ai sedangkan perlakuan PO (kontrol) memberikan pengaruh jumlah daun terendah yaitu 194,00 helai. Perlakuan pupuk organik daun gamal P1 (19,23 ml/L air), P2(34,46), P3(57,69 ml/L air), memberikan jumlah daun yang meningkat terhdap setiap perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis pupuk organik cair daun gamal P4(76,62 ml/L air) merupakan dosis optimal untuk meningkatkan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Luthfy dan Susila (2013) yang mengatakan bahwa semakkin tinggi dosis pupuk yang diberikan, kandungan hara yang diserap oleh tanaman semakin tinggi, sesuai denga batas kebutuhan tanaman. Mangdeska (2010) menyatakan bahwa terpenuhinya kebutuhan unsur N dalam jumlah yang cukup akan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang, pembentukan cabang dan daun.

Umur Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan pupuk organik cair (POC) daun gamal terhadap umur berbunga tanaman tomat (Ilustrai 3 dan Tabel 3).



Ilustrasi 3. Pengaruh Interaksi Pupuk Organik Cair Daun Gamal pada Umur Berbunga.

Pengaruh dosis pupuk organik cair (POC) daun gamal selama 4 minggu terhadap setiap parameter umur berbunga tergambar pada Ilustrasi 1. Umur berbunga menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan perlakuan dosis 19,25 ml/L air (P1) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan dosis pupuk organik cair daun gamal dengan dosis 76,62 m/L air (P4) memberikan umur berbunga tanaman tomat paling cepat di antara perlakuan pemupukan lainnya. Umur berbunga tanaman tomat menjadi lebih cepat seiring seiring penambahan pupuk organik cair daun gamal hingga dosis 76,62 ml/L air. Hal ini disebabkan karena masing-masing perlakuan memiliki kandungan unsur hara yang berbeda.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal pada dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap parameter umur berbunga. Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) perlakuan dosis pupuk organik cair daun gamal tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur Berbunga Tanaman Tomat dengan Dosis POC yang Berbeda

Perlakuan	Rata-Rata Umur Berbunga
P0	27,00
P1	26,80
P2	26,40
P3	24,93*
P4	24,27*

Keterangan : *Berbeda nyata (P<0,05) di banding kontrol P0 dengan Uji BNT

Tabel 3. Memperlihatkan , bahwa semkain tinggi dosis pupuk organik cair daun gamal yang di berikan mampu mempercepat umur berbunga tanaman tomat secara nyata (P<0,05). Pemberian berbagai dosis pupuk organik cair daun gamal yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan umur berbunga. Hal ini mennjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun gamal perlakuan P4(76,62 ml/L air) merupakan perlakuan muncul berbunga paling cepat. Hal ini diduga dengan pemberian pupuk organik cair daun gamal 76,62 ml/L air dapat menyediakan dan memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman tomat. Fosfor berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman yaitu fase di mana mulai membentuk bunga. Menurut yulianti (2009) fosfor dalam tanama berfungsi sebagai pembentukan bunga, buah , dan biji serta mempercepat pematangan buah. Fosfor berguna untuk membentuk akar sebagai bahan dasar protein,meningatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian, selain itu fosfor berfungsi untuk membantu proses asimilasi dan respirasi. Hal ini didukung oleh pendapat oleh pendapat Baharuddin (2016) yang menyatakan bahwa umur berbunga dipengaruhi oleh fosfor yang diperoleh dan dimanfaatkan oleh tanaman dari pemupukan. Surbakti dkk. (2013) menambahkan bahwa unsur hara nitrogen ikut berperan dalam pembungaan, namun peranan nitrogen tidak terlalu besar seperti halnya peranan fosfor dalam pembentukan bunga. Machay dkk. (2004); dan Safei dkk. (2014) menyatakan bahwa ketersediaan dan serapan fosfor oleh tanaman selanjutnya dapat mempercepat proses pembungaan dan perbaikan kualitas hasil cabai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan dosis pupuk organik cair (POC) daun gamal meningkatkan tinggi tanaman , jumlah daun dan umur berbunga. Pemberian pupuk organik cair (POC) tertinggi 76,64 ml/L air memberikan hasil yang tertinggi pada pertumbuhan tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2010. *Produksi Tanaman Sayuram di Indonesia 2012*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.

Baharuddin, R. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) terhadap pengurangan dosis NPK 16:16:16 dengan pemberian pupuk organik. J. Dinamika Pertanian. 32 (2). 115 – 124.

Jusuf, L., & Sanaba, dan A. (2007). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi Effect Of Organic Fertilizer Dosage Of Leaf Of Gamal To Mustard Crop. *Jurnal Agrisistem*. 3 (2): 1-10.

Lakitan. 2010. Dasar-dasar Fisiologis Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta.

Machay. A.D, J.K Syers and P.E.H Gregg. 2004. Abillity of chemical extraxtion procedures to access the agronomics effectivenness of phospate rock material. New Zealand Journal of Agricultural Research. 27: 219 – 230.

Rizqiani, NF, Ambarwati, E & Yuwono, NW 2007, 'Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (Phaseolus vulgaris L.) dataran rendah', Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, vol. 7, no.1, hlm. 43-53.

Sari, D. M. M., Prasetyo, Y., & Kurniawan, A. (2017). Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan. *Gontor AGROTECH Science Journal*, *3*(2), 85–98. https://doi.org/10.21111/agrotech

Surbakti, M. F., S. Ginting, dan J. Ginting. 2013. Pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays*) varietas Pioneer-12 dengan pemangkasan daun dan pemberian pupuk NPKMg. J. Online Agroekoteknologi. 1 (3): 523 – 534.

Syafruddin, Nurhayati & Wati (2012). Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Verietas Jagung Manis. Jurnal Floratek (7) 107-114.

Wahyunindyawati, F. Kasijadi, dan Abu. 2012. Pengaruh pemberian pupuk organik "Biogreen Granul" terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. J. Basic Science And Technology 1 : 21-25.

APLIKASI PUPUK ORGANIK LIMBAH BIOGAS PADA BUDIDAYA SAYURAN DI LAHAN GAMBUT KALURAHAN KALAMPANGAN KOTA PALANGKA RAYA

Siti Zubaidah, Y. Sulistiyanto, Budya Satata, Rahmawati Budi Mulyani

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

sitizubaidah@agr.upr.ac.id

ABSTRAK

Kelurahan Kalampangan merupakan daerah transmigrasi dan merupakan salah satu pemasok sayuran di Kota Palangka Raya. Jenis tanah berupa tanah gambut yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Selama ini teknis budidaya sayuran yang dilakukan oleh petani menggunakan pupuk NPK dalam jumlah besar, sementara penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan lahan. Limbah biogas banyak tersedia di Kalurahan Kalampangan karena sebagian petani pernah mendapatkan bantuan instalasi biogas, dan selama ini belum banyak yang memanfaatkan sebagai pupuk organik. Tujuan kegiatan adalah memanfaatkan limbah biogas padat dan cair sebagai pupuk organik dalam budidaya sayuran. Metode kegiatan adalah sosialisasi, penyuluhan dan pembuatan demplot. Kegiatan dilakukan pada bulan Agustus hingga November 2017. Mitra yang dilibatkan ada 3 kelompok tani yaitu Harapan Jaya, Jadi Makmur 1 dan Jadi Makmur 2. Jenis tanaman yang digunakan yaitu bayam, kangkung, sawi dan seledri. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pada tanaman bayam dan seledri dengan pemberian limbah padat dan cair dapat meningkatkan berat basah saat panen. Namun untuk sawi hasil lebih rendah dibanding kontrol. Pemberian limbah cair yang dikombinasikan dengan essence nanas dan jeruk mampu mengurangi serangan penyakit pada tanaman seledri. Pemberian pupuk organik limbah padat dan cair perlu dikombinasikan dengan pestisida untuk mengatasi hama ulat yang menyerang pada tanaman sawi.

Kata kunci : limbah biogas, pupuk organik, sayuran

PENDAHULUAN

Mitra/ kelompok sasaran merupakan masyarakat transmigrasi yang ada di Kelurahan Kalampangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, yang sudah lama menempati lokasi tersebut. Kelurahan Kalampangan merupakan daerah transmigrasi yang ada di Kecamatan Sebangau Kota Palangka Raya dan merupakan satu-satunya daerah transmigrasi terdekat dengan Kota Palangka Raya. Sebagai daerah transmigrasi, masing-masing kepala keluarga memiliki tanah seluas 2 ha untuk lahan usahanya, lahan tersebut pada umumnya dimanfaatkan untuk budidaya tanaman sayuran dan tanaman pangan yang terwadah dalam kelompok tani. Kecamatan Sebangau memiliki 50 (lima puluh) kelompok tani, sementara kelompok tani yang ada di Kelurahan Kalampangan sebanyak 8 (delapan) kelompok. Masing-masing kelompok tani memilki anggota 20 hingga 50 orang.

Karakteristik lahan adalah lahan gambut yang memiliki tingkat kesuburan tanah rendah. Lahan usaha petani yang ada di Kelurahan Kalampangan Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya berupa lahan gambut. Kawasan bergambut di Kalimantan Tengah melingkupi hamparan areal yang cukup luas, yakni diperkirakan mencakup areal seluas 3,472 Juta Ha, atau sekitar 21,98 % dari total luas wilayah Propinsi Kalimantan Tengah yang mencapai 15,798 Juta Ha.(https://kalteng.go.id/INDO/Gambut.htm). Jika tanah gambut akan dimanfaatkan sebagai lahan pertanian sering dihadapkan pada permasalahan kesuburan tanah. Rendahnya produktivitas tanah gambut erat hubungannya dengan kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah), Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi dan Kejenuhan Basa (KB) rendah. Kondisi demikian tidak menunjang terciptanya lingkungan tumbuh dan kemudahan penyediaan unsur hara yang memadai untuk kebutuhan tanaman terutama basa K, Ca, Mg demikian juga unsur hara mikro seperti Cu, Zn, dan Fe (Halim, 1985; Radjagukguk, 1997). Kondisi tersebut sebagai akibat dari proses humifikasi yang melampahui proses mineralisasi, sementara dekomposisi berjalan lambat, sehingga akumulasi bahan organik penyusun tanah lebih cepat (Brady, 1997; Sulistiyanto, 2017). Permasalahan ini muncul sebagai akibat rendahnya aktivitas mikroba pada tanah gambut (Noor, 2001).

Sebagian besar masyarakat di Kalurahan Kalampangan sebagai petani baik tanaman sayuran dan tanaman pangan dan sebagai pemasok terbesar sayuran di kota Palangka Raya serta beternak sapi bahkan di Kelurahan Kalampangan telah ada kelompok tani yang memanfaatkan kotoran sapi sebagai biogas dan digunakan untuk menyalakan kompor dan listrik. Namun limbah hasil pembuangan biogas (slurry, sludge) yang sangat berlimpah belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat setempat. Padahal slurry (sludge) ini yang terdiri dari limbah padat dan cair dari biogas kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Masyarakat tani di Kelurahan Kalampangan sebagian besar mengusahakan tanamannya secara non organik, yaitu menggunakan pupuk kimia yang sangat mudah didapat di toko pertanian terdekat dan belum membudidayakan tanaman sayuran dengan sistem Pertanian Organik. Sistem Pertanian Organik merupakan sistem budidaya tanaman dengan menghindari penggunaan input yang berasal dari bahan kimia/ anorganik mulai dari persiapan lahan/tanah, pemeliharaan hingga pasca panennya. Melalui Sistem Pertanian organik ini dalam jangka panjang dapat menyehatkan tanah dan aman untuk dikonsumsi manusia. Pemanfaatan limbah padat dan cair dari biogas sebagai pupuk organik pada tanaman sayuran belum banyak dilakukan oleh petani setempat, dan sebagian besar hanya berfokus pada kotoran ternaknya saja (pupuk kandang). Padahal pupuk organik tersebut kandungan haranya cukup tinggi. Hasil penelitian Astiti (2016) menyebutkan bahwa lumpur buangan biogas faces sapi Bali mengandung unsur hara N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn dan C organik sebesar 42,64%. Adanya proses di dalam digester biogas dapat menurunkan total bakteri patogen sebesar 1,49% dan total

bakteri Coliform sebesar 38,2%. Suatu penelitian Yunus (2008) *dalam* Argo dkk, (2012) menyimpulkan bahwa jika pakan ternak yang diberikan lebih banyak mengandung protein, maka pada urin ternak akan lebih banyak mengandung nitrogen. Limbah cair biogas lebih banyak mengandung nitrogen dan kalium, sedangkan padatannya lebih banyak mengandung fosfat.

Budidaya tanaman sayuran yang dilakukan oleh petani di Kelurahan Kalampangan dilaksanakan pada lahan gambut yang umumnya mempunyai kandungan hara yang relatif rendah dan kondisi yang demikian kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan pemberdayaan pemanfaatan limbah padat dan cair dari biogas kotoran sapi pada kelompok tani biogas di Kelurahan Kalampangan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kandungan unsur hara lahan gambut dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Mengingat tersedianya limbah biogas, maka untuk mengembangkan usaha budidaya sayuran secara organik cukup mudah untuk dilakukan sehingga kedepannya Kalurahan Kalampangan dapat menjadi sentra sayuran organik dan menjadi pemasok sayuran organik bagi Kota Palangka Raya. Oleh karena itu perlu upaya untuk memberikan penyuluhan dan ketrampilan dalam budidaya sayuran secara organik dengan memanfaatkan limbah padat dan cair dari biogas kotoran sapi pada kelompok tani biogas di Kelurahan Kalampangan sebagai pupuk organik padat dan cair. Diharapkan dengan memberikan penyuluhan dan ketrampilan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani sayuran sehingga budidaya sayuran secara organik dapat berkelanjutan dan mampu meningkatkan pendapatan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama 4 bulan yaitu bulan Agustus hingga Nopember 2017, bertempat di Kelurahan Kalampangan Kec. Sebangau Kota Palangka Raya, yaitu pada kelompok tani Harapan Jaya sebagai penghasil biogas, Jadi Makmur I dan Jadi Makmur 2, sebagai petani sayuran. Kegiatan menggunakan metode: penyuluhan, pelatihan dan ujicoba demplot/ praktek budidaya sayuran secara organik secara langsung. Pelatihan diikuti oleh 3 orang kader anggota kelompok tani di Kelurahan Kalampangan sebagai wakil kelompok ujicoba, sedangkan penyuluhan dan praktek kegiatan diikuti oleh sekitar 10 anggota kelompok tani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan Penyuluhan

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan diikuti oleh 10 anggota kelompok tani yang terdiri dari petani sayuran dan petani + peternak serta memiliki instalasi biogas.

Gambar 1. Penyuluhan pada petani tentang pemanfaatan limbah biogas sebagai pupuk organik pada tanaman sayuran

Dari hasil diskusi pada saat penyuluhan menunjukkan bahwa respon petani cukup baik dengan adanya kegiatan pemanfaatan limbah biogas pada beberapa jenis sayuran. Budidaya secara organik sebetulnya menjadi keinginan banyak petani di Kalampangan mengingat banyak bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik disamping pupuk kandang yang merupakan pupuk dasar. Meskipun demikian pemanfaatan limbah biogas baik padat maupun cair belum banyak dilakukan oleh petani. Limbah hanya dimanfaatkan sekedarnya saja dan tidak pernah dipisahkan antara limbah padat dengan limbah cairnya.

Budidaya secara organik ternyata cukup menarik bagi petani karena disamping lebih sehat, kebutuhan pupuk anorganik (NPK) juga dapat dikurangi sehingga dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk NPK. Kendala utama dalam budidaya secara organik di Kalurahan Kalampangan antara lain mengatasi hama terutama ulat pada tanaman sawi maupun penyakit pada tanaman sayuran lainnya. Pemberian pestisida nabati yang mampu mengendalikan/ mengusir hama sangat diminati oleh petani.

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Padat dan Limbah Cair Biogas

Limbah padat biogas diambil menggunakan serok besar dari outlet instalasi biogas. Selanjutnya dikeringanginkan/dijemur dibawah sinar matahari selama kurang lebih 1 minggu. Limbah padat yang kering selanjutnya siap digunakan. Mengambil limbah cair dari outlet instalasi biogas kemudian disaring agar tidak terikut bahan lain. Sebelum diaplikasikan ke tanaman diberi cairan essense dengan aroma nanas dan jeruk nipis untuk mendapatkan aroma yang kurang disukai oleh hama atau penyakit dan menambah mikroorganisme baik pada limbah. Limbah cair biogas sudah siap diaplikasikan pada tanaman.

Essence limbah cair dibuat untuk memberi aroma pada limbah yang dapat berfungsi untuk menambah mikroorganisme pada limbah sehingga limbah lebih cepat terdekomposisi. Fungsi lain adalah untuk mengusir hama/penyakit. Bahan-bahan yang digunakan adalah: Kencur, Kunyit, Lengkuas, Jahe, buah Nanas, Buah Jeruk, Gula merah dan Air. Aplikasi Essence pada limbah cair dengan perbandingan 1 liter limbah cair ditambah 10 ml essence. Pada 1 petak lahan ukuran 3 m x 1 m dibutuhkan 5 liter limbah cair untuk sekali aplikasi.

Gambar 2. Outlet dari instalasi biogas yang menampung limbah padat dan limbah cair biogas.

Pembuatan Demplot Budidaya Sayuran Organik

Demplot budidaya sayuran organik berukuran 3 m x 1 m, dan jarak antar bedengan dibuat jarak sekitar 30 cm. Lahan diberi pupuk kandang sebanyak 5 kg, abu 2 kg, limbah padat 5 kg dan limbah cair 5 liter per petak beserta essence nanas atau jeruk sebanyak 50 ml. Pemberian dilakukan secara merata pada seluruh petak. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 1 minggu. Fungsi pupuk kandang dan abu adalah untuk meningkatkan pH tanah gambut dan menambah hara pada tanah.

Gambar 3. Lahan untuk budidya sayuran dengan pemberian limbah padatdan limbah cair biogas

Penanaman benih kangkung dilakukan secara larikan dengan jarak antar larikan sekitar 15 cm, sedangkan benih bayam ditanam secara disebar. Jumlah tanaman kangkung dalam barisan sebanyak 10 tanaman sehingga populasi tanaman kangkung sekitar 200 tanaman. Tanaman sawi ditanam dengan jarak tanam 15 cm x 20 cm sehingga populasi dalam petak 3 m x 1 m adalah = 100 tanaman. Tanaman seledri ditanam dengan jarak tanam sekitar 10 cm x 10 cm sehingga populasi dalam petak = 300 tanaman. Pemeliharaan yang utama adalah penyiraman yang dilakukan setiap hari pada sore hari dengan menggunakan pompa air yang disemprotkan dari selang bernozzel dari sumber air di lahan setempat. Penyiraman dilakukan hingga

tanaman menjelang panen. Pemeliharaan lain yang dilakukan adalah pemberian limbah padat dan limbah cair biogas. Pada tanaman seledri limbah padat dan cair diberikan setelah dilakukan panen pertama, kedua, ketiga dan keempat. Jarak panen ke panen berikutnya sekitar 2 minggu. Pada tanaman bayam, kangkung, sawi pemberian limbah padat dan cair hanya diberikan 2 kali yaitu pada awal tanam dan umur 2 minggu setelah tanam. Pengendalian hama dan penyakit diupayakan secara manual tanpa menggunakan pestisida. Pada tanaman seledri terjadi serangan hama/ penyakit setelah panen pertama, yang ditunjukkan dengan daun terdapat bercak-bercak putih dan busuk pupus. Serangan hama/penyakit terutama terjadi pada kontrol (pemberian pupuk anorganik/NPK), sedangkan pada tanaman seledri dengan pemberian limbah padat dan limbah cair biogas hanya sedikit. Pengendalian dilakukan dengan cara memangkas dan membuang daun-daun seledri yang terkena serangan hama/penyakit.

Serangan hama juga terjadi pada tanaman sawi, yaitu ulat daun berwarna hijau. Ulat memakan sebagian besar daun sawi sehingga kerusakan cukup besar. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetis Alika yang diberikan 1 kali selama pertumbuhan tanaman. Serangan hama ulat terjadi pada seluruh tanaman sawi baik yang kontrol, pemberian limbah padat maupun limbah cair. Pada tanaman kangkung dan bayam tidak terjadi serangan hama/penyakit baik pada petak kontrol maupun dengan perlakuan limbah biogas padat dan limbah biogas cair.

Gambar 4. Demplot pemanfaatan limbah biogas untuk budidaya sayuran secara organik di Kalurahan Kalampangan

Panen pada tanaman sayuran bayam, kangkung dan sawi dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam, sedangkan seledri dilakukan pada umur 40 hari, 50 hari, 60 hari dan 70 hari. Panen kangkung, bayam dan sawi dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman selanjutnya akar dibersihkan dari tanah dengan

cara dicuci menggunakan air. Sedangkan panen seledri dengan cara memotong tangkai daun yang sudah layak panen. Data hasil panen bayam, kangkung, sawi dan seledri pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot segar bayam, kangkung, sawi seledri (kg/3 m2)

Aplikasi limbah	Bobot segar			
	Bayam	Kangkung	Sawi	Seledri
tanpa limbah	5,10	6,55	3,27	2,40
limbah padat	7,14	5,90	0,82	6,85
limbah cair	7,51	6,17	0,93	4,75

Keterangan : bayam, kangkung dan sawi dilakukan 1 kali panen, sedangkan seledri 4 kali panen

Pada tanaman bayam pemberian limbah biogas padat mampu meningkatkan hasil tanaman sebesar 40%, sementara limbah cair biogas mampu meningkatkan hasil berat basah bayam sebesar 47,25% dibandingkan kontrol. Pada tanaman kangkung pemberian limbah padat memberikan hasil lebih rendah sekitar 9,92% sedangkan limbah cair memberikan hasil 5,80% lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada tanaman sawi limbah padat lebih rendah 74,92% sementara limbah cair lebih rendah 71,56% dibandingkan kontrol. Pada tanaman seledri pemberian limbah padat mampu meningkatkan besar hasil 185,42% dan limbah cair mampu meningkatkan sebesar 97,92% dibandingkan kontrol. Hasil panen dari beberapa jenis tanaman pada saat demplot pemanfaatan biogas menunjukkan bahwa respon tanaman sayuran terhadap limbah padat dan limbah cair biogas berbeda-beda. Pada tanaman bayam pemberian limbah padat dan cair cenderung meningkatkan berat basah saat panen 40 – 47,25%. Hal ini disebabkan tanaman mampu mendapat hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman khususnya hara Nitrogen yang berfungsi untuk pertumbuhan vegetatif seperti daun dan batang. Umur panen tanaman bayam varietas Maestro 20 – 30 hari. Hasil penelitian Yunus (2008 *dalam* Argo dkk, 2012) menyimpulkan limbah cair biogas lebih banyak mengandung nitrogen dan kalium, sedangkan padatannya lebih banyak mengandung fosfat.

Pada tanaman kangkung terjadi penurunan hasil berat basah yang tidak terlalu signifikan yaitu sekitar 5,80 – 9,92%. Hal ini disebabkan tanaman kangkung mendapatkan hara yang relatif cukup dari limbah padat maupun cair dari biogas. Umur panen tanaman kangkung varietas Mahar LP-1 sekitar 21 – 25 hari.

Pada tanaman sawi penurunan hasil panen cukup signifikan yaitu sekitar 71,56 – 74,92%. Penurunan hasil tanaman sawi lebih banyak terjadi karena adanya serangan hama ulat *Plutella sp* yang merusak daun sawi. Menurut Daryanto dkk (1998 *dalam* Melhanah dan Supriati 2012), salah satu masalah utama dalam peningkatan produksi tanaman sawi adalah adanya serangan hama *Plutella*

xylostella. Hama *P. xylostella* merupakan hama utama pada tanaman sawi. Pada populasi tinggi, larva memakan semua daun dan hanya meninggalkan tulang-tulang daun, sehingga terjadi kerusakan berat Serangan berat menyebabkan seluruh daging daun habis termakan sehingga tertinggal hanya tulang-tulang daun. Pada tanaman kontrol tanaman dikendalikan dengan menggunakan pestisida dengan merek dagang Alika yang disemprot 1 kali pada 2 minggu sebelum panen. Sementara pada tanaman yang diperlakukan dengan limbah padat maupun cair biogas tidak dilakukan penyempotan pestisida.

Pada tanaman seledri terjadi peningkatan hasil panen sangat signifikan yaitu sebesar 97,92 – 185,42%. Peningkatan hasil ini menunjukkan bahwa hara yang terdapat pada limbah padat dan cair biogas mampu mencukupi kebutuhan tanaman yang dipanen sebanyak 4 kali. Pada tanaman seledri pemberian limbah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu setelah panen 1, 2 dan 3. Tanaman seledri varietas Amigo dipanen pada umur 90 – 100 hari. Pada tanaman seledri juga terjadi serangan hama, namun serangan hama justru banyak menyerang pada tanaman kontrol. Tanaman yang diberi limbah padat dan cair serangan hama lebih rendah. Hal ini diduga pada limbah padat maupun cair mengeluarkan aroma yang mampu mengusir hama. Pada perlakuan limbah cair ditambah essence mampu mengusir hama karena essence nanas maupun jeruk mengandung pestisida yang mampu mengusir hama. Essence dibuat dari empon-empon seperti jahe, kunyit, laos, kencur yang diambil ekstraknya mampu berfungsi sebagai pestisida nabati. Pemberian ekstrak empon-empon diduga mampu mengusir hama pad tanaman seledri. Pemanfaatan insektisida nabati selain dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan, bahannya mudah di dapat, dan harganya relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan pestisida kimia (Subiyakto dan Dalmadiyo, 2001 *dalam* Melhanah dan Supriati, 2012).

KESIMPULAN

Petani mampu melakukan budidaya sayuran secara organik menggunakan limbah padat dan limbah cair biogas secara baik. Limbah padat dan cair dari biogas dapat digunakan sebagai pupuk alternatif pengganti pupuk anorganik seperti NPK pada tanaman sayuran seperti bayam, kangkung, sawi dan seledri. Masing-masing tanaman sayuran memberikan respon yang berbeda terhadap pemberian limbah padat dan limbah cair biogas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Universitas Palangka Raya yang telah memberikan dana untuk kegiatan pengabdian masyarakat skeme Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) melalui DIPA Universitas Palangka Raya tahun anggaran 2017 No : SP – DIPA -042.01.2.400956/2017 tanggal 7 Desember 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Argo, B.D., M. Luthfi, Suherman. 2012. Optimalisasi Penambahan unsure

hara NPK pada limbah biogas dan kompos kambing sebagai pembuatan pupuk organik granul dengan menggunakan program linier. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13 (1) : 27 - 33.

Astiti, L.G.S dan Y.G. Bulu. 2016. Kandungan unsur hara dan bakteri patogenik dalam substrat dan lumpur buangan biogas feces sapi Bali. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.* 19 (1) : 1-8

Brady, M. A. 1997. Organic Matter Dynamics of Coastal Peat Deposits in

Sumatra. Indonesia. Thesis. The University of British Columbia, Canada.

Halim, A. 1985. Upaya Memproduktivitas Tanah Gambut Pedalaman Kasus Bereng Bengkel. Universitas Sriwijaya. Palembang.

Melhanah dan Supriati, L. 2012. Uji Efektivitas beberapa Insektisida

Nabati terhadap Hama Plutella xylostella pada tanaman sawi. *Jurnal Agripeat* 13(2) : 15-22

Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut. Kanisius. Yogyakarta.

Radjagukguk, B. 1997. Peat soil of Indonesia: Location, classification, and problem for sustainability. In; Rieley and Page (EDs) pp. 45-54. *Biodiversity and Sustainability of tropical peat and peatland.* Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK.

Sulistiyanto, Y. 2017. Dinamika Hara pada Hutan Rawa Gambut Tropika. Kanisius. Yogyakarta.

UJI EFEKTIVITAS PUPUK ANORGANIK NPK-MgO "ECOBION" TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN KERING

Amik Krismawati [1)], Sugiono[2)], dan Yunan [3)]
[1) 2)] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso Km 4 Malang
[3)] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta
Jl. Stadion Baru No. 22, Wedomartani, Ngemplak, Karangsari, Wedomartani, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

krismawati_amik@yahoo.com

ABSTRAK

Untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman diperlukan pemberian pupuk berimbang N, P, dan K sesuai kebutuhan tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas pupuk anorganik NPK – MgO "ECOBION" terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Pengkajian dilaksanakan di lahan kering, Desa Dengkol, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Pengkajian dilaksanakan pada bulan November 2016 – Maret 2017 dengan komoditas jagung. Dalam pengkajian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang 3 kali. Perlakuan kombinasi pemupukan anorganik NPK – MgO "ECOBION" terdiri 8 taraf yakni A = tanpa pemupukan, B = 350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36 + 450 kg NPK "Phonska"/ha, C = 350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36/ha + 200 kg NPK – MgO "ECOBION"/ha, D = 300 kg Urea/ha + 25 kg SP-36/ha + 300 kg NPK – MgO "ECOBION"/ha, E = 250 kg Urea/ha + 400 kg NPK – MgO "ECOBION"/ha, dan F = 200 kg Urea/ha + 500 kg NPK – MgO "ECOBION"/ha. Analisis data menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil analisis kandungan hara pupuk anorganik NPK-MgO "ECOBION termasuk golongan pupuk NPK, karena kandungan N = 13,91%, P_2O_5 total = 12,73%, dan K_2O = 18,54%, sehingga kandungan N, P dan K secara kumulatif > 30% yakni 45,18% dan masing - masing satu kandungan N, P, dan K lebih dari 8,0%. Menurut Peraturan Menteri Pertanian : 43/Permentan/SR.140/8/2011, syarat teknis minimal pupuk anorganik NPK, pupuk hara makro padat majemuk yakni kandungan total N, P_2O_5 dan K_2O minimal 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan F = 200 kg Urea/ha + 500 kg NPK – MgO "ECOBION"/ha memperoleh komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, diameter batang, Luas Daun/LD, dan Indek Luas Daun/ILD) dan komponen hasil (diameter tongkol, panjang tongkol, bobot 100 biji, bobot tongkol per tanaman, dan hasil jagung pipilan kering) tertinggi dibandingkan perlakuan pemupukan yang lain, menghasilkan jagung pipilan kering tertinggi yakni 8,72 ton/ha, memperoleh pendapatan kotor Rp. 33.855.000,- dan pendapatan bersih (keuntungan) tertinggi sebesar Rp. 21.657.500,- dengan nilai R/C-ratio = 2,77. Perlakuan pemupukan F = 200 kg Urea/ha + 500 kg NPK – MgO "ECOBION" menunjukkan efektivitasnya dengan efektivitas 189,6% (Nilai RAE > 100%).

Kata kunci : Efektivitas, pupuk anorganik NPK – MgO "ECOBION", jagung, pertumbuhan, hasil

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jagung merupakan bahan pangan pendamping beras dalam upaya diversifikasi pangan, dan bahan baku industri pakan ternak lebih dari 50% komposisi makanan ternak menggunakan bahan dasar jagung, dan bahan baku industri olahan lainnya (Ditjentan, 2005). Permintaan jagung terus meningkat sehingga perlu diupayakan peningkatan produksi, diantaranya dengan pemupukan untuk memenuhi kebutuhan hara bagi pertumbuhan tanaman. Selama ini kebutuhan hara bagi tanaman jagung hanya dipenuhi dengan memberi pupuk yang mengandung unsur hara makro, terutama N-anorganik secara terus menerus dan tanpa upaya pengembalian unsur-unsur yang diserap tanaman sehingga menurunkan kesuburan tanah (Tisdale *et al*. 1985), dan tidak diimbangi oleh peningkatan produksi secara proposional. Kelebihan pemberian pupuk selain merupakan pemborosan biaya, juga mengganggu keseimbangan unsur-unsur hara dalam tanah dan pencemaran lingkungan (Sri Adiningsih dan Soepartini, 1995), sedangkan pemberian pupuk yang terlalu sedikit tidak dapat memberikan tingkat produksi yang optimal. Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil perlu diterapkan anjuran pemupukan berimbang sehingga perbandingan penyerapan unsur hara oleh tanaman secara seimbang dan tidak ada penumpukan unsur hara dari penggunaan satu jenis pupuk dengan berpedoman kepada dosis anjuran spesifik lokasi (Ditjentan, 2005). Pemberian pupuk berimbang N, P, dan K sesuai kebutuhan tanaman dapat memenuhi keseimbangan unsur hara dalam tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Pada tanaman jagung, pemberian pupuk tidak berimbang dapat menurunkan produksi sampai 30% (Tandisau et al., 2005).

N, P, dan K merupakan unsur hara makro esensial yang sangat dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya sehingga ketersediaan dalam tanah sangat penting. Unsur N, P, dan K sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar dan stabil. Namun unsur N, P, dan K merupakan unsur hara yang sangat terbatas ketersediaannya di dalam tanah dan terus berkurang akibat terserap tanaman dan terangkut pada waktu panen, tercuci, menguap dan terhanyut oleh erosi sehingga untuk mencukupi kebutuhan tanaman akan unsur - unsur tersebut diperlukan masukan dari luar tanah terutama melalui aplikasi pemupukan dengan pupuk majemuk (Djaenudin et al., 2000; Suhendar, 2008).

Anjuran pemupukan secara lengkap berupa NPK, di beberapa tempat mengalami hambatan secara sosial ekonomi. Bila yang dianjurkan berupa pupuk N, P, dan K secara parsial, sebagian besar petani tidak mengusahakan dan melakukan pemupukan lebih dari dua jenis, pada sisi lain tanah tersebut

membutuhkan lebih dari 2 jenis hara (misal N dan K). Menurut PPI (2002), untuk menghasilkan 1 ton jagung dibutuhkan 15,6 kg N; 2,9 kg P; 3,8 kg K; 0,4 kg Ca; 0,9 kg Mg; dan 1,3 kg S. .

Saat ini telah banyak produsen pupuk NPK salah satunya adalah CV. FERTILINDO AGROLESTARI, Mojokerto, Jawa Timur, yang memproduksi Pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) "ECOBION". Secara minimal teknis kandungan hara pupuk tersebut telah memenuhi persyaratan Permentan No. 43/Permentan/SR.140/8/2011. Namun untuk memperoleh ijin peredaran pupuk tersebut harus diuji efektivitasnya pada tanaman melalui pengujian efektivitas pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Berdasar hal tersebut maka dilakukan uji efektivitas pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) "ECOBION" di lahan petani.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Desa Dengkol, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang (Gambar 1). Penelitian dilaksanakan pada Musim Hujan (MH) - I, mulai bulan November 2016 sampai dengan Maret 2017.

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Desa Dengkol, Kecamatan Singosari, Kabupaten Mala

Bahan dan Materi Penelitian

Pupuk anorganik yang digunakan adalah Urea, NPK "Phonska" dan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) "ECOBION" dengan kandungan N = 13,91%, P_2O_5= 12,73, dan K_2O = 18,54% (Tabel 1). Pengujian menggunakan jagung varietas hibrida P-21.

Tabel 1. Kandungan Hara Pupuk Anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” yang Diujicobakan pada Tanaman Jagung

Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Pengujian
Kadar Nitrogen (N)-Total	%	13,91	Total N Organik + N + NH_4 + N – NO_3
Kadar P_2O_5 Total	%	12,73	Oksidasi Basah, HNO3 + HClO4, AAS – Flamephotometry
Kadar K_2O	%	18,54	Oksidasi Basah, HNO_3 + $HClO_4$, AAS
Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Pengujian
Kadar air	%	2,99	Karl Fischer
Jumlah N, P dan K	%	45,18	Oksidasi Basah, HNO_3 + $HClO_4$, AAS
Kadar logam B (Boron)	ppm	43,36	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Pengujian
Kadar logam Cu	ppm	4,46	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam Mn	ppm	177,90	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam Mo	ppm	1,96	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam Co	ppm	3,59	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam As	ppm	<0,01	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS - Hydride
Kadar logam Hg	ppm	<0,01	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS – Hydride Cold Vapour
Kadar logam Pb	ppm	14,35	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam Cd	ppm	<0,01	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS
Kadar logam MgO	ppm	3,09	Oksidasi Basah, HNO_3+ $HClO_4$, AAS

Sumber : Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung, 2016

Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang 4 kali (Tabel 2).

Tabel 2. Perlakuan Kombinasi Pemupukan Anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” pada Tanaman Jagung, Musim Hujan (MH) – I, 2016 - 2017

Perlakuan	Macam dan Dosis Pupuk			
	Urea (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	NPK ”Phonska” (kg/ha)	NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”
A	0	0	0	0
B	350	50	450	0
C	350	50	0	200
D	300	25	0	300
E	250	0	0	400
F	200	0	0	500

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Benih : Benih jagung yang digunakan adalah benih murni dan bermutu tinggi yang merupakan syarat terpenting dalam budidaya jagung yaitu varietas hibrida P-21. Benih berdaya tumbuh (viablitas) minimal 85% dan bersih dari kotoran. Persiapan Tanam : Lokasi penelitian adalah agroekosistem lahan kering dengan luas keseluruhan ± 0,10 ha. Tanah diolah dengan menggunakan traktor dan dicangkul secara merata. Luas petak 4,5 m x 6 m. Antar petak dibatasi oleh saluran drainase dengan lebar 50 cm kedalaman 25 cm. Saluran drainase antar petakan dimaksudkan untuk menjaga agar perlakuan pemupukan antar petakan tidak terjadi tercampur aliran larutan pupuk atau rembesan larutan pupuk antar petakan. Keliling petakan percobaan dilengkapi dengan saluran dengan kedalaman 25 cm dan lebar 30 cm.Penanaman. Benih jagung varietas P-21ditanam dengan cara ditugal pada jarak tanam 75 cm x 20 cm, sebanyak 1 biji per lubang. Pemupukan. Pupuk Urea, SP-36, NPK "Phonska", dan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) "ECOBION" sebanyak sepertiga dosis diberikan pada saat tanaman jagung berumur masing – masing 14 HST, 28 HST, dan 42 HST dengan cara ditugal pada jarak 5 cm di sebelah tanaman jagung, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah. Peubah yang diukur yaitu (1). Tinggi tanaman umur 21, 35, 49, dan 63 HST, (2). Diameter batang umur 21, 35, 49, dan 63 HST, (3). Lebar daun umur 60 HST dan 90 HST, (4). Panjang daun umur 60 HST dan 90 HST, (5). Bobot tongkol per tanaman, (6). Bobot 100 biji, (7). Bobot pipilan kering

Analisis

Pupuk anorganik yang dihasilkan diuji di laboratorium untuk mengetahui kandungan Kadar N (%), P_2O_5 (%), K_2O (%), Kadar air (%), Kadar logam (B, Cu, Mn, Mo, Co, Hg, Pb, Cd, dan MgO). Analisis dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran, Bandung, 2016.

Pada awal penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui status kesuburan tanah dan sifat kimia tanah. Analisis contoh tanah sebelum percobaan, meliputi: pH (H_2O dan KCl), N total (%), P_2O_5 Olsen (ppm), K-dd (cmol (+)/kg), Kapasitas Tukar Kation (KTK) (cmol (+)/kg), dan tekstur tanah. Analisis dilakukan di Laboratorium Tanah, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan, Jawa Timur, 2016. Data agrronomis dan hasiol dianalisis secara statistik dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*), sedang untuk membandingkan antara rata-rata pengamatan setiap variabel yang diuji digunakan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% (Gomez and Gomez, 1993; Sastrosupadi 2005).

Efektivitas pupuk organik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” didekati menggunakan metode Relative Agronomis Effectiveness (RAE). Masing – masing perlakuan diuji terhadap pupuk standar (dalam percobaan ini adalah perlakuan 2). RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan suatu pupuk dengan kenaikan hasil menggunakan pupuk standar dikalikan 100. (Machay *et al*., 1984 dalam Suriadikarta *et al*, 2004). Rumus RAE sebagai berikut :

$$RAE = \frac{\text{Hasil dari pupuk yang diuji – kontrol}}{\text{Hasil dari pupuk standar – kontrol}} \times 100\%$$

Analisis usahatani menggunakan perhitungan analisis ekonomi dengan peubah keuntungan dan R/C-ratio (Revenue-Cost ratio) yaitu nisbah penerimaan dan biaya. Analisis finansial usahatani dilakukan untuk mengetahui kelayakan usahatani. Alat analisis yang digunakan adalah R/C-ratio dengan rumus sebagai berikut : a = R/C (R = P_y.Y; C = FC + VC; a = (P_y.Y) : (FC + VC). Keterangan : R = penerimaan; C = biaya; P_y = harga *output*; Y = *output*; FC = biaya tetap (*fixed cost*); VC = biaya variabel (*variable cost*) (Soekartawi, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi Penelitian

Pada awal penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui status kesuburan tanah serta faktor-faktor yang menjadi penghambat pertumbuhan tanaman di lokasi penelitian. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah beserta kriterianya disajikan pada Tabel 3. Analisis tanah menunjukkan bahwa kesuburan tanah di lokasi penelitian masam dengan pH tanah 5,1. Kandungan N, P, dan K tergolong sedang dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah tergolong rendah. Menurut Mullen (1999), ketersediaan optimum unsur P adalah pada kisaran pH netral yaitu 6,5 – 7,0, sedangkan ketersediaan optimum bagi K adalah pada pH 6,5 – 7,2. Rendahnya nilai pH bukan disebabkan aktifitas Al atau Fe, akan tetapi adanya peningkatan ion H^+ yang berasal dari asam – asam organik seperti oksalat, fulfat, sitrat, malat yang berasal dari hasil dekomposisi bahan organik (Nyakpa *et al*., 1988). Rendahnya pH tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang ditunjukkan dengan rendahnya ketersediaan unsur hara anatara lain N dan K. Kandungan rendah, hal ini disebabkan ion K^+ yang terlepas dari kompleks jerapan tanah di isi oleh ion Al^+ dan H^+. Kondisi tbersifat masam dengan kandungan N, P, dan K sedang dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah tergolong rendah, sehingga diperlukan penambahan hara melalui pemberian pupuk NPK.

Tabel 3. Hasil Analisis Unsur Hara Tanah Sebelum Percobaan Pemupukan Anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” pada Tanaman Jagung, MH-I, 2016 – 2017, Singosari-Malang

No.	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode	Harkat
1.	Kadar air	4,23	%	Oven 105^{0}C	Rendah
2.	pH				
	- H_2O	5,1	-	(1:5), elektrometry, pH meter	Rendah
	- KCl	4,0	-	(1:5), elektrometry, pH meter	Rendah
3.	N total *)	0,21	%	Kjeldahl, Titrimetry	Sedang
4.	P_2O_5 *)	38	ppm	Olsen, Spectrophotometry	Sedang
5.	Kdd (dapat ditukar) *)	0,41	me.100g^{-1}	Perkolasi NH_4, Acetat 1 M, pH 7, AAS	Sedang
6.	Kapasitas Tukar Kation (KTK) *)	11,51	me.100g^{-1}	Perkolasi NH_4, Acetat 1 M, pH 7 + NaCl 10% Titrimetry	Rendah

Keterangan : *) = Terhadap contoh kering oven 105^{0}C

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Tanah BPTP Jawa Timur, 2016

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk anorganik yang berasal dari Urea, SP-36, dan NPK ”Phonska” maupun NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung pada umur 21 Hari Setelah Tanam (HST), tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada umur 35, 49, dan 63HST. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada umur 21, 35, 49, dan 63 HST disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap Tinggi Tanaman Jagung pada Umur 21, 35, 49, dan 63 HST, MH-I, 2016 – 2017, Singosari, Malang

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	21 HST$^{tn)}$	35 HST $^{n)}$	49 HST $^{n)}$	63 HST $^{n)}$
A	21,10 a	44,80 a	68,30 a	150,75 a
B	22,60 a	55,70 cd	97,30 b	185,25 d
C	22,50 a	52,10 b	96,95 b	176,30 b
D	21,60 a	55,30 c	95,90 b	185,30 d
E	21,30 a	56,35 cd	98,05 b	180,50 c
F	22,70 a	58,05 d	106,35 c	199,75 e
CV	14,39	5,82	4,67	2,87

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT; tn = tidak nyata; n = nyata

Rendahnya pH tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang ditunjukkan dengan rendahnya ketersediaan unsur hara anatara lain N dan K. Kandungan rendah, hal ini disebabkan ion K+ yang terlepas dari kompleks jerapan tanah di isi oleh ion Al+ dan H+. Kondisi tbersifat masam dengan kandungan N, P, dan K sedang dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah tergolong rendah, sehingga diperlukan penambahan hara melalui pemberian pupuk NPK.

Tinggi tanaman merupakan salah satu tolok ukur untuk mengetahui respon pemupukan terhadap pertumbuhan vegetatif. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995). Pada saat tanaman berumur 21 HST perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/hamenunjukkan tinggi tanaman tertinggi yakni 22,70 cm,meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan yang lainnya. Pada umur 35, 49, dan 63 HST, perlakuan F = (200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha menunjukkan perbedaan yang nyata dan tertinggi dibandingkan perlakuan pemupukan yang lainnya. Berturut turut tinggi tanaman perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha pada umur 21, 49, dan 63 HST adalah 58,05 cm, 106,35 cm, dan 199,75 cm. Perlakuan pemupukan yang rendah pada umur 35 HST adalah perlakuan A yakni tanpa pemupukan dan B (350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36/ha + 450 kg NPK “Phonska”)/ha diperoleh 44,80 cm dan 52,10 cm. Hasil penelitian Istiqomah *et al*. (2011), menyimpulkan bahwa penambahan dosis pupuk N 67,5 kg/ha atau Urea 150 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman 251,08 cm (13,73%) daripada tanpa pupuk N, dan tinggi tanaman semakin meningkat 262,66 cm jika ditambah dosis pupuk N 135 kg/ha aatau Urea 300 kg/ha.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk anorganik yang berasal dari Urea, SP-36, dan NPK ”Phonska” maupun NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” berpengaruh nyata terhadap diameter batang jagung pada umur 21, 35, 49, dan 63 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil pengamatan diameter batang jagung pada umur 21, 35, 49, dan 63 Hari Setelah Tanam (HST) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap Diameter Batang Jagung pada Umur 21, 35, 49, dan 63 HST, M H-I, 2016 - 2017, Singosari, Malang

Perlakuan	Diameter Batang (cm)			
	21 HST[n)]	35 HST [n)]	49 HST [n)]	63 HST [n)]
A	0,25 a	1,32 a	1,64 a	1,94 a
B	0,31 b	1,52 b	1,83 b	2,42 d
C	0,26 ab	1,47 b	1,80 b	2,11 b
D	0,22 a	1,50 b	1,83 b	2,13 b
E	0,23 a	1,40 a	1,80 b	2,25 c
F	0,27 ab	1,52 b	1,93 c	2,46 d
CV	5,66	10,86	7,85	4,94

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT; tn = tidak nyata; n = nyata

Pada pengamatan umur 63 HST, diantara perlakuan pemupukan dengan menggunakan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”, perlakuan F = (200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha bersamaan dengan pemberian 200 kg Urea/ha (pengurangan dosis pupuk Urea dari 350 kg/ha menjadi 200 kg/ha) tanpa pemberian pupuk SP-36 dan NPK ”Phonska” memperoleh jumlah daun terbanyak yakni 18,9 helai atau meningkat 29,10% dibandingkan pemberian 200 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha bersamaan dengan 350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36/ha dan meningkat sebesar 29,63% dibandingkan pemberian 300 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha bersamaan dengan 300 kg Urea/ha + 25 kg SP-36/ha, serta meningkat 28,57% dibandingkan pemberian 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha bersamaan dengan 250 kg Urea/ha. Menurut Muhammad dan Mahmudin (2014), menyatakan bahwa selain unsur N, unsur P dan K juga dibutuhkan tanamn untuk pertumbuhan dan pembentukan batang, sehinggamenghailkan lingkaran batang menjadi besar. Selain itu Fosfor juga berperan dalam proses biokimia dan metabolism protein pada tanaman.

Luas Daun per Tanaman (LD) dan Indek Luas Daun (ILD) Tanaman Jagung

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk anorganik yang berasal dari Urea, SP-36, dan NPK ”Phonska” maupun NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” berpengaruh nyata terhadap Luas Daun per tanaman jagung pada umur60 dan 90 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil pengamatan jumlah daun per tanaman jagung pada umur60 dan 90 HST disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap Luas Daun (LD) per Tanaman Jagung Umur 60 HST dan 90 HST, MH-I 2016 - 2017, Singosari, Malang

Perlakuan	Luas Daun per Tanaman (cm^2)[n)] 60 HST	Luas Daun per Tanaman (cm^2) [n)] 90 HST
A	3,82 a	4,61 a
B	4,78 b	6,14 cd
C	5,12 bc	5,69 b
D	5,35 c	5,86 bc
E	5,76 d	6,11 cd
F	5,82 d	6,36 d
CV	8,49	6,00

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT; tn = tidak nyata; n = nyata

Pengukuran luas daun per tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun per tanaman jagung. Pemberian pupuk anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” sebanyak 200 – 500 kg/ha pada pengamatan jagung umur 60 HST dan 90 HST memperlihatkan peningkatan luas daun secara nyata. Pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha menunjukkan Luas Daun tertinggi yakni 5,82 cm^2 (umur 60 HST) dan 6,36 cm^2 (umur 90 HST) meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan D = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha (pada umur 60 HST) dan perlakuan pemupukan B = (300 kg Urea + 50 kg SP-36 + 450 kg NPK ”Phonska”)/ha dan D = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha (pada umur 90 HST).

Menurut Harjadi (1979), daun merupakan tempat terjadinnya fotosintesis karena mengandung klorofil, sehingga dapat mengubah karbon dioksioda dan air menjadi karbohidrat dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Karbohidrat ini kemudian digunakan untuk membentuk senyawa – senyawa lain yang dibutuhkan dalam pembentukan struktur sel tanaman dan untuk mendukung aktifitas metabolisme lain atau diakumulasikan dalam sel organ tertentu (Sitompul dan Guritno, 1995). Oleh karena itu luas daun merupakan salah satu parameter penting dalam analisis pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi luas daun berarti proses fotosintesis yang berlangsung pada daun semakin tinggi sehingga hasil fotosintat yang terbentuk di daun semakin banyak. Hasil penelitian Sitorus (2008), tentang Uji Efektifitas Pupuk Organik Padat dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung menyimpulkan bahwa perlakuan pupuk organik pdat dan NPK berpengaruh nyata pada luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, produksi pipilan kering dan bobot tongkol.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk anorganik yang berasal dari Urea, SP-36, dan NPK ”Phonska” maupun NPK- MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” berpengaruh nyata terhadap Indek Luas Daun (ILD) tanaman jagung umur 60 dan 90 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil pengamatan Indek Luas Daun tanaman jagung pada umur 60 dan 90 HST disajikan pada Tabel 7.

Indeks luas Daun dalam populasi jagung per hektar pada pengamatan umur 60 HST dan 90 HST dipengaruhi perlakuan pupuk anorganik NPK ”Phonska” dan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”. Pada umur 60 HST, perlakuan pemupukan B = (350 kg Urea + 50 kg SP-36 + 450 kg NPK ”Phonska”)/ha yakni 4,15 berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan yang lain (A, C, D, E, dan F). Pada umur 90 HST perlakuan pemupukan E = (200 kg Urea + 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha dan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan pemupukan yang lain (A, B, C, dan D). Perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2)”ECOBION”)/ha tertinggi yakni 4,43 dan E (250 kg Urea + 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha yakni 4,35.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap Indek Luas Daun (ILD) per Tanaman Jagung Umur 60 HST dan 90 HST, MH-I 2016 - 2017, Singosari, Malang

Perlakuan	Indek Luas Daun (ILD) per Tanaman 60 HST n)	Indek Luas Daun (ILD) per Tanaman 90 HST n)
A	2,65 a	2,95 a
B	4,15 e	3,67 bc
C	3,66 c	3,65 b
D	3,50 b	3,80 c
E	3,88 d	4,35 d
F	3,98 d	4,43 d
CV	2,75	2,35

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT; tn = tidak nyata; n = nyata

Indek Luas Daun (ILD) yang diperoleh dari penelitian rata – rata di atas 2,5, sehingga bahan kering lebih banyak terakumulasi di dalam batang, sejalan dengan yang dikemukakan oleh Goldsworthy (1992), Indek Luas Daun (ILD) yang optimum untuk menghasilkan bahan kering, maksimum berkisar antara 2,5 sampai 5, bergantung pada daerah pertanaman. Jika Indek Luas Daun melebihi batas optimum tersebut, bahan kering akan terakumulasi di batang.

Komponen Hasil

Bobot 100 Biji, Bobot Tongkol, dan Hasil Jagung Pipilan Kering

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk anorganik yang berasal dari NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” berpengaruh terhadap bobot 100 bijijagung dan hasil pipilan kering per ha, tetapi tidak berpengaruh terhadap tongkol jagung. Hasil pengamatan bobot 100 biji, bobot tongkol, dan hasil jagung pipilan kering per ha disajikan pada Tabel 8 dan Gambar 2.

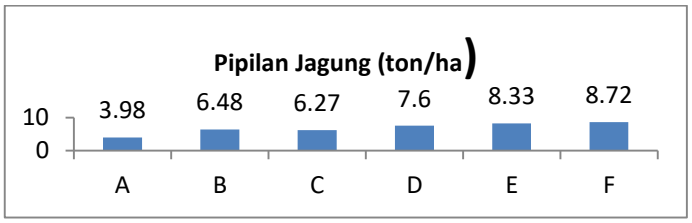
Tabel 8. Pengaruh Pemupukan Anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ” ECOBION” terhadap Bobot 100 Biji, Bobot Tongkol dan Hasil Jagung Pipilan Kering kadar air 14%, MH-I, 2016 – 2017, Singosari-Malang

Perlakuan	Bobot100 biji (gram) n)	Bobot tongkol (ton/ha) n)	Hasil pipilan k.a. 14 (ton/ha) n)
A	34,30 a	147,55 a	3,98 a
B	36,30 ab	272,72 b	6,48 b
C	35,85 ab	274,80 b	6,27 b
D	39,20 bc	275,84 b	7,60 c
E	41,35 c	276,53 b	8,33 cd
F	41,45 c	284,65 b	8,72 d
CV	13,45	9,56	10,63

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT; tn = tidak nyata; n = nyata

Perlakuan pemupukan dengan dosis pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” yang berbeda (E = 200 kg Urea + 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha dan F = 200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot 100 biji meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan D = (200 kg Urea + 300 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha. Perlakuan pemupukan E dan F dengan pemberian pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap bobot 100 biji menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan pemupukan B yang diberi pupuk NPK ”Phonska”. Bobot 100 biji terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan (A) yakni 34,30 gram. Bobot tongkol jagung tidak berbeda nyata pada semua perlakuan pemupukan kecuali pada tanaman jagung yang tidak diberi pupuk. Bobot tongkol jagung tertinggi secara nyata diperoleh pada jagung yang diberi pemupukan anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”sebesar 500 kg/ha disertai pemupukan 200 kg Urea/ha. Bobot tongkol jagung tertinggi diperoleh pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha yakni 284,65 gram, meskipun tidak

berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” dan NPK ”Phonska” (B, C, D, dan E), sedang terendah diperoleh pada tanaman jagung yang tanpa pemupukan A (147,55 gram).



Gambar 2. Grafik Hasil Pipilan Kering

Bobot tongkol jagung tidak berbeda nyata pada semua perlakuan pemupukan kecuali pada tanaman jagung yang tidak diberi pupuk. Bobot tongkol jagung tertinggi secara nyata diperoleh pada jagung yang diberi pemupukan anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”sebesar 500 kg/ha disertai pemupukan 200 kg Urea/ha. Bobot tongkol jagung tertinggi diperoleh pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha yakni 284,65 gram, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” dan NPK ”Phonska” (B, C, D, dan E), sedang terendah diperoleh pada tanaman jagung yang tanpa pemupukan A (147,55 gram). Menurut Sirappa dan Razak (2010), unsur N dan P terus menerus diserap tanaman sampai mendekati matang, sedangkan K terutama diperlukan saat silking. Sebagian besar N dan P dialirkan ke titik tumbuh, batang, daun, dan bunga jantan, kemudian dialihkan ke biji. Hasil pipilan kering tertinggi secara nyata diperoleh pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha, yakni 8,72 ton/ha pipilan kering, tetapi tidak berbeda nyata apabila dosis pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” dikurangi menjadi 400 kg/ha disertai pemupukan Urea 250 kg/ha (perlakuan E) yakni 8,33 ton/ha pipilan kering. Hasil pipilan kering yang diperoleh pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan yang diberi NPK ”Phonska” yakni 6,48 ton/ha. Peningkatan dosis pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” diikuti dengan peningkatan hasil pipilan jagung, tetapi kenaikan menjadi 500 kg/ha hasilnya tidak berbeda nyata dengan penggunaan dosis pupuk 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”. Peningkatan hasil dengan menggunakan pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” yakni 36,52 – 54,36% dibanding tanpa diberi pupuk.

Menurut Herawati dan Peter (2009), menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK ”Phonska” 600 kg/ha (90 kg N +90 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O) yang setara dengan 200 kg Urea + 250 kg SP-36 + 150 kg KCl, pada umumnya berpengaruh positif terhadap parameter yang diamati produksi jagung hibrida yang terdiri dari

bobot tongkol, bobot biji per tongkol, dan bobot biji kering per hektar (7,51 ton/ha) lebih berat dibandingkan dengan perlakuan pemupukan yang lainnya. Keseimbangan kombinasi pupuk N, P, dan K mempengaruhi efisiensi penggunaan unsur hara pada tanaman jagung hibrida. Perubahan kombinasi pupuk N, P, dan K menyebabkan efisiensi penggunaan N, P, dan K juga berubah. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara setiap hara terhadap efisiensi penggunaan hara lainnya.

Menurut Subekti *et al*. (2008), pada fase R3 (Fase masak susu), dimana pada fase tersebut pengian biji masih dalam bentuk bening atau berubah seperti susu, kadar air biji masih 80%. Pada Fase R3, pengisian biji semula dalam bentuk cairan berubah seperti susu, akumulasi pati pada biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat tetapi kadar air biji memcapai 80%, sedangkan pada Fase R6 (masak fisiologis , biji pada tongkol telah mencapain bobot kering maksimum. Kadar air biji 30 – 35% dan penyerapan NPK oleh tanaman mencapai 100%.

Hara N, P, dan K merupakan hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman jagung hibrida. Setiap ton hasil biji, tanaman jagung membutuhkan 27,4 kg N, 4,8 kg P, dan 18,4 kg K (Cooke, 1985), sedang menurut Dauphin (1985), tanaman jagung menyerap 23 – 34 kg N, 6,5 – 11 kg P_2O_5, dan 14 – 42 kg K_2O, sehingga diperlukan pengelolaan hara yang tepat agar kebutuhan tanaman akan hara dapat terpenuhi secara optimal.

Pertumbuhan jagung sangat membutuhkan hara makro seperti N, P, dan K. Ketersediaan hara N baik pada pupuk NPK ”Phonska” (15% N) maupun pupukNPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” (13,91% N) sangat dibutuhkan tanaman, sehingga berat pipilan jagung kering meningkat. Menurut Wangiyana *et al*. (2007), bila pasokan N menurun selama fase pertumbuhan maka tanaman akan memindahkan N dari daun ke biji yang pada gilirannya mempercepat penuaan daun. Menurut Tabri (2010), pemberian pupuk N = 350 kg/ha, P = 150 kg/ha, dan K = 100 kg/ha memberikan hasil biji kering tertinggi sebesar 8,43 ton/ha untuk varietas jagung hibrida Bisi-16.

Nilai RAE

Efektivitas pupuk ditunjukkan oleh nilai keefektivan agronomis relative RAE (Relative Agronomic Effectiveness) terhadap pupuk standar yang direkomendasikan. Dalam percobaan ini perlakuan standar yang digunakan adalah perlakuan 2 yakni 350 kg Urea/ha +50 kg SP-36/ha + 450 kg NPK ”Phonska”/ha. Hasil jagung pipilan kering pada perlakuan tersebut dijadikan tolok ukur nilai RAE 100%. Hasil analisis RAE pengaruh pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ditunjukkan oleh Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Relative Agronomic Effectiveness (RAE) Perlakuan Pupuk Anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” terhadap Hasil Jagung

Perlakuan	Hasil Jagung Pipilan Kering (ton/ha)	Nilai Relative Agronomic Effectiveness (RAE) (%)
A	3,98	-
B	6,48	100
C	6,27	91,6
D	7,60	144,8
E	8,33	174,0
F	8,72	189,6

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan D = (200 kg Urea + 300 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha, E = (200 kg Urea + 400 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha dan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha) mempunyai nilai Relative Agronomic Effectiveness/RAE lebih dari 100 berturut – turut 14,8%, 174,0% dan 189,6% dibanding perlakuan pupuk C = (350 kg Urea + 50 kg SP-36 + 200 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) “ECOBION”)/ha, yang nilai efektivitasnya sudah menurun. Ketiga perlakuan tersebut (D, E, dan F) efektif meningkatkan hasil jagung pipilan kering. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai RAE lebih dari 100. Efektivitas tertinggi mencapai 189,6% diperoleh pada perlakuan F dengan penggunaan pupuk anorganik 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha dikombinasikan 200 kg Urea/ha. Penggunaan pupuk anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)yang semakin meningkat efektif meningkatkan hasil jagung, yang ditunjukkan oleh nilai RAE lebih dari 100.

Analisis Finansial Usahatani Jagung

Analisis efisiensi didasarkan atas harga input dan output pada saat pengujian berlangsung. Pada saat pengujian pupuk, tercatat harga input dan output sebagai berikut : Pupuk Urea = Rp. 1.800,-/kg, pupuk SP-36 = Rp. 2.000,-/kg, pupuk NPK Phonska = Rp. 2.300,-/kg, dan pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” = Rp. 3.750,-/kg. Harga jual jagung pipilan kering Rp. 3.700,-/kg. (Tabel 10). Dalam analisis ini yang dihitung adalah perubahan atau tambahan biaya akibat penggunaan pupuk yang berbeda, biaya usahatani dan nilai output akibat penggunaan pupuk yang berbeda tersebut. Pendapatan bersih (keuntungan) dihitung dengan cara nilai jual hasil jagung pipilan kering dikurangi biaya pupuk dan biaya panen serta biaya usahatani lainnya (biaya tenaga kerja dan biaya sarana produksi), sehingga keuntungan pemupukan dapat dihitung.Data perhitungan analisis finansial usahatani didasarkan dari hasil percobaan lapang di Singosari, Malang, pada Musim Hujan (MH-I) 2016 – 2017.Pemupukan (200 kg Urea + 500

kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha memperoleh nilai R/C ratio 2,77 dan B/C ratio 1,56, sedangkan perlakuan pemupukan (350 kg Urea + 50 kg SP-36 + 450 kg NPK ”Phonska”)/ha memperoleh nilai R/C ratio 2,17 dan B/C ratio 1,86. Pemupukan 450 kg NPK “Phonska”/ha bersama 350 kg Urea/ha dan 50 kg SP-36/ha memperoleh pendapatan bersih Rp 12.916.000,- lebih rendah dibandingkan pendapatan bersih menggunakan pupuk 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha dan 200 kg Urea/ha yakni Rp. 21.657.500,-. Harga pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” Rp. 3.750,-, sedang harga pupuk NPK ”Phonska” Rp. 2.300,-/kg (harga subsidi). Penggunaan pupuk NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” secara teknis layak dikembangkan karena memperoleh nilai R/C ratio > 1, dan secara ekonomi menguntungkan karena memperoleh nilai B/C ratio > 1. Secara umum dari aspek penerapan teknologi pemupukan anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) “ECOBION” dan NPK ”Phonska” mempunyai prospek yang layak untuk dikembangkan. Hal ini terlihat dari nilai R/C-ratio yang diperoleh lebih besar dari 1 (>1). Ini menunjukkan bahwa teknologi pemupukan yang diintroduksi kepada petani secara ekonomis cukup layak dan lebih baik. Menurut Soekartawi *et al*. (2011), R/C ratio atau B/C ratio dikatakan menguntungkan apabila R/C ratio atau B/C ratiolebih dari satu. R/C ratio atau B/C ratio > 1 berarti usaha sudah dijalankan secara efisien. Hal ini berarti bahwa dari segi usahatani, teknologi dengan aplikasi pupuk anorganik NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION” layak untuk dikembangkan.

Tabel 10. Analisis Usahatani Jagung/ha Menggunakan 350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36/ha + 450 kg NPK “Phonska” dan 200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha, MH-I, 2016 – 2017, Singosari-Malang

Kegiatan dan Sarana		Satuan	Harga Satuan	350 kg Urea/ha + 50 kg SP-36/ha + 450 kg NPK ”Phonska”/ha		200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”/ha	
A.	Tenaga Kerja		(Rp)	Vol.	Jumlah (Rp)	Vol.	Jumlah (Rp)
1.	Persiapan lahan	HKP	45.000	30	1.350.000	30	1.350.000
2.	Tanam	HKW	35.000	20	700.000	20	700.000
3.	Penyiangan I	HKW	35.000	15	525.000	15	525.000
4.	Penyiangan II	HKW	35.000	15	525.000	15	525.000
5.	Pemupukan	HKP	45.000	15	675.000	15	675.000
6.	Pengendalian H&P	HKP	45.000	15	675.000	15	675.000
7.	Panen	HKP	Borongan	-	1.620.000	-	2.287.500
8.	Pengangkutan	HKP	45.000	10	450.000	10	450.000
9.	Pengeringan	HKP	35.000	10	350.000	10	350.000
Total Tenaga Kerja :					7.395.000		8.062.500
B.	Sarana Produksi						
1.	Benih	kg	75.000	20	1.500.000	20	1.500.000

2.	Pupuk Urea	kg	1.800	350	630.000	200	360.000
3.	NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”	kg	3.750	-	-	500	1.875.000
4.	NPK “Phonska”	kg	2.300	450	1.035.000	-	-
5.	Pestisida	kg	25.000	10	400.000	10	400.000
Total Sarana					3.665.000		4.135.000
Total Biaya					10.060.000		12.197.500
Hasil Jagung (ton/ha)					6,48		8,87
Harga Jual (Rp/kg)					3.700		3.700
Pendapatan Kotor (Rp)					23.976.000		32.819.000
Pendapatan bersih (Rp)/keuntungan					12.916.000		20.621.500
R/C ratio					2,17		2,69
B/C ratio					1,86		1,59

Keterangan :

1). Biaya panen borongan Rp. 250,-

2). Harga jual Hasil Pipilan Kering jagung Rp. 3.700,-/kg

Menurut Budianto (2000), aspek keuntungan dan biaya usahatani cukup penting untuk dipertimbangkan mengingat pada umumnya petani jagung memiliki keterbatasan biaya dan produktivitas usahatani jagungnya masih tergolong rendah. Setiap teknologi pertanian diharapkan dapat diadopsi oleh petani. Untuk dapat diadopsi oleh petani, teknologi tersebut antara lain mudah untuk diterapkan dan memberikan keuntungan.

KESIMPULAN

Pada perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha memperoleh pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, Luas Daun, dan Indek Luas Daun) dan Komponen Hasil (bobot 100 biji, bobot tongkol per tanaman, dan hasil jagung pipilan kering) tertinggi dibandingkan perlakuan pemupukan yang lain. Perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha menghasilkan jagung pipilan kering tertinggi yakni 8,72 ton/ha dan dapat meningkatkan hasilsebesar 54,36% dibanding tanpa pemupukan. Perlakuan pemupukan F = (200 kg Urea + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha menunjukkan efektivitasnya dengan efektivitas 189,6%. Hasil analisis finansial usahatani jagung pada perlakuan pemupukan = (200 kg Urea/ha + 500 kg NPK-MgO (12 : 12 : 17 : 2) ”ECOBION”)/ha memperoleh hasil jagung pipilan kering tertinggi yakni 8,72 ton/ha, memperoleh pendapatan kotor Rp. 33.855.000,- dan pendapatan bersih (keuntungan)tertinggi sebesar Rp. 21.657.500,- dengan nilai R/C-ratio =2,77..

DAFTAR PUSTAKA

Budianto, J. 2000. Akseptabilitas Teknologi Pertanian Bagi Konsumen. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bogor, 22 – 24 November 1999. Hal. 12 – 23. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.

Cooke, G. W. 1985. Fertilizing for maximum yield. Granada Publishing Lmt. London. p. 75-87.

Dauphin, F. 1985. Nutrient requirement of high yielding maize. *In* Pottasium in the Agricultural Systems of the Humid Tropics. Proceeding of the 19th Colluqium of the International Potash Institute. Bangkok. p. 265-275

Departemen Pertanian. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No. 43/Permentan/SR.140/8/2011. Tentang Syarat dan tata Cara Pendaftaran Pupuk An-organik. Departemen Pertanian. Jakarta.

Ditjentan. 2005. Program dan kebijakan pemerintah dalam pengembangan agribisnis jagung *Dalam* Suyamto *et al*. (eds). Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional, Makasar, 29 – 30 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal ; 1 – 10.

Djaenudin. D, Marwan. H, H. Subagyo, Anny Mulyani, dan N. Suharta. 2000. Kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. 264 hal.

Goldsworthy. 1992. Ecology of Population. The Mac – Millan Co., New York.

Gomez, A. K and A. Gomez. 1993. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edition. Los Banos.

Istiqomah, N., Hardini, D., Arifin, Z., dan S. Z. Saadah. 2011. Kajian Penggunaan Pupuk NPK Top Land 29 Pada Budidaya Jagung Hibrida. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.

Harjadi, S. S. 1979. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta

Herawatidan P. Tandisau. 2009. Kajian Pemupukan N, P, dan K pada Jagung Komposit Varietas Sukmaraga di Kabupaten Luwu Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Prosiding Pekan Serealia Nasional. ISBN : 978 – 979 – 8940 – 29 – 3.

Machay, A. D., Syers, J. K., and P. E. H. Gregg. 1984. Ability of Chemical Extraction Procedures to Assess the Agronomic Effectiveness of Phosphate Rock Material. New Zealend Journal of Agricultural Research 27 : 219 – 230.

Muhammad dan Mahmudin. 2014. Aplikasi Poschar Suatu Teknologi Untuk MeningkatkanKetersediaan Fosfor, Kesuburan dan Produktivitas Calcarosol di Timor Barat. Disampaikan pada Rapat Senat Luar Biasa Universitas Nusa Cendana Kupang.

Mullen, M.D. 1998. Transformation of Other Elements. In. : Sylvia, D.M., J.J. Fuhrmann, P.G. Hartel & D.A. Zuberer (Eds)., Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice-Hall. New Jersey. pp. 369-386..

Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.G. Munawar, G.B. Hong, dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.

PPI-PPIC. 2002. Nutrient Removal in CRop Yield. In Planters Diary 2002. PPI – PPIC East & Southeast Asia Programs Cannpotex International.

Sastrosupadi, A. 2005. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Penerbit PT Kanisius. Yogyakarta. 243 Hal.

Sirappa, M. P dan Razak, N. 2010. Peningkatan Produktivitas Jagung Melalui Pemberian Pupuk N, P, dan K dan Pupuk Kandang pada Lahan Kering di Maluku. Prosiding Pekan Serealia Nasional. http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/p36.pdf. Diakses, 9 Nopember 2018.

Sitorus, H. 2008. Uji Efektifitas Pupuk Organik Padat Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung. Skripsi. Dipublikasikan Deparetemen Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.http://repository.usu.ac.id/bitstram/123456789/7494/1/09E00456.pdfDiakses, 9 Nopember 2018..

Sitompul, S. M., dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 412 Hal.

Sri Adiningsih.J.S. dan M. Soepartini. 1995. Pengelolaan Pupuk pada SistemUsahatani Lahan Sawah. Makalah disampaikan pada Apresiasi Metodologi Pengkajian Sstem Usahatani Berbasis Kedelai dengan Wawasan Agribisnis.PSE. Bogor 7-9 September 1995.76 Hal.

Subekti, N. A., Syafruddin, R., Efendi, S., dan S. Sunarti. 2008. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Diakses dari http:/balitsereallitbang.deptan.co.id/bjagung/empat.pdf. pada tanggal 20 April 2017.

Suhendar, Y dan S. Riyanto. 2008. Jurus Enam Tepat Agar Pupuk Optimal. http://www.agrina-online.com.

Tabri, F. 2010. Pengaruh Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Hibrida Dan Komposit pada Tanah Inseptisol Endoaquepts Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. Prosiding Pekan Serealia Nasional.

Tandisau, P., Syam, A., Thamrin, M dan Suhardi. 2005. Respon Jagung Terhadap Pupuk NPK pada Lahan Kering Tanah Type Ustropepts Jeneponto. Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. September 2005. Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros. Hal 37.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson, dan J.D. Beaton, 1985. Soil fertility and Fertilizers. 4th ed. Macmillan Pub. Co., New York.

Wangiyana, W., Hanan, M., dan I. K. Ngawit. 2007. Peningkatan Hasil Jagung Hibrida Varietas Bisi-2 Dengan Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Peningkatan frekuensi Pemberian Urea Dan Campuran SP-36 dan KCl. Jurnal. Dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

ASPEK AGRONOMI POLA TANAM TUMPANGSARI KARET- PADI PADA TAHUN PERTAMA PERTUMBUHAN DI LAPANGAN

Sumihar Hutapea,[1] Tumpal Siregar,[2] Retna Astuti Kuswardhani[3]
Universitas Medan Area, Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi
sumihutapea@gmail.com

ABSTRAK

Konsep nawacita dalam pembangunan nasional, yang diimplikasikan dalam strategi ketahanan pangan nasional sesungguhnya potensial terealisasi, bilamana teknologi tumpang sari karet – padi dapat dikembangkan secara nasional. Hal ini juga bermakna pada usaha untuk meningkatkan pendapatan pekebun karet, yang dalam 15 tahun terakhir ini tidak mengalami kenaikan sebagai konsekuensi dari rendahnya harga karet alam. Kebutuhan untuk memformulasikan paket teknologi tumpang sari karet- padi menjadi prioritas agar strategi ketahanan pangan tercapai. Atas dasar itu, diteliti pola tanam tumpang sari karet- padi, dengan menguji varietas MSP, suatu varietas penghasil beras merah yang dikombinasikan dengan tanaman karet klon PB 260 dan PB 340, yang ditanam pada dua jarak tanam yakni 4 x 5 m dan 5,5 x 8 m. Diantara barisan karet (gawangan) ditanam padi varietas MSP berjarak tanam 20 x 20 cm. Penelitian yang dilakukan di Sampali, Medan (Sumut) mulai pertengahan tahun 2018 ini menyimpulkan bahwa pola tanam keduanya pada tahun pertama tidak menunjukkan penghambatan pertumbuhan padi maupun karet. Kedua tanaman belum menunjukkan kompetisi sinar matahari, air dan hara karena tanaman karet belum menimbulkan shading effect, yang dapat menghambat pertumbuhan padi. Pada umur setahun, karet dan padi masing tumbuh normal, yakni dengan tinggi pada kisaran 50 – 60 cm (karet), dan 40 – 50 cm (padi). Tidak terlihat terhambatnya pertumbuhan pada daun dan lilit batang (karet) maupun daun dan jumlah anakan (padi). Kendala utama dari teknologi ini adalah pesatnya pertumbuhan gulma sehingga biaya terbesar berada pada komponen ini, diikuti dengan penyediaan air bagi padi pada pertumbuhan awal, dan pengendalian hama burung yang diperkirakan dapat menghilangkan produksi hingga 20%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa varietas MSP dapat menghasilkan 4 ton per ha per musim tanam, bila ditanam sebagai tanaman sela di gawangan karet. Penelitian ini masih dilanjutkan untuk menelaah shading effect dari karet, sejalan dengan pertumbuhan tajuknya.

Kata kunci : tumpangsari, klon, varietas, karet, padi

PENDAHULUAN

Harga karet yang melemah hingga jauh di bawah US$ 2,00 sejak tahun 2012 menyebabkan penurunan pendapatan petani kebun karet rakyat (Fauzi, 2015). Guna mengatasi hal tersebut diperlukan penerapan budidaya pertanian tumpangsari, sehingga pendapatan petani karet yang terus rendah dalam 10 tahun terakhir ini dapat diatasi. Asian Development Bank (2015) berpendapat bahwa penguatan pangan nasional di Indonesia antara lain dapat dilakukan dalam skala usaha tani petani dengan teknologi tumpang sari dengan dukungan investasi baru. Pada sisi lain, Joshin (2014) menyimpulkan budidaya tumpang sari juga memberi manfaat besar bagi aspek lingkungan. Runge dan Valero (2011) bahkan

menggunakan paramater-parameter ekologi untuk menilai keberhasilkan praktek pertanian, dimana budidaya tumpang sari lebih unggul dibandingkan dengan monokultur. Pemerintah Indonesia, melalui Direktrorat Jenderal Perkebunan telah meyakini tumpang sari ini, sebagai salah satu usaha untuk menaikkan pendapatan petanikaret dan pengadaan pangan yang mandiri. Dengan asumsi produksi pangan yang hanya 3 ton per ha saja, potensi pengadaan pangan dari perkebunan karet di Indonesia dinilai sangat prospektif (Dirjen Perkebunan, 2017). Secara total bila semua potensi pertanaman tumpangsari tersebut digabung, maka potensi wilayah untuk penanaman padi gogo sistim tumpangsari akan mencapai lebih dari 2 juta hektar (Badan litbang Kementerian Pertanian, 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kawasan Sampali (Medan), pada areal seluas 1,4 ha. Klon karet yang digunakan adalah PB 260 dan PB 340, dengan 2 jarak tanam masing masing 5 x 4m (pada blok A) dan 8 x 5,5 m (pada blok B). Sedangkan tanaman padi beras merah ditanam adalah varietas MSP 17. Tanaman padi ditanam antar gawangan tanaman karet berjarak tanam 20 x 20 cm. Variates MSP 17 ditanam berulang pada kedua plot tanaman karet. Penanaman dilakukan pada bulan Mei 2018. Tanaman yang diamati adalah 5 tanaman karet pada tiap barisan, baik pada plot A maupun plot B. Sedangkan tanaman padi yang diamati adalah dengan menetapkan petak berukuran 1 m^2. Pengamatan pada tanaman karet dilakukan 3 bulan setelah tanam. Bahan tanam yang digunakan adalah polibeg berpayung 2. Tanaman padi diamati 3 Minggu Setelah Tanam (MST). Bahan tanam yang digunakan adalah setelah berumur 2 minggu setelah perkecambahan pada bedeng khusus untuk perkecambahan. Parameter yang diamati adalah jumlah daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Karet

Hasil pengamatan vegetatif pada tanaman karet menunjukkan belum terdapat perbedaan pertumbuhan kedua klon tersebut, baik pada jarak tanam 5 4 m maupun pada jarak tanam 8 x5,5 m. Dengan kata lain, pada pertumbuhan awal ini, belum terlihat adanya pengaruh jarak tanam, demikian juga kinerja tanaman menurut karakter klon.

Tinggi Tanaman

Kedua klon menunjukkan bahwa pertumbuhan pada kisaran 40 – 65 cm. Pertumbuhan ini merupakan pertumbuhan standar tanaman karet, pada umur 3- 5

bulan setelah ditanam di lapangan (Siregar dan Suhendry, 2014). Pada pertumbuhan awal, karakter klon maupun faktor jarak tanam belum memberikan pengaruh karena belum terjadinya kompetisi sinar matahari, nutrisi dan air antar tanaman karet. Hal ini menjadikan potensi untuk menggunakan lahan antar barisan/gawangan tanaman karet potensial untuk dikelola untuk menghasilkan tanaman pangan. Widyasari (2014) menunjukkan potensi untuk menghasilkan tanaman pangan dan hortikultura dari ruang yang tersedia antar barisan tanaman karet, utamanya pada saat Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).

Kedua klon yang diuji merupakan klon karet yang saat ini dikelola pada banyak perkebunan karet di Indonesia. Analisis pertumbuhannya hingga mencapai umur 10 tahun menunjukkan bahwa kedua klon ini memiliki tajuk yang tebal dan lebar (Balai Penelitian Sungei Putih, 2014). Tetapi, pertumbuhan awal di lapangan belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan akibat perbedaan jarak tanam (Tabel 1).

Lilit Batang Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kedua klon juga belum menunjukkan perbedaan lilit batang. Kedua klon tersebut menumbuhkan lilit batang pada kisaran 0,8 – 1,2 cm. Pertumbuhan ini masih dalam kisaran pertumbuhan normal (Balai Penelitian Sungei Putih, 2012). Dengan kata lain, belum didapati perbedaan pertumbuhan akibat karakter klon maupun jarak tanam (Tabel 2). Pengkajian oleh World Agroforestry Centre (2013) menunjukkan bahwa pertumbuhan lilit batang hingga umur 2 tahun belum dipengaruhi oleh faktor budidaya. Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan lilit batang dari penelitian ini.

Jumlah Daun

Sebagaimana juga pada parameter tinggi tanaman dan lilit batang, belum diperoleh perbedaan jumlah daun dari kedua klon yang diuji menurut jarak tanam yang berbeda. Tabel 1 menunjunjukkan bahwa rata rata jumlah daun pada kedua klon adalah 42 helai dan 53 helai. Tidak didapati pertumbuhan daun yang menunjukkan gejala serangan penyakit maupun defisiensi hara. Tanaman karet pada 3 bulan pertama memang belum menumbuhkan daun sebagai akibat dari tindak budidaya, tetapi masih menumbuhkan daun dan parameter lainnya dengan memanfaatkan pertumbuhan alamiah. Siregar dan Suhendry (2014) menunjukkan bahwa bahan tanam okulasi yang umumnya ditanam pada tahap 2 payung daun belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan daun dengan perlakuan budidaya. Karena itu, tindak budidaya baru dilakukan pada 3 bulan setelah penanaman di lapangan. Tindak budidaya yang dominan adalah mempertahankan status air dan pengendalian gulma pada piringan karet (Siregar dan Suhendry, 2014).

Lebar Daun

Hasil pengamatan pada bulan ketiga setelah penanaman menunjukkan hal yang sama, yakni belum diperolehnya perbedaan pertumbuhan lebar daun pada

kedua klon. Kedua klon tanaman karet. Seluruh sampel tanaman – menunjukkan lebar daun pad kisaran 4- 8 cm.

Gambar 1. Kondisi tanaman karet 3 bulan setelah tanam

Panjang Daun

Parameter panjang daun juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari kedua klon. Kedua klon menumbuhkan daun dengan panjang 12- 15 cm, masih berada pada kisaran pertumbuhan panjang daun yang ideal (Ferry, *et.al,* 2013). Budiman (2017) juga menunjukkan bahwa pertumbuhan yang pesat dari daun dapat dicermati pada 8 – 12 bulan setelah penanaman di lapangan.

Tabel 1. Rata rata pertumbuhan tanaman karet 3 bulan setelah penanaman di lapangan

Plot/Klon	Tinggi tanaman*)	Lilit batang*)	Jumlah daun*)	Lebar daun*)	Panjang daun*)
	cm	cm	helai	cm	cm
Plot A (5x4 m)					
PB 260	46	1,2	44	6,5	14
PB 340	52	0,8	42	5,8	12,8
Plot B (8x5,5 m)					
PB 260	56	1,2	53	6,8	14,8
PB 340	53	1,1	55	7,2	12

Keterangan : *Tidak Berbeda Nyata Baik Antar Klon Maupun Antar Jarak Tanam Menurut Duncan pada Uji 0,05

Tanaman Padi

Tinggi Tanaman

Pengamatan pada 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) varietas MSP 17 dapat dilihat pada Tabel2. Secara umum dapat dilihat bahwa varietas MSP 17 menghasilkan pertumbuhan yang baik Pertambahan tinggi tanaman pesat pada 3-

4 MST, yakni 10,25 cm, dan mengalami penurunan pada minggu berikutnya yakni 6,10 cm dan mengalami sedikit kenaikan pada 6 MST, yakni 8,06 cm.

Tabel 2. Tinggi tanaman dan jumlah anakan varietas MSP 17

Umur (MST*)	Tinggi Tanaman (cm)	△ Tinggi	Jumlah anakan	△ Anakan
2	18,6		1	
3	23,02	4,42	1	-
4	33,27	10,25	4	3
5	39,37	6,10	8	4
6	47,43	8,06	15	7

Keterangan MST = Minggu Setelah Tanam

Hasil pengamatan ini memberikan indikasi bahwa varietas MSP 17 mampu untuk memanfaatkan sinar matahari dengan baik, dengan ratio pembentukan komponen vegetati yang lebih baik. Buharia (2009) menyimpulkan tahap pertumbuhan pada tanaman padi yang terdiri dari dari pertumbuhan sel sel dan jaringan vegetatif merupakan tahap pertumbuhan awal, sebagaimana periode saat umur padi pada penelitian ini.

Jumlah Anakan

Tabel 2 menunjukkan jumlah anakan yang dihasilkan varietas yang diuji. Jumlah anakan meningkat pesat hingga pada 6 MST, yakni dari pertambahan 3 anakan (pada 4 MST), meningkat menjadi 4 anakan (5 MST) dan 7 anakan (6 MST). Penelitian oleh Syafriyin dan Sukojo(2013) menyimpulkan bahwa dengan menetapkan dan memaksimalkan pertumbuhan padi pada tiap tahap diproyeksikan akan mampu untuk menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Dengan kata lain, maksimalisasi tiap tahap pertumbuhan merupakan salah satu stretegi untuk memperoleh produksi padi yang tinggi.

Pertumbuhan Gulma

Sejak penanaman, maka pertumbuhan gulma pada areal penelitian menunjukkan pertumbuhan yang pesat. Dari pengamatan di lapangan didapati dominasi gulma sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Gambar 2. Sebagian gulma yang tumbuh pada areal penelitian

Tabel 2. Dominasi gulma pada areal penelitian

Tabel 2. Dominasi gulma pada areal penelitian

No	Famili	Species	Dominasi (%)
1	Compositae	*Ageratum conyzoides* L	10
		Mikania cordata	10
2	Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L	30
		Cyperus killingia	
	Gleicheniaceae	*Gleichenia linearis Clarke.*	20
	Gramineae	*Axonopus compressus P.B.*	10
		Paspalum vaginatum	5
	Melastomataceae	*Melastoma affine*	5
	Polygalaceae	*Polygala paniculata* L.	5
	Lainnya		5

Pengendalian gulma pada areal penelitian merupakan komponen yang besar dalam pembiayaan. Dari pengamatan dan analisis yang dilakukan, maka dapat diketahui bahwa dalam pengelolaan pola tumpang sari karet – padi pembiayaan terhadap pengendalian gulma merupakan komponen terbesar dari aspek biaya. Analisis yang dilakukan Ferry, et.*al*(2013).menunjukkan bahwa pengendalian gulma merupakan aspek budidaya yang priorita dalam budidaya tumpang sari pada masa TBM.

Hama burung

Pada tahap pertumbuhan generatif, hama burung merupakan masalah tersendiri yang memerlukan pengendalian secara spesifik. Pengamatan visual menunjukkan bahwa kehilangan produksi akibat hama burung ini mencapai 20%, dan dibutuhkannya tambahan biaya untuk mengendalikannya. Dalam penelitian ini, pengendalian yang dilakukan adalah dengan menyiapkan jaring menutupi tanaman padi.

Gambar 3. Pengendalian hama burung yang membutuhkan tambahan biaya

Produksi Tanaman Padi

Penelitian ini menunjukkan bahwa varietas MSP 17 mengalami pertumbuhan generatif dan masa panen yang cepat yakni 16 minggu 5 hari telah mengalami masa panen. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme fotosintesis yang lebih intensif dari varietas MSP 17 lebih efisien, yakni dengan lebih respon terhadap penggunaan cahaya matahari.

Tabel 3. Parameter generatif varietas MSP 17

Parameter	MSP 17
Jumlah malai	26,6
Bobot per plot (g)	413
Bobot per sampel (g)	26,2
Bobot per 100 butir (g)	28,4

Perhitungan secara statistik dan konversi dalam satuan ha dengan mengkonversi bobot per plot sebesar 413 g, maka dalam 1 ha varietas MSP 17 dengan tumpang sari tanaman karet yang ditanam dengan jarak 4 x 5 m, diperoleh hasil sebesar 3,72 ton/ha. Hasil ini diperoleh berdasarkan barisan tanaman padi tiap antar gawangan karet selebar 3,60 m (diberi jarak 20 cm dari barisan tanaman karet) dan sepanjang barisan 100 m, sehingga diperoleh luasan tanaman padi 90 baris x 100 m (9000 m^2). Luasan ini dikalikan dengan bobot per plot, yang luasnya 1 x 1 m^2.Sedangkan pada tumpang sari dengan tanaman karet yang ditanam dengan jarak tanam 5,5 x 8 m diperoleh hasil sebesar 3,76 ton/ha. Hasil ini diperoleh berdasarkan barisan tanaman padi tiap antar gawangan karet selebar 7,60 m (diberi jarak 20 cm dari barisan tanaman karet) sepanjang barisan 100 m, sehingga diperoleh luasan tanaman padi 91,2 baris x 100 m (9120 m^2). Luasan ini dikalikan dengan bobot per plot, yang luasnya 1 x 1 m^2.

Gambar 4. Panen Pada Varietas MSP 17 Pada Gawangan Tanaman Karet

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sedang berjalan ini, diperoleh kesimpulan sementara sebagai berikut. Tidak didapati perbedaan pertumbuhan klon PB 260 dan PB 340 pada periode awal pertumbuhan awal di lapangan. Pertumbuhan tanaman padi menunjukkan bahwa varietas MSP 17 belum dipengaruhi oleh tanaman karet. Pengendalian gulma merupakan komponen pembiayaan yang terbesar dalam pengelolaan pola tumpang sari karet – padi. Varietas MSP 17 memasuki masa panen pada umur 16 minggu 5 hari, dengan menghasilkan komponen produksi

yang tinggi. Perhitungan produksi menunjukkan bahwa varietas MSP 17 menghasilkan produksi 3,72 ton/ha, bila dikelola secara tumpang sari dengan karet berjarak tanam 4 x 5 m dan 3,76 ton/ha, bila jarak tanam karet 5x5 x 8 m.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dihaturkan Kepada Bapak Direktur Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristek Dikti, sesuai dengan Surat Keputusan Nomor: 11/K1.1/LT.1/2018 dan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Berbasis Kompotensi Nomor: 25/LP2M/ 03.2/III/2018.

DAFTAR PUSTAKA

Asian Development Bank.2015. Papers on Indonesia. Paper number 8.October 2015.10p.

Badan litbang Kementerian Pertanian , 2015.Padi Gogo Sebagai Tanaman Tumpangsari Perkebunan dan HTI Muda. bbpadi.litbang.pertanian.go.id diakses tanggal 4 Juni 2016

Balai Penelitian Sungei Putih.2014. Pengenalan Klon Unggul Karet.7p

Buhaira.2009. Pertumbuhan dan hasil padi (*oryza sativa*l.)yang dibudidayakan secara sripada beberapa waktu penyiangan gulma.Jurnal Agronomi Vol. 13 No. 1, Januari - Juni .p.25 -31

Dirjen Perkebunan,2017.Tumpang Sari Karet – Pangan Solusi Mendongkrak Harga.http://perkebunannews.com/2017/02/10/tumpang-sari-karet-pangan-solusi-mendongkrak-harga/. Diakses tanggal 8 Juni 2017

Ferry, Y., Rusli., dan Dibyo Pranowo.2013. pengaruh tanaman sela terhadap pertumbuhan tanaman karet muda pada sistem penebangan bertahap. *Buletin RISTRI 4 (3): 225-230*

Joshi.,P.K. 2014. Diversification of agriculturein more competitive environment. 2014. in Agricultural Diversification and International Competitiveness. 292p.

Runge,C.F dan dan Valero, J.G.2011. The theory and practice of performance indicators for sustainable food security: a checklist approach. Environmental Economics, Volume 2, Issue 4.10p.

Siregar, Tumpal HS dan I.Suhendry.2014. Budidaya Tanaman Karet. Penebar Swadaya.270p.

Syafriyin,M. A. R. dan B.M. Sukojo.2013 Optimalisasi Pemetaan Fase Pertumbuhan Padi Berdasarkan Analisa Pola Reflektan dengan Data Hiperspektral Studi Kasus : Kabupaten Karawang. Jurnal Teknik Pomits Vol. x, No. x, (Juni, 2013) ISSN: 2337-3539

World Agroorestry Centre.agroforestri karet: benarkahkaya akan imbal jasa.lingkungan.42p.

Widyasari,T.2014. Peranan perkebunan berbasis karet *(hevea brasiliensis* muel.arg*)* dalam penyediaan komoditas hortikultura.5p.

PERTUMBUHAN BIBIT KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)
PADA CEKAMAN KEKERINGAN

Catur Wasonowati[12*], Endang Sulistyaningsih[3], Didik Indradewa[3], Budiastuti Kurniasih[3]
[1] Program studi S3 Ilmu Pertanian , Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Indonesia
[2] Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia
[3] Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Indonesia
(*Corespondent : caturwasonowati@gmail.com)

ABSTRAK

Tanaman kelor dapat dibudidayakan dari bahan tanam bibit dengan cara transplanting, tanam langsung dengan biji dan stek batang. Tanaman yang diperbanyak dengan biji cenderung tumbuh ke atas dan cabang sedikit sedangkan dari bahan tanam stek cenderung menghasilkan cabang yang lebih banyak. Kekurangan air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman. Penelitian menggunakan Split Plot dengan Petak utama yaitu interval pemberian air : 2 hari sekali, 4 hari sekali, dan 8 hari sekali, dan Anak Petak yaitu bahan tanam : bahan tanam dari benih umur 2 minggu, stek batang dan biji tanam lansung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana pertumbuhan bibit tanaman kelor yang berasal dari bibit, stek batang dan biji tanam langsung terhadap kondisi cekaman air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara interval pemberian air dan bahan tanam kelor. Interval pemberian air 2, 4 dan 8 hari tidak memberikan perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman tetapi berpengaruh nyata pada diameter batang, jumlah daun dan jumlah tunas tanaman kelor. Sedangkan bahan tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Interval pemberian air 2 hari tidak berbeda nyata dengan 4 hari tetapi berbeda nyata dengan 8 hari pada diameter batang, jumlah daun dan jumlah tunas. Tanaman dari bahan tanam stek tumbuh dengan diameter, jumlah daun, jumlah tunas lebih besar tetapi tinggi tanaman lebih sedikit dibanding tanaman dari bibit dan biji tanam langsung.

Kata kunci : air, bibit, biji, Moringa oleifera, stek

PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) sudah dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman yang bergizi dan ditetapkan sebagai pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi. Menurut Santoso dan Pawarta (2017) tanaman kelor menjadi pilihan yang layak untuk dikembangkan sebagai sumber pangan sehat dan sumber energi. Sebagai sumber pangan pangan fungsional, bagian tanaman ini mulai dari daun, kulit batang, biji dan akar tanaman kelor tidak hanya sebagai sumber nutrisi tetapi juga berfungsi sebagai herbal yang sangat berkhasiat untuk kesehatan (Simbolon *et al,* 2007). Oleh karena itu pengembangan tanaman ini sangat diperlukan. Untuk mendapatkan tanaman yang mempunyai kualitas yang baik diperlukan bibit yang berkualitas baik juga sehingga diperlukan bahan tanam yang tepat. Tanaman kelor dapat diperbanyak dengan biji dan stek. Penanaman dari biji dapat dilakukan baik dengan cara tanam langsung dari biji atau melalui

transplanting bibit. Tanaman yang diperbanyak dengan biji cenderung tumbuh ke atas dan cabang sedikit sedangkan dari bahan tanam stek cenderung menghasilkan cabang yang lebih banyak. Keunggulan perbanyakan dari biji adalah dapat menghasilkan biji dalam jumlah yang banyak (Santoso dan Pawarta, 2017), sedangkan perbanyakan dengan stek batang dapat diperoleh bibit dalam waktu yang singkat dan tanaman cepat menghasilkan buah (Krisnadi, 2015), tanaman memiliki sifat yang sama dengan induknya, hasil perbanyakan dari stek batang lebih cepat berproduksi dibandingkan dari biji (Hartman, *et al*., 2002). Keberhasilan pertumbuhan bibit tanaman ditentukan oleh pertumbuhan dan perkembangan akarnya. Akar tanaman hendaknya berada pada suatu lingkungan yang mampu memberikan dukungan dan memungkinkan absorbsi air dan nutrisi yang memadai (Sawaludin *et al*., 2018).

Tanaman kelor merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan dapat tumbuh pada semua jenis tanah serta tahan terhadap musim kering dengan toleran terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta *et al*., 2013). Tanaman kelor mempunyai akar yang kuat sehingga mampu meningkatkan penyerapan air dan toleran terhadap ketahanan kekeringan. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan secara perlahan-lahan akan mengalami berkurangnya proses pertumbuhan dan produktivitasnya menurun. Cekaman kekeringan berpengaruh terhadap penekanan pola pertumbuhan dan perkembangan hasil tanaman, bahkan menyebabkan kematian pada tanaman tersebut (Wati, 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana pertumbuhan bibit tanaman kelor yang berasal dari bibit, stek batang dan biji tanam langsung terhadap kondisi cekaman air.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Waktu penelitian bulan Pebruari – April 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*) dengan dua perlakuan yaitu selang waktu pemberian air dan bahan tanam. Petak Utama yaitu selang waktu pemberian air : 2 hari sekali, 4 hari sekali, dan 8 hari sekali, dan Anak Petak yaitu bahan tanam : bahan tanam dari bibit umur 2 minggu, stek batang dan biji tanam langsung. Dari kedua perlakuan tersebut diperoleh sembilan kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang empat kali.

Variabel pertumbuhan tanaman kelor diamati setiap dua minggu sekali. Tinggi tanaman (cm) : tinggi tanaman dihitung dari permukaan tanah sampai ke ujung tanaman untuk tanaman kelor dari biji sedangkan tanaman kelor dari stek diukur dari pangkal cabang yang tumbuh pada stek sampai dengan ujung tanaman

yang tertinggi. Diameter batang (cm) : diameter batang diukur pada 1 cm di atas pangkal batang tumbuhnya tunas pada stek dan pada tanaman dari bahan tanam biji 10 cm menggunakan jangka sorong. Jumlah daun : dihitung jumlah daun majemuk yang telah membuka sempurna dan masih dapat melakukan fotosintesis. Jumlah tunas : dihitung jumlah jumlah tunas yang terbentuk.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis dengan sidik ragam sesuai dengan rancangan Split plot taraf kesalahan α 5%. Apabila hasil analisis ragam perlakuan menunjukkan beda nyata maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf kesalahan α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara interval pemberian air dan bahan tanam pada parameter tinggi tanaman pada saat tanaman berumur 1- 2 BST (Tabel 1). Pada pengamatan 1-4 interval interval pemberian air tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kelor sedangkan bahan tanam berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dimana bibit berumur 2 minggu mempunyai nilai paling tinggi berbeda nyata biji tanam langsung dan stek batang.

Tabel 1 Pengaruh interval pemberian air dan bahan tanam yang berbeda pada rata-rata tinggi tanaman kelor

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	1	2	3	4
Interval pemberian air				
Siram 2 hari	11,47 a	12,58 a	14,77 a	19,72 a
Siram 4 hari	12,42 a	13,79 a	16,31 a	19,36 a
Siram 8 hari	11,47 a	12,53 a	15,11 a	17,86 a
Bahan tanam				
Bibit 2 minggu	18,85 a	19,98 a	22,00 a	25,70 a
Stek	0,25 c	1,33 c	4,84 c	8,62 c
Biji (tanam langsung)	16,29 b	17,59 b	19,34 b	22,62 b
KK (%)	10,61	12,48	14,62	12,74
	(-)	(-)	(-)	(-)

Ket : angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama per variabel tidak berbeda nyata pada uji Duncans taraf 5%. Tinggi tanaman untuk bahan tanam stek batang data merupakan rata-rata dari jumlah tunas yang ada

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara interval pemberian air dan bahan tanam pada parameter diameter batang pada saat tanaman berumur 1- 2 BST (Tabel 2). Pada pengamatan 1-4 interval pemberian air tidak berpengaruh terhadap diameter batang tanaman. Pada pengamatan 1 bahan tanam bibit umur 2 minggu tidak berbeda nyata dengan biji tanam langsung dan berbeda nyata dengan stek. Pengamatan ke 2 bahan tanam bibit umur 2 minggu tidak berbeda nyata dengan biji tanam langsung dan berbeda nyata dengan stek. Pengamatan ke 3 bahan tanam stek berbeda nyata dengan bibit umur 2 minggu dan biji tanam langsung. Pengamatan ke 4 stek mempunyai nilai paling tinggi tidak berbeda nyata dengan bibit berumur 2 minggu, berbeda nyata dengan biji tanam langsung.

Tabel 2 Pengaruh interval pemberian air dan bahan tanam yang berbeda pada rata-rata diameter batang tanaman kelor

Perlakuan	**Pengamatan ke-**			
	1	**2**	**3**	**4**
Interval pemberian air				
Siram 2 hari	0,18 a	0,21 a	0,27 a	0,37 a
Siram 4 hari	0,16 a	0,22 a	0,31 a	0,44 a
Siram 8 hari	0,14 a	0,17 a	0,26 a	0,47 a
Bahan tanam				
Bibit 2 minggu	0,22 a	0,23 a	0,26 b	0,37 ab
Stek	0,06 b	0,16 b	0,39 a	0,63 a
Biji (tanam langsung)	0,19 a	0,21 ab	0,19 b	0,29 b
KK (%)	47,87	32,03	27,44	73,64
	(-)	(-)	(-)	(-)

Ket : angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama per variabel tidak berbeda nyata pada uji Duncans taraf 5%. Diameter batang untuk bahan tanam stek batang data merupakan rata-rata dari jumlah tunas yang ada.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara interval pemberian air dan bahan tanam pada parameter jumlah daun pada saat tanaman berumur 1- 2 BST (Tabel 3). Pada pengamatan 1-4 interval pemberian air tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman. Pada pengamatan 1 bahan

tanam bibit umur 2 minggu berbeda nyata dengan biji tanam langsung dan stek. Pengamatan ke 2 bahan tanam bibit umur 2 minggu tidak berbeda nyata dengan biji tanam langsung dan stek. Pengamatan ke 3 dan 4 bahan tanam stek berbeda nyata dengan bibit umur 2 minggu dan biji tanam langsung.

Tabel 3 Pengaruh interval pemberian air dan bahan tanam yang berbeda pada rata-rata jumlah daun tanaman kelor

Perlakuan	**Pengamatan ke-**			
	1	**2**	**3**	**4**
Interval pemberian air				
Siram 2 hari	3,53 a	5,19 b	6,80 a	10,64 a
Siram 4 hari	3,56 a	8,58 a	7,86 a	8,33 ab
Siram 8 hari	3,44 a	5,19 a	5,67 a	6,75 b
Bahan tanam				
Bibit 2 minggu	6,22 a	5,14 a	4,00 b	4,81 b
Stek	0,00 c	8,25 a	11,99 a	16,22 a
Biji (tanam langsung)	4,31 b	5,583a	4,333b	4,69 b
KK (%)	6,35	56,89	42,76	43,33
	(-)	(-)	(-)	(-)

Ket : angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama per variabel tidak berbeda nyata pada uji Duncans taraf 5% Jumlah daun total dari daun majemuk yang ada. untuk bahan tanam stek batang

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa tidak terdapat interaksi antara interval pemberian air dan bahan tanam pada parameter jumlah daun pada saat tanaman berumur 1- 2 BST (Tabel 4). Pada pengamatan 1-2 interval pemberian air tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas tanaman kelor, sedangkan pada pengamatan 3-4 interval pemberian air 2 hari sekali tidak berbeda nyata dengan 4 hari tetapi berbeda nyata dengan 8 hari sekali. Pada pengamatan 1-4 bahan tanam stek berbeda nyata dengan bibit umur 2 minggu dan biji tanam langsung.

Tabel 4 Pengaruh interval pemberian air dan bahan tanam yang berbeda pada rata-rata jumlah tunas tanaman kelor

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	1	2	3	4
Interval pemberian air				
Siram 2 hari	2,31 a	2,42 a	3,39 a	3,56 a
Siram 4 hari	2,22 a	1,89 a	3,17 ab	2,92 ab
Siram 8 hari	1,31 a	1,31 a	2,03 b	1,67 b
Bahan tanam				
Bibit 2 minggu	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
Stek	5,83 a	5,61 a	8,58 a	8,14 a
Biji (tanam langsung)	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
KK (%)	70,14	72,90	52,16	76,91
	(-)	(-)	(-)	(-)

Ket : angka didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama per variabel tidak berbeda nyata pada uji Duncans taraf 5%

Jumlah tunas total dari tunas yang tumbuh. untuk bahan tanam stek batang

Pengaruh tidak nyata dari interval pemberian air pada pertumbuhan tanaman kelor mungkin disebabkan karena interval dan waktu cekaman air yang diterapkan pendek sehingga belum memberikan pengaruh pada pertambahan pertumbuhan bibit tanaman kelor. Takano (2004) melaporkan bahwa *Moringa oleifera* dapat bertahan dari cekaman kekeringan yang parah, terbukti bahwa dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penyiraman pada selang waktu 3 hingga 5 hari dapat mempertahankan pertumbuhan dan kualitas *Moringa oleifera* yang baik sebagai tanaman pot. Sedangkan bahan tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kelor. Tanaman kelor dari bahan tanam stek tumbuh dengan diameter batang, jumlah daun, jumlah tunas lebih besar tetapi tinggi tanaman lebih rendah dibanding tanaman dari bibit umur 2 minggu dan biji tanam langsung. Hal ini disebabkan karena tanaman kelor yang ditanam dari biji mempunyai pertumbuhan awal yang sangat lamban karena pertumbuhan lebih kepada pengembangan akar, namun setelah akar tumbuh dengan baik maka tanaman menjadi lebih kokoh, tumbuh dengan cepat, tahan kekeringan dan mampu menghasilkan biomassa lebih tinggi (Kurniasih, 2014). Hasil kajian Budiana dan

Arsana (2014) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman dari biji pada awal pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman berasal dari stek, tetapi pada pertumbuhan berikutnya tinggi tanaman kelor yang berasal dari stek lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kelor yang berasal dari biji. Pertumbuhan kelor yang ditanam dengan biji lebih lambat dibandingkan dengan ditanam dengan stek dilihat berdasarkan perkembangan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun. Produksi daun kelor yang ditanam dengan biji lebih rendah dibandingkan dengan yang ditanam dengan stek pada produksi awal atau produksi pada pemangkasan pertama (umur tanaman kelor 30 minggu).

KESIMPULAN

Interval pemberian air 2, 4 dan 8 hari tidak memberikan perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman tetapi berpengaruh nyata pada diameter batang, jumlah daun dan jumlah tunas tanaman kelor. Bahan tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman dari bahan tanam stek tumbuh dengan diameter batang, jumlah daun, jumlah tunas lebih besar tetapi tinggi tanaman lebih rendah dibanding tanaman dari bibit umur 2 minggu dan biji tanam langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Budiana, I N & I. G. K.D. Arsana. 2014. Kajian budidaya tanaman kelor (*Moringa oleifera*) sebagai sayuran alternatif pemanfaatan sumber daya genetik lokal di-Bali. Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalies ke 68 FP UGM Pengembangan dan Pemanfaatan IPTEKS untuk Kedaulatan Pangan. Yogyakarta.

Hartman, HT, D.E. Kester, FT Davies, Jr., RL Geneve. 2002. Plant propagation : Principles and practises. 7th edition. Printice Hall aInc. 770p.

Krisnadi, A.D. 2015. Kelor super nutris. Kelorina.com. [Diakses pada 17 November 2016].

Mendieta, A. B, Spornddly, E, Reyes, S. N., Salmeron, M. F, Halling, M. sition of *Moringa oleifera* under different planting densities and level of nitrogen fertilization. *Agroforest Syst*, 87:81-92.

Santoso, BB dan Pawarta, IGMA. 2017. Viabilitas biji dan pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *J. Sains Teknologi & Lingkungan*, 3(2) :1-8

Sawaludin, Nikmatullah, A, Santoso, B. B. 2018. Pengaruh berbagai macam media terhadap pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* Lamk) asal stek batang. *J. Sains Teknologi & Lingkungan*, 4(1) :31-42

Simbolon J.M, Simbolon, M, Katharina, N. 2007. Cegah malnutrisi dengan kelor. Yogyakarta. Kanisius.

Wati, H. D. 2017. Identifikasi karakteristik respon pertumbuhan genotip *Moringa oleifera* (L) terkadap cekaman kekeringan. *Cemara* volume 14 no 1 November 2017.

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI UBIJALAR (*Ipomoea batatas* L.) PADA WAKTU PEMBERIAN PAKLOBUTRAZOL DAN DOSIS SILIKA YANG BERBEDA

Nur Muhammad Ramadhani[1], Eny Fuskhah[1], Budi Adi Kristanto[1]
Program Studi S1 Agroekoteknologi,
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.
nm.ramadhani@yahoo.com

ABSTRAK

Ubijalar merupakan salah satu tanaman pangan sumber karbohidrat pengganti beras dan telah dibudidayakan di berbagai kondisi lahan. Masalah utama yang dihadapi kegiatan usaha tani ubijalar adalah rendahnya produktivitas. Produktivitas ubijalar dipengaruhi jumlah asimilat ke bagian umbi. Pertumbuhan tajuk yang tinggi akan mengurangi jumlah asimilat yang dikirim ke umbi sehingga produksi ubijalar kurang maksimal. Selain itu, perbaikan kesuburan lahan diperlukan untuk mengoptimalkan peningkatan hasil ubijalar. Penggunakan hormon paklobutrazol dan silika diharapkan dapat mengatur laju asimilat ke umbi serta memperbaiki kesuburan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi ubijalar pada waktu pemberian paklobutrazol, dosis silika yang berbeda serta untuk mengetahui interaksi keduanya. Metode yang dilakukan yaitu persiapan, budidaya, dan pengambian data. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3 x 3. Faktor pertama yaitu waktu pemberian paklobutrazol dengan 3 taraf perlakuan ; W1 = 21 (HST) W2 = 28 HST, dan W3 = 35 HST. Faktor kedua yaitu dosis silika dengan 3 taraf perlakuan ; S0 = kontrol, S1 = 500 kg SiO_2/ha, dan S2 = 1000 kg SiO_2/ha. Data yang diperoleh diuji dengan analasis ragam (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukan tidak adanya pengaruh pada jumlah jumlah daun dan panjang tanaman pada pengamatan 9 minggu setelah tanam (MST). Pengamatan kandungan klorofil daun menunjukan adanya pengaruh pemberian silika pada kandungan klorofil A namun tidak memberikan pengaruh nyata pada kandungan klorofil B dan klorofil total.

Kata kunci : Paklobutrazol, Silika. Ubijalar

PENDAHULUAN

Ubijalar merupakan salah satu tanaman pangan yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Ubijalar dimanfaatkan sebagai substitusi beras dalam divertisifikasi pangan. Kandungan antioksidan seperti betakaroten dan antosianin pada ubijalar menjadikan tanaman ini sebagai alternatif pangan fungsional. Kandungan betakaroten pada ubijalar berkisar antara 7,38-12.032 µg/100 g basis basah (Balitkabi, 2016). Masalah utama yang dihadapi kegiatan usaha tani ubijalar adalah rendahnya produktivitas. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), produktivitas ubijalar di jawa tengah sebesar 19,8 ton/ha. Produktivitas ubijalar dipengaruhi jumlah dan laju asimilat ke bagian bawah. Pertumbuhan tajuk yang berlebihan akan mengurangi jumlah asimilat yang dikirim kebagian bawah tanaman, akibatnya ukuran umbi menjadi kecil.

Paklobutrazol merupakan salah satu zat pengatur pertumbuhan tanaman yang dapat digunakan untuk menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apikal, mengurangi laju pertumbuhan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun (Tumewu dkk., 2012). Paklobutrazol juga berperan mempercepat proses pembungaan (Yuliadi dkk., 2012), sedangkan perbedaan waktu aplikasinya menyebabkan peralihan fase generatif. Fase generatif yang lebih cepat memberikan kesempatan waktu yang lebih untuk akumulasi fotosintat pembentukan umbi (Pulungan dkk, 2017). Selain penggunaan hormon, perbaikan lingkungan tanam perlu dioptimal untuk peningkatan hasil Ubijalar. Salah satu perlakuan yang dapat digunakan untuk memperbaiki lingkungan tanam yaitu dengan memberikan silika pada tanah. Pemberian silika dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah serta meningkatkan hasil umbi (Sembering dkk., 2014). Beberapa bahan yang mengandung silika antara lain zeolit. Zeolit merupakan mineral golongan silikat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ameliorasi, dan meningkatkan efisiensi pemberian pupuk dan bahan media tumbuh tanaman (Suwardi, 2002). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemanfaatan paklobutrazol dan zeolit pada budidaya Ubijalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juli–November 2018 di Desa Kalisidi, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.Materi yang digunakan meliputi meteran, timbangan, gunting, cangkul, karung, tali, label plastik. Bahan yang digunakan yaitu stek ubijalar, paklobutrazol, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, zeolit, fungisida dan plastik.

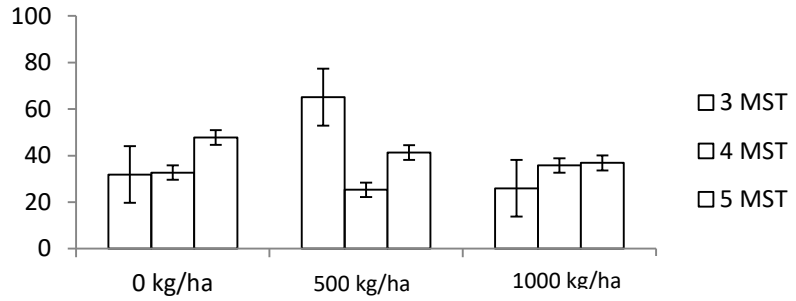
Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu waktu pemberian paklobutrazol dengan 3 taraf perlakuan ; W1 = 21 hari setelah tanam, W2 = 28 hst, W3 = 35 hst. Faktor kedua meliputi dosis silika dengan 3 taraf perlakuan ; S0 = tanpa pemberian (kontrol), S1 = 500 kg SiO_2 (setara 960 kg/ha zeolit) , dan S2 = 1000 kg SiO_2 (setara 1920 kg/ha zeolit). Petak percobaan berukuran 3 x 4 m terdiri dari 5 guludan dengan panjang 3 m. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap persiapan penelitian, budidaya, pengamatan dan olah data. Tahap Persiapan dimulai dengan dilakukan pengolahan tanah, kemudian dibuat guludan berukuran 3x4 m, tinggi 0,4-0,5 m, dan jarak antar guludan 0,2 m. Pemupukan dilakukan sesuai dengan dosis rekomendasi. Pemberian silika sesuai perlakuan dilakukan

bersamaan saat pengolahan tanah dan dicampurkan dengan pupuk kandang secara merata. Pemberian paklobutrazol dilakukan pada 21, 28, dan 35 hari setelah tanam. Kemudian tanaman diamati secara berkala dan pemanenan dilakukan 4 bulan setelah tanam. Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah daun dan kadar klorofil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dan silika tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman umur 9 MST. Gambar 1 berikut menunjukkan grafik panjang tanaman pada perlakuan paklobutrazol dan silika.

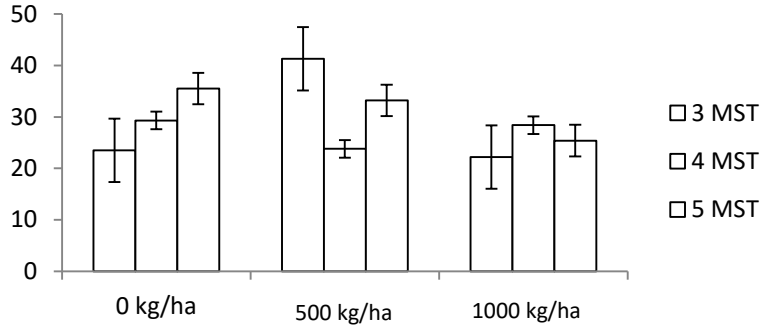


Gambar 1. Grafik Pengaruh Paklobutrazol dan silika terhadap panjang tanaman

Berdasarkan Gambar 1, pertumbuhan ubi jalar terpanjang pada perlakuan paklobutrazol 21 HST (W1) dan silika 500 kg/ha S_iO_2 (S1) 65,13 cm dibandingkan paklobutrazol 28 HST (W2) dan silika 500 kg/ha S_iO_2 (S1) 25.30 cm, walaupum secara statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena sifat paklobutrazol bekerja pada fase generatif dengan menekan laju meristem apikal. Hal ini sesuai dengan pendapat Pulungan et al. (2017) bahwa pemberian paklobutrazol hanya menghambat pertumbuhan tunas yang muncul sehingga tidak terlalu tampak pengaruhnya pada pertumbuhan panjang tanaman. Pemberian paklobutrazol pada 3 minggu setelah tanam mampu menghambat pertumbuhan batang. Hal tersebut terlihat pada perlakuan kontrol (S0) dan silika dosis 500 kg/ha (S1). Menurut Serly et al. (2013) bahwa pemberian paklobutrazol dapat menurunkan laju pembelahan sel dengan cara menghambat produksi giberelin pada titik tumbuh meristem sub apikal.

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dan silika tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 9 MST. Gambar 2 berikut menunjukkan grafik jumlah tanaman pada perlakuan paklobutrazol dan silika.



Gambar 2. Grafik pengaruh waktu pemberian paklobutrazol dan dosis silika yang berbeda terhadap jumlah

Berdasarkan Gambar 2, jumlah daun terbanyak pada perlakuan paklobutrazol 21 HST (W1) dan silika 500 kg/ha S_iO_2 (S1) adalah 41.3 buah dibandingkan jumlah daun paling sedikit pada perlakuan paklobutrazol 21 HST (W1) dan silika 1000 kg/ha S_iO_2 (S2) sebanyak 22.2 buah, meskipun demikian secara statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena hormon paklobutrazol hanya mempengaruhi pertumbuhan batang dan tidak berpengaruh pada jumlah daun. Menurut Tumewu et al.(2012) paklobutrazol merupakan salah satu zat pengatur pertumbuhan tanaman yang dapat digunakan untuk menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apikal, mengurangi laju pertumbuhan batang tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun Pemberian silika pada dosis 960 kg/ha menunjukan hasil terbaik dibanding perlakuan lain. Hal ini dikarenakan silika dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan yaitu nitrogen. Menurut Suwardi (2009), zeolit yang diberikan pada tanah, mempunyai kapasitas penyerapan hara terutama K dan NH_4 yang tinggi, maka kemampuan tanah dalam mengikat unsur-unsur tersebut dapat meningkat.

Kadar Klorofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dan silika tidak berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil. Tabel 3 berikut menunjukkan kadar klorofil a, b tan total pada 13 MST.

Tabel 3. Kadar klorofil a, b dan total daun ubijalar umur 13 MST

Paklobutrazol	Silika		
	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total
	---------- mg/g ----------		
W1S0	1.443	0.640	2.082
W1S1	1.578	0.718	2.295
W1S2	1.239	0.549	1.788
W2S0	1.445	0.616	2.060
W2S1	1.378	0.612	1.989
W2S2	1.160	0.504	1.664
W3S0	1.513	0.643	2.155
W3S1	1.528	0.636	2.163
W3S2	1.265	0.559	1.824

Tabel 4. Uji lanjut klorofil a

Silika	Paklobutrazol			Rerata
	3 MST	4 MST	5 MST	
0 kg/ha	1.443	1.445	1.513	1.467[a]
500kg/ha	1.578	1.378	1.528	1.494[a]
1000kg/ha	1.239	1.160	1.265	1.221[b]
Rerata	1.420	1.328	1.435	

Keterangan : Angka-angka yang diiikuti huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dan silika tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 13 MST. Tabel 4 diatas menunjukkan kadar klorofil pada perlakuan paklobutrazol dan silika.

Berdasarkan data pada tabel 3. dapat diketahui bahwa pemberian paklobutrazol dan silika tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar klorofil b dan klorofil total. Perlakuan dosis silika hanya memberikan pengaruh nyata pada klorofil a. Pemberian silika mempengaruhi kadar klorofil disebabkan peran silika yang dapat meningkatkan kandungan N pada sel daun. Menurut Sopandie et al. (2014), pemberian silika dapat meningkatkan kandungan klorofil pada daun baik pada masa pertumbuhan vegetatif maupun menjelang panen. Hal ini diperkuat oleh pendapat Ningrum et al. (2016) yang menyatakan bahwa unsur silika masuk ke dalam sel berikatan dengan molekul air dan meningkatkan kandungan unsur N. Unsur N berperan dalam pembentukan klorofil dan secara tidak langsung dapat meningkatkan laju fotosintesis.

KESIMPULAN

Perlakuan waktu pemberian paklobutrazol dan dosis silika belum memberikan pengaruh terhadap panjang tanaman, jumlah daun dan kadar klorofil. Panjang tanaman tertinggi pada perlakuan 5 MST, namun memiliki jumlah daun paling sedikit dibandingkan perlakuan lain. Dosis silika terbaik pada Terdapat pengaruh secara nyata pemberian silika pada kadar klorofil a daun ubijalar dengan perlakuan terbaik pada pemberian dosis 500 kg/ha SiO_2.

DAFTAR PUSTAKA

Balitkabi. 2016. Deskrisi Varietas Unggul Ubijalar 1977-2016. Diakses melalui http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/ubijalar.pdf (tanggal 14 November 2018).

Badan Pusat Statistik. 2014. Diakses melalui https://jateng.bps.go.id/statictable/2015/09/28/1193/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-ubi-kayu-dan-ubi-jalar-menurut-kabupaten-kota-di-jawa-tengah-2014.html (tanggal 13 November 2018).

Ningrum, D. A. K., Erma P. 2016. Pengaruh cara pemupukan pupuk cair Nanosilika melalui medium dan penyemprotan pada pertumbuhan subkultur bibit anggrek. *J Biologi*, 5 (1) : 29-37.

Paulus, J. M. 2011. Pertumbuhan dan hasil ubijalar pada pemupukan kalium dan penaungan alami pada sistem tumpangsari dengan jagung. *J.Agrivigor*, 10 (3) : 260-271.

Pulungan A. S., Ratna R. L, dan Edison P. 2017. Pengaruh waktu pemberian dan konsentrasi paklobutrazol terhadap perumbuhan dan produksi tanaman ubijalar (Ipomoea batatas L). *J. Agroekoteknologi FP USU*, 5 (3) : 716-721.

Sembiring, I.S.M, Mukhlis, Bintang S. 2013. Perubahan sifat kim,ia andisol akibat pemberian silikat dan pupuk P untuk peningkatkan produksi kentang (Solanum tuberosum L.). *J. Online Agroekoteknologi*, 1 (4) : 1111 -1119.

Serly, Enny L.S, dan M. Riadi. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Ubijalar (Ipomoea batatas.L) yang Diaplikasi Paklobutrazol dan Gowmore 6-30-30. Tesis. Universitas Hasanuddin

Sopandie, A. D., Sugianta, dan Ahmad J. 2014. Peningkatan produktivitas tanaman padi (Oryza sativa L.) melalui pemberian Nanosilika. *Pangan*, 23 (1) : 17-32.

Tumewu, P., Paula Ch. Supit, Ridson B, Anni E,Tarore, dan Selvie Tumbelaka. 2012. Pemupukan Urea dan Paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (Zea mays saccharata Sturt.) *Eugenia* 18 (1).

Yuliadi, E., Sunyoto, Kristina. A, dan Ardian. Aplikasi paklobutrazol melalui daun tanaman ubi kayu (Manhot esculenta Crantz.) untuk merangsang pembungaan dini di dataran rendah. *J. Penelitian Pertanian Terapan*, 12 (1) : 50–57.

DAYA HASIL DAN POTENSI PAKAN TIGA VARIETAS UNGGUL JAGUNG HIBRIDA PADA SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO 2:1

I Nyoman Adijaya dan Luh Gede Budiari
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
Jl. By Pas Ngurah Rai Pesanggaran Denpasar
e_mail:n_adijaya@yahoo.com

ABSTRAK

Pengujian daya hasil tiga varietas jagung hibrida dilakukan di Desa Musi Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2018. Tiga varietas jagung yang diuji yaitu varietas Bima 20 URI, Nasa 29 dan NK212. Percobaan dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok menggunakan 6 petani sebagai ulangan. Penanaman dengan 1 tanaman per lubanmg tanam menggunakan sistem tanam jajar legowo 2:1 (100 cm x 50 cm x 25 cm) dengan populasi sebanyak 53.600 tanaman/hektar. Hasil analisis menunjukkan ketiga varietas jagung hibrida tersebut menunjukkan komponen pertumbuhan berupa tinggi tanaman dabn jumlah daun yang tidak berbeda, namun terhadap berat berangkasan menunjukkan perbedaan yang nyata. Terhadap hasil ekonomis berupa tongkol kupas varietas Bisi dan Bima 20 URI tidak menunjukkan perbedaan akan tetapi berbeda nyata dengan varietas Nasa 29 dengan rata-rata produktivitas 10,55 t/ha, 10,33 t/ha dan 8,57 t/ha. Dengan harga jual Rp 3.000/kg varietas Bima 20 URI memberikan keuntungan tertinggi diikuti varietas NK212 dan Nasa 29 karena adanya perbedaan harga benih. Total berangkasan tertinggi dihasilkan oleh varietas Bima 20 URI dengan berat berangkasan 28,94 t/ha diikuti NK212 (26,15 t/ha) dan terendah Nasa (21,61 t/ha), sehingga dapat disimpulkan varietas Bima 20 URI dapat dijadikan alternatif untuk dikembangkan karena memiliki daya hasil yang tinggi selain juga menghasilkan berangkasan sebagai sumber pakan. Ketiga varietas hibrida yang diuji layak untuk diusahakan karena menghasilkan R/C ratio > dari 1 dengan R/C ratio berturut-turut varietas Bima 20 URI (2,08), NK212 (2,02) dan Nasa (1,68).

Kata kunci: daya hasil, potensi pakan, jagung hibrida

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman terpenting di dunia selain padi dan gandum. Nurwahidah *et al.* (2015) menyatakan bahwa jagung merupakan sumber karbohidrat yang merupakan alternatif pangan, sedangkan Pramono (2015) menyatakan jagung merupakan komoditas tanaman pangan yang menjadi prioritas setelah padi. Penetapan jagung sebagai komoditas strategis nasional ditandai dengan upaya peningkatan produksi jagung melalui upaya khusus (UPSUS). Tahun 2014 dengan target yang harus dicapai tahun 2015 yaitu 20,31 juta ton dengan pertumbuhan 5,57%. Peningkatan pertumbuhan ini sebagai upaya pemenuhan kebutuhan akan komoditas ini yang terus meningkat. Peningkatan kebutuhan akan jagung meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk selain juga peningkatan kebutuhan industri pangan dan industri pakan ternak. Kumar *et al*. (2013) menyatakan kebutuhan jagung konsumsi sangat beragam seperti jagung baby (*baby corn*), jagung berondong, jagung protein tinggi dan jagung dengan kandungan minyak yang tinggi, namun Riadi *et al*. (2015) menyatakan dari semua

jagung konsumsi tersebut yang paling banyak dibutuhkan adalah jagung manis dan jagung pulut. Namun ada juga yang memanfaatkan jagung hibrida yang umumnya dipanen tua juga untuk konsumsi dengan dipanen muda.

Konsumsi jagung yang dipanen muda ini lebih banyak untuk jagung bakar, rebus atau sayuran. Selama ini pemenuhan jagung termasuk jagung manis di Bali lebih banyak didatangkan dari Jawa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Basuki dan Yuwono (2011) yang menyatakan usahatani jagung manis di Jawa memiliki pangsa pasar salah satunya Provinsi Bali. Selain itu pula konsumsi jagung muda dari jenis jagung komposit maupun hibrida yang umumnya dipanen tua juga banyak dilakukan karena dirasa lebih menguntungkan.Lokasi kajiandi kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali adalah lahan kering dataran rendah beriklim kering merupakan sentra pengembangan jagung dan ternak sapi. Kendala utama pemeliharaan ternak di daerah ini adalah terbatasnya ketersediaan pakan pada musim kemarau (Yasa, 2012). Keterbatasan ketersediaan hijauan pakan ternak pada musim kemarau biasanya disiasati petani dengan pemanfaatan jerami padi maupun jerami jagung yang telah diawetkan dengan kualitas pakan yang sangat rendah. Kajian uji daya hasil tiga varietas jagung hibrida ini bertujuan untuk membandingkan daya hasil varietas unggul jagung hasil badan Litbang pertanian dengan varietas hibrida yang umum ditanam oleh petani. Panen muda dilakukan untuk untuk efisiensi waktu serta untuk meningkatkan pendapatan dari penjualan buah maupun batang muda yang banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak khususnya sapi dengan kualitas nutrisi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan jagung panen tua.

METODOLOGI PENELITIAN

Kajian dilaksanakan di Subak Musi desa Musi Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng Bali dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2018. Kajian menggunakan tiga varietas jagung hibrida yaitu terdiri dari dua varietas jagung produksi Badan Litbang Pertanian yaitu Bima 20 URI, Nasa 29 dan NK212 produksi Sygenta. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 petani sebagai ulangan menggunakan petak alami dengan luasan masing-masing petani rata-rata 0,5 hektar. Teknis budidaya yang dilakukan meliputi pengolahan tanah, tanam, pemupukan, penyiangan, pembumbungan, pengairan, pengendalian OPT serta panen seperti Tabel 1. Pengamatan dilaklukan terhadap komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun, berat berangkasan/tanaman serta berat berangkasan per hektar, sedangkan terhadap komponen hasil dilalukan pengamatan berat tongkol dengan kelobot/tanaman, berat tongkol kupas per tanaman dan berat tongkol kupas per hektar.

Tabel 1. Teknis budidaya jagung di Desa Musi Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali tahun 2018

No	Uraian	Keterangan
1.	Varietas	Nasa 29, Bima 20 URI dan NK212
2.	Budidaya	
	- Pengolahan tanah	Olah tanah sempurna
	- Tanam	Sistem tanam jajar legowo 2:1 (100 cm x 50 cm x 25 cm) 1 tanaman/lubang arah barisan Timur-Barat
	- Pemupukan	- Pupuk organik 5 t/ha diberikan pada saat pengolahan tanah - Pupuk Urea 200 kg/ha dan NPK 400 kg/ha, - Pemberian pupuk anorganik diberikan umur tanaman 14 hst dan 35 hst dengan cara tugal masing-masing ½ dosis
	- Penyiangan dan pembumbunan	- Penyiangan secara mekanis dengan menggunakan cangkul, sebelum dilakukan pemupukan
	- Pengairan	- Disesuaikan dengan kondisi lapang
	- Pengendalian OPT	- Pengendalian hama penyakit secara terpadu sesuai dengan konsep PTT
3.	Panen	- Panen muda

Perhitungan hasil tongkol kupas per hektar dihitung dengan pengambilan ubinan (7,50 m^2) selanjutnya dihitung dengan formula:

$$Hasil\ tongkol \frac{kupas}{ha}(t) = \frac{10.000\ m2}{Ubinan\ (m2)}\ x\ Berat\ ubinan\ (kg) x \frac{1}{1000\ kg} x\ 1\ t$$

Perhitungan serupa juga dilakukan untuk menghitung berat berangkasan tanaman per hektar. Sedangkan untuk menghitung potensi/daya dukung berangkasan untuk pakan ternak sapi dihitung dengan asumsi seekor sapi induk dengan rata-rata berat badan 200 kg membutuhkan pakan sebesar 10% dari berat badannya per hari. Sehingga daya dukung berangkasan untuk pakan terna sapi dihitung dengan formula:

$$Daya\ dukung\ limbah(ekor) = \frac{Berat\ berangkasan/ha(kg)}{20\ kg/ekor}$$

Data dianalisis sidik ragam, apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995). Untuk menghitung kelayakan usahatani dilalukan analisis B/C ratio. Pendapatan usahatani dihitung dengan menggunakan rumus (Soekartawi, 2002):

Pd = TR - TVC

Pd = (Q. Pq) - TVC

Perhitungan keuntungan usahatani menggunakan suatu persamaan matematis :

π = TR – TC

TC = TFC + TVC

Keterangan :

Pd = Pendapatan petani

π = Keuntungan usahatani

TR = Total penerimaan dari usahatani
Q = Jumlah produksi
Pq = Harga per unit produksi
TC = Total biaya variabel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Hasil analisis statistik menunjukkan tiga varietas jagung hibrida yang dicoba memberikan komponen pertumbuhan yang berbeda nyata terhadap variabel yang diamati kecuali terhadap jumlah daun per tanaman. Varietas Nasa 29 menampilkan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi berbeda nyata dengan varietas Bima 20 URI namun tidak berbeda dengan NK212. Akan tetapi berat berangkasan tanaman tertinggi dihasilkan oleh Bima 20 URI berbeda nyata dengan varietas Nasa namun tidak berbeda dengan varietas NK212 (Tabel 2).Berat tanaman sebagai hasil akhir dari pertumbuhan tanaman mengindikasikan besaran biomasa yang terakumulasi selama proses pertumbuhan pada lingkungan tumbuhnya. Harjadi (1979) menyatakan setiap varietas tanaman akan memiliki daya adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan. Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik tanaman dengan lingkungan tumbuhnya.

Tabel 2. Komponen pertumbuhan tiga varietas jagung hibrida di Desa Musi Kecamatan Gerokgak, Buleleng Bali Tahun 2018

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat berangkasan/ tanaman (g)	Berat berangkasan/ha (t)
Bima 20 URI	253,10 b	13,60 a	675,00 a	28,94 a
Nasa 29	273,10 a	13,40 a	504,00 b	21,61 b
NK212	265,70 ab	13,50 a	610,00 ab	26,15 ab

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diiukti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Melihat hasil tersebut maka varietas Bima 20 URI menunjukkan pertumbuhan tanaman yang terbaik yang ditandai dengan hasil berangkasan tertinggi. Penampilan tanaman yang lebih pendek dan terlihat kokoh dibandingkan NK212 dan Nasa 29. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Azrai (2004) yang mendapatkan pertumbuhan dan hasil varietas jagung sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya, semakin tinggi adaptasi varietas terhadap lingkungannya maka pertumbuhan akan semakin meningkat yang ditandai dengan peningkatan bio masa tanaman dan peningkatan komponen hasil tanaman.

Komponen Hasil dan Hasil

Penampilan komponen hasil dan hasil tiga varietas jagung hibrida yang dicoba memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat tongkol dengan kelobot/tanaman, berat tongkol kupas per tanaman dan berat tongkol kupas per hektar, namun tidak berbeda terhadap jumlah tongkol per tanaman (Tabel 3). Varietas Bima 20 URI dan NK212 memberikan berat tongkol dengan kelobot dan tongkol kupas lebih tinggi dan berbeda ntara dibandingkan dengan varietas Nasa namun keduanya varietas ini tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Safruddin *et al.* (2012) terhadap tiga varietas jagung manis, bahwa faktor genetik sangat berperan terhadap pertumbuhan dan hasil. Pada perlakuan yang sama ketiga varietas yang diuji memberikan respon yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa potensi gen sangat menentukan, dan hasil akan bisa lebih maksimal jika didukung oleh faktor lingkungan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Antara (2012) yang mendapatkan jenis jagung yang berbeda juga memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan pemupukan dimana jagung hibrida lebih respon terhadap pemupukan kimia dibandingkan dengan jagung non hibrida.

Tabel 3. Komponen hasil dan hasil tiga varietas jagung hibrida di Desa Musi Kecamatan Gerokgak, Buleleng Bali Tahun 2018

Varietas	Jumlah tongkol/ tanaman (bh)	Berat tongkol dengan kelobot/ tanaman (g)	Berat tongkol kupas/tanaman (g)	Berat tongkol kupas/ha (t)
Bima 20 URI	1,00 a	413,00 a	241,00 a	10,33 a
Nasa 29	1,10 a	337,50 b	200,00 b	8,57 b
NK212	1,05 a	404,00 a	243,00 a	10,55 a

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama yang diiukti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Harjadi (1979) menyatakan kemampuan menghasilkan dari tanaman ssngat ditentukan oleh kemampuan tanaman dalam memanfaatkan faktor-faktor tumbuh yang ditranslokasikan ke organ penyimpanan (zink). Source berupa asimilat yang dihasilkan dari proses fotosintesis sangat berperan dalam hal ini. Daun tanaman sebagai organ yang berfungsi dalam proses fotosintesis akan berfungsi optimal jika faktor pembatas dapat diminimalkan. Fotosintat yang dihasilkan tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh ILD (indeks luas daun). Purnomo (2005) menyatakan bahwa apabila indeks luas daun tanaman jagung sebesar 1,14-2,42 berarti prediksi cahaya yang diintersep 79-89% sehingga masih meningkatkan hasil ekonomis tanaman dan berpemngaruh terhadap peningkatan indeks panen. Goldsworthy *cit.* Fischer dan Palmer (1995 dalam Indradewa *et.al.* 2005), bahwa indeks luas daun optimum untuk hasil biji bernilai antara 2,5 sampai 5,0. Jika indeks luas daun lebih besar daripada nilai tersebut, tambahan bahan kering yang dihasilkan lebih banyak tertimbun dalam batang.

Potensi Daya Dukung Berangkasan Untuk Pakan

Berangkasan merupakan hasil ikutan pada usahatani jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Secara umum jagung panen tua di lokasi kajian digunakan untuk pakan ternak dalam bentuk awetan pakan kering. Pada usahatani jagung panen muda berangkasan jagung masih segar dengan kualitas nutrisi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan jerami jagung panen tua. Hasil perhitungan yang dilakukan terhadap membagi berangkasan per satuan luas dengan kebutuhan ternak sapi per ekor/hari. Asumsi seekor sapi dengan berat 200 kg membutuhkan pakan hijauan sebesar 10% dari berat badannya sehingga per hari dibutuhkan 20 kg. Berdasarkan perhitungan tersebut maka diperoleh potensi daya dukung berangkasan ketiga varietas yang diuji (Tabel 4).

Tabel 4. Potensi daya dukung pakan tiga varietas jagung hibrida di Desa Musi Kecamatan Gerokgak, Buleleng Bali Tahun 2018

Varietas	Berat berangkasan/ha (kg)	Daya dukung (ekor)
Bima 20 URI	28.940	1.447
Nasa 29	21.610	1.081
NK212	26.150	1.308

Dengan adanya produksi pakan dari hasil ikutan usahatani jagung panen muda ini maka akan dapat menanggulangi masalah pakan di daerah ini dan menjadi solusi ke depan. Hasil pendekatan partisipatif Yasa *et al*. (2005) menyatakan selain ketersediaan HMT menurun pada musim kemarau, jenis pakan yang diberikan pada ternak sapi juga lebih mengandalkan pakan kering seperti jerami padi, jagung dan rumput kering, sehingga produktivitas ternak sapi menjadi rendah.

Analisis Usahatani

Hasil analisis usahatani tiga varietas jagung hibrida di Desa Musi Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng, Bali dilakukan dengan memasukkan semua komponen input dan output/penerimaan untuk mendapatkan keuntungan dan perhitungan B/C ratio. Perhitungan input usahatani dihitung dari besaran biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi berupa tenaga kerja dan sarana produksi sedangkan output/penerimaan dihitung dari hasil penjualan tongkol kupas dan berangkasan tanaman. Penjualan tongkol kupas ditingkat petani dengan harga Rp 3.000/kg sedangkan berangkasan tanaman dijual dengan harga Rp 400/kg. (Tabel 5). Hasil analisis usahatani menunjukkan bahwa usahatani jagung menggunakan varietas Bima 20 URI memberikan penerimaan dan keuntungan tertinggi diikuti NK212 dan terendah Nasa 29. Besarnya penerimaan dan keuntungan pada varietas Bima 20 URI dihasilkan dari tambahan penerimaan berangkasan yang lebih tinggi dibandingkan NK212 walaupun penerimaan dari penjualan tongkol kupas lebih rendah. Sedangkan varietas Nasa memberikan penerimaan dan keuntungan terendah disebabkan oleh hasil berangkasan dan tongkol kupas yang paling rendah.

Tabel 5. Analaisis usahatani tiga varietas jagung hibrida di Desa Musi Kecamatan Gerokgak, Buleleng Bali Tahun 2018

No	Uraian	Varietas		
		Bima 20 URI	Nasa 29	NK212
1.	Tenaga Kerja (Rp)	13.520.000	13.520.000	13.520.000
2.	Sarana Produksi (Rp)	6.930.000	6.930.000	7.305.000
3.	Total Biaya (Rp)	20.450.000	20.450.000	20.825.000
4.	Penerimaan	42.566.000	34.354.000	42.110.000
	- Tongkol kupas	30.990.000	25.710.000	31.650.000
	- Berangkasan	11.576.000	8.644.000	10.460.000
5.	Keuntungan	22.116.000	13.904.000	21.285.000
6.	B/C ratio	1,08	0,68	1,02
	R/C ratio	2,08	1,68	2,02

Dilihat dari B/C ratio usahatani ketiga varietas jagung hibrida tersebut layak untuk dilakukan dengan R/C ratio >1. Lebih lanjut Antara (2012) menyatakan semakin tinggi B/C ratio menunjukkan usahatani yang dilakukan semakin efisien. Sedangkan Nugroho (2015) menyatakan efisiensi teknis suatu usahatani yang dilakukan ditunjukkan dengan adanya pengeluaran minimum dengan output yang sama. Namun pada analisis yang dilakukan terhadap kedua varietas jagung pada kajian ini hal tersebut belum bisa tercapai karena peningkatan peningkatan penerimaan masih diikuti oleh peningkatan pengeluaran input usahatani.

KESIMPULAN DAN SARAN

Varietas jagung hibrida Bima 20 URI memberikan produksi berangkasan tertinggi (28,94 t/ha) dibandingkan NK212 (26,15 t/ha) dan Nasa 29 (21,61 t/ha). Varietas NK212 memberikan produksi tongkol kupas tertinggi (10,55 t/ha) tidak berbeda dengan varietas Bima 20 URI (10,33 t/ha) dan keduanya berbeda nyata dengan varietas Nasa (8,57 t/ha). Potensi berangkasan per hektar untuk pakan ternak sapi tertinggi dihasilkan oleh varietas Bima 20 URI diikuti NK212 dan terendah Nasa dengan potensi kecukupan pakan untuk 1.447 ekor, 1.308 ekor dan 1.081 ekor. Usahatani jagung varietas Bima 20 URI paling menguntungkan diikuti NK212 dan terendah varietas Nasa. Ketiga usahatani jagung ini layak dilakukan dengan R/C ratio > 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada semua tim pengkaji (Bapak Wayan Sunanjaya, Putu Sweken Elizabeth, Eko Nugroho Jati), PPL BPP Kecamatan Gerokgak serta petani pelaksana kajian atas dukungan dan partisipasinya. Semoga hasil pelaksanaan kajian dijadikan pembelajaran untuk dapat dikembangkan dan disebarluaskan.

DAFTAR PUSTAKA

Antara, M. 2012. Analisis Produksi dan Komparatif antara Usahatani Jagung Hibrida dengan Nonhibrida di Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Agroland 17(1):56-62.*

Azrai, M. 2004. Penampilan Varietas Jagung Unggul Baru Bermutu Protein Tinggi di Jawa dan Bali. *Buletin Plasma Nutfah 10(2): 49-55.*

Basuki, S. dan D. M. Yuwono. 2011. Analisis Nilai Tambah Komoditas Jagung Manis. (Studi Kasus di Kabupeten Temanggung). Prosiding Semiloka Nasional Dukungan Agro-Inovasi untuk Pemberdayaan. Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng dan Pemprov Jateng. Hal. 602-610.

Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian*. (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta: Universitas Indonesia Press. 698 hal.

Harjadi, M.M.S.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia. 197 hal.

Indradewa, D., Kastono, D., Soraya, Y. 2005. Kemungkinan Peningkatan Hasil Jagung dengan Pemendekan Batang. *Jurnal Ilmu Pertanian 12(2):117-124.*

Kumar, R., J.P. Shabhi and K. Srivastava. 2013. *Estimation of heterosis in field corn and sweet corn at marketable stage. The Bioscan 8(4): 1165-1170.*

Nugroho, B. A. 2015. Analisis fungsi Produksi dan Efisiensi Jagung di kecamatan Patean Kabupeten Kendal. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, *8*(2):163-177.

Nurwahidah, S., H.D. Dwidjono dan R.W. Lestari. 2015. *Technical efficiency of corn in Sumbawa Regency*. *International Journal of Computer Applications 126(7): 36-40.*

Purnomo, J. 2005. *Respons of Maize Variety in Low Irradiation. Jurnal Agrosains 7(1):86-93.*

Riadi, M., A.M. Jaya, A.T. Makkulawu dan M.H. Said. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida Hasil Persilangan Antara Jagung Manis Komersial dan Jagung Pulut. *Jurnal Agrotan 1(1): 88-99.*

Soekartawi. 2002. Analisis Usahatani. UI-Press. Universitas Indonesia.

Syafruddin, N., dan R. Wati. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. *Jurnal Floratek 7(1):107-114.*

Yasa, I.M.R., I G.A.K. Sudaratmaja, I. N. Adijaya, K. Mahaputra, W. Trisnawati, Suharyanto, S. Guntoro, J. Rinaldi, D.A.A. Elizabeth dan P.Y. Priningsih 2005. Participatory Rural Appraisal Prima Tani LKDRIK Desa Sanggalangit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.

Yasa, M.R. 2012. Model Pengembangan Sapi Bali di Lahan Kering (Studi Kasus Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali). (Disertasi). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor

PERTUMBUHAN, HASIL DAN TOLERANSI VARIETAS JAGUNG TERHADAP CEKAMAN GENANGAN

Sri Endang Agustina Rahayuningsih[1)], Didik Indradewa[2)], Endang Sulistyaningsih[2)], Azwar Maas[3)]

[1)]Prodi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

[2)] Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

[3)] Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

E-mail: agustina_rahayuningsih@agr.upr.ac.id

ABSTRAK

Strategi adaptasi produksi pertanian terhadap perubahan iklim dapat dilakukan dengan pengembangan varietas baru tanaman yang lebih tahan terhadap cekaman genangan.. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan, hasil dan indeks toleransi tanaman jagung terhadap cekaman genangan. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok lengkap faktorial 4 x 2 masing-masing tiga ulangan sehingga ada 24 petak percobaan. Faktor pertama adalah empat varietas tanaman jagung yaitu V1 (Gumarang), V2 (Bima 5), V3 (Bisi 2), dan V4 (Bisma). Faktor kedua adalah perlakuan genangan dengan 2 taraf perlakuan yaitu: G0 = tidak tergenang dan G1 = tergenang. Hasil pengamatan pertumbuhan, hasil (t/ha) dan tingkat toleransi menunjukkan bahwa varietas toleran adalah Bisi 2 dan varietas Bima 5,Bisma dan Gumarang adalah varietas semi toleran terhadap cekaman genangan,

Kata kunci: pertumbuhan, hasil, toleransi, jagung, cekaman genangan

Strategi adaptasi produksi pertanian terhadap perubahan iklim dapat dilakukan dengan pengembangan varietas baru tanaman yang lebih tahan terhadap cekaman genangan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk memperoleh varietas tanaman yang toleran terhadap cekaman genangan.

Genangan dapat menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Genangan dapat menyebabkan gangguan metabolisme tanaman. Gangguan metabolisme akibat genangan ini disebabkan oleh kekurangan oksigen. Penurunan pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang tergenang ditentukan oleh fase pertumbuhan dan durasi (lamanya tanaman tercekam genangan). Perbedaan fase pertumbuhan pada saat tercekam genangan menurunkan hasil biji pada tanaman jagung antara 46-63% (Rahayuningsih, 2017). Hasil penelitian Rahayuningsih dkk (2013) durasi penggenangan sampai 10 hari sudah dapat menyebabkan terjadinya cekaman genangan yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman jagung.

Jagung dalam perekonomian Indonesia merupakan kontributor terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Ini menjadi peluang untuk selalu berupaya untuk meningkatan produksi jagung di antaranya melalui perluasan areal tanam pada berbagai lingkungan atau agro-ekosistem. Pada daerah dengan ekosistem dengan curah hujan yang tinggi, terutama pada tanah dengan drainase

yang buruk sering terjadi genangan baik bersifat temporer maupun selama periode yang panjang.

Budidaya tanaman jagung lahan sawah di Indonesia pada umumnya dilaksanakan setelah tanam padi pada akhir musim hujan sehingga untuk pertumbuhan awal masih mendapat air yang cukup, akan tetapi sekarang perubahan iklim sering terjadi yang menyebabkan curah hujan tinggi sehingga dapat menyebabkkan terjadinya genangan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk memperoleh varietas tanaman yang toleran terhadap cekaman genangan.

Penelitian bertujuan mengevaluasi respon tanaman jagung dan mengkategorikan tingkat toleransi empat varietas jagung akibat cekaman genangan pada fase berdaun empat berdasarkan karakter agronomi tanaman yang tergenang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah petani di kecamatan Godean Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Mei - Desember 2015. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok lengkap faktorial 4 x 2 masing-masing tiga ulangan sehingga ada 24 petak percobaan. Faktor pertama adalah empat varietas tanaman jagung yaitu V1 (Gumarang), V2 (Bima 5), V3 (Bisi 2), dan V4 (Bisma). Faktor kedua adalah perlakuan genangan dengan 2 taraf perlakuan yaitu: G0 = tidak tergenang dan G1 = tergenang.

Lahan percobaan bekas ditanami padi dibuat petak-petak, masing-masing petak dibuat dengan ukuran 3,5 m x 6 m sedangkan ukuran petak ubinan 1,5 m x 2 m. Jarak tanam yang digunakan adalah 0,75 m x 0,2 m. Masing-masing petak dibuat galengan dan saluran air untuk irigasi dan drainasi menggunakan pipa pralon yang diberi tutup untuk mengatur masuk dan keluarnya air pada saat perlakuan genangan dilakukan. Selanjutnya tanah masing-masing petak dicangkul dan digemburkan. Kemudian diberi pupuk kandang.

Petakan yang sudah gembur siap untuk ditanami, selanjutnya benih jagung ditanam dengan tugal sesuai dengan jarak tanam. Setelah penanaman, disiram dengan air. Perlakuan genangan dilakukan saat tanaman sudah berdaun empat (fase V4) sesuai masing-masing perlakuan.

Pemupukan dilakukan dengan memberikan 60 g Urea/tanaman (setara dengan 150 kg urea/ha), 30 g SP36/tanaman (setara dengan 75 kg SP).

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot tanaman, nisbah akar dan tajuk, bobot biji pipilan kering. Bobot pipilan kering per tanaman dan per hektar dihitung pada saat mengupas kelobot dan setelah dikeringkan hingga kadar air biji sekitar 15%. Data dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam pada taraf nyata 5 persen. Jika terdapat beda nyata

antar perlakuan akan dilanjutkan dengan Uji Berjarak Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf nyata yang sama.

Penentuan kategori toleransi tanaman terhadap cekaman genangan dimulai dengan mengkategorikan satu karakter agronomi yang sama pada semua varietas berdasarkan standar deviasi (std) yang dibedakan menjadi tiga kriteria, yaitu:

Toleran (T) : $(xi > x + std)$
Semi toleran (ST) : $(x - std \leq xi \leq x + std)$
Tidak toleran (TT) : $(xi < x - std)$
dengan
xi = nilai rata-rata satu karakter agronomi pada satu varietas
x = nilai rata-rata satu karakter agronomi dari semua varietas
std = standar deviasi

Kriteria yang didapat pada satu varietas dijumlahkan. Bila satu varietas dominan memiliki kriteria toleran atau semi toleran dari jumlah karakter disebut toleran atau semi toleran dan tidak toleran bila memiliki kriteria tidak toleran yang lebih dominan di antara semua varietas (Munir, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Tercekam Genangan

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas jagung dan genangan terhadap tinggi tanaman pada semua pengamatan, namun berbeda nyata pada varietas yang digunakan, demikian juga genangan memberikan pengaruh nyata.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada fase pertumbuhan maksimum (fase berbunga) varietas Gumarang merupakan varietas terpendek. Kondisi tergenang selama 10 hari saat fase berdaun empat ternyata menurunkan tinggi tanaman semua pengamatan dibanding tidak tergenang. Kondisi tanaman saat tergenang selama 10 hari ternyata genangan menurunkan tinggi tanaman 23,05% dibanding dengan yang tidak tergenang, saat tanaman sudah berbunga akibatgenangan juga menurunkan tinggi tanaman sampai 45,36% dan saat tanaman berbunga penurunan tinggi berkurang menjadi 22,51%. Hal ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan Lone & Warsi (2009) pada tanaman jagung yang tergenang selama 7 hari mengalami penurunan tinggi tanaman sebesar 26,61%. kondisi ini dapat disebabkan karena

genangan menghambat perkembangan akar sehingga pada akhirnya mengganggu pertumbuhan tajuk tanaman.

Diameter Batang

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm) dan luas daun (dm^2. $tanaman^{-1}$) empat varietas jagung pada cekaman genangan

Pengamatan	Perlakuan	Tinggi tanaman	Diameter batang	Luas daun
Saat tergenang 10 hari	Varietas (V)			
	Gumarang	22,14 a	16,6	180,16
	Bima 5	18,11 b	15,6	186,79
	Bisi 2	18,97 b	14,1	206,83
	Bisma	22,01 a	15,4	166,03
	F test	*	ns	ns
	Genangan (G)			
	Tidak Tergenang	22,95 a	15,3	320,53 a
	Tergenang	17,66 b	15,6	49,38 b
	F test	*	ns	*
	V x G			
	F test	ns	ns	ns
	CV	4,7	11,9	56,8
Saat 10 hari pemulihan	Varietas (V)			
	Gumarang	39,83 a	11,4	763,1
	Bima5	27,18 b	11,8	887,4
	Bisi 2	32,79 ab	14,7	760,3
	Bisma	37,96 a	11,4	748,3
	F test	*	ns	ns
	Genangan (G)			
	Tidak Tergenang	44,70 a	14,6 a	1160,28 a
	Tergenang	24,20 b	10,3 b	419,25 b
	F test	*	*	*
	V x G			
	F test	ns	ns	ns
	CV	18,2	18,1	30,3
Saat berbunga	Varietas (V)			
	Gumarang	143,53 b	15,3 c	2059,9 c
	Bima 5	155,31 a	19,8 a	3734,4 a
	Bisi 2	153,14 a	21,7 a	4067,8 a
	Bisma	161,14 a	17,7 b	2798,2 b
	F test	*	*	*
	Genangan (G)			
	Tidak Tergenang	172,72 a	21,0 a	4252,1 a
	Tergenang	133,84 b	16,2 b	2078,1 b
	F test	*	*	*
	V x G			

F test	ns	ns	ns
CV	4,7	8,9	17,3

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ns = tidak berbeda nyata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas jagung dan genangan terhadap diameter batang pada semua pengamatan, Varietas jagung tidak berpengaruh pada semua pengamatan kecuali saat tanaman sudah pada fase berbunga. Perlakuan genangan tidak berpengaruh nyata pada diameter batang saat tergenang selama 10 hari tetapi berpengaruh nyata setelah mengalami pemulihan 10 hari dan setelah pada fase berbunga.

Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Bisi 2 dan Bima 5 saat fase berbunga mempunyai diameter batang besar, sedangkan varietas Gumarang mempunyai diameter batang terkecil. Cekaman genangan mengecilkan diameter batang pada semua pengamatan. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan Suwarti (2013) bahwa kondisi tergenang pada berbagai fase menurunkan diameter batang tanaman jagung.

Luas Daun

Hasil sidik ragam terhadapluasdaun menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan genangan dan varietas jagung yang digunakan pada semua pengamatan. Tabel 1. menunjukkan akibat tercekam genangan varietas tanaman jagung yang digunakan tidak mempengaruhi luas daun pada saat tergenang dan setelah 10 hari pemulihan tetapi berpengaruh pada saat tanaman sudah pada perkembangan maksimum. Tanaman yang tergenang saat berdaun empat memiliki luas daun yang lebih rendah dibandingkan denganyang tidak tergenang pada semua pengamatan. Halinijugasejalan dengan yang dilaporkan Valerie dan Moses (2016) bahwa terjadi penurunan luas daun yang signifikan pada beberapa kultivar jagung yang tergenang selama10 hari. Tanaman yang tergenang luas daun menurun dapat karena tanaman mengalami klorosis, layu yang pada akhirnya gugur sehingga terjadi penurunan jumlah daun (Rahayuningsih, 2017).

Bobot Kering Total Tanaman (g.tanaman^{-1})

Pertumbuhan tanaman dapat turun akibat cekaman genangan. hasil analisis ragam pada bobot kering total tanaman menunjukkan tidak terjadi interaksi antara varietas dengan cekaman genangan terhadap berat kering total tanaman. Tabel 2 menunjukkan Bisi 2 mempunyai bobot kering total tanaman terberat di antara varietas yang diuji.

Genangan menurunkan bobot kering tanaman secara nyata. Penurunan berat kering tanaman akibat tercekam genangan dapat disebabkan karena penurunan luas daun, seperti juga terlihat pada Tabel1 terjadi penurunan luas daun. Penurunan berat kering tanaman juga dapat disebabkan karena penyerapan hara terhambat karena kemampuan akar juga terhambat dalam penyerapan air sehingga metabolisme tanaman terganggu. Cekaman genangan dapat menurunkan

ketersediaan, pengambilan, translokasi, dan metabolisme hara (Srivastata *et al*., 2010).

Nisbah akar tajuk

Nisbah akar tajuk merupakan perbandingan berat kering akar dan tajukyang menggambarkan pembagian fotosintat akar dan tajuk. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara varietas dan genangan tetapi cekaman genangan berpengaruh nyata terhadap nisbah akar dan tajuk.

Tabel 2 menunjukkan nisbah akar dan tajuk pada tanaman yang tergenang lebih rendah dibanding tanaman yang tidak tergenang. Hal ini disebabkan oleh terhambatnya pertumbuhan tanaman juga disebabkan oleh ketidakseimbangan pertumbuhan tanaman yang diatas dan di bawah tanah. Penyerapan nutrisi juga menjadi terbatas pada tanaman yang tercekam genangan, transpirasi menjadi berkurang dan fungsi akar terhambat (Zubairi *et al*., 2012).

Tabel 2. Bobot kering tanaman (g.tanaman^{-1}), bobot kering akar (g.tanaman^{-1}), bobot kering tajuk (g.tanaman^{-1}), rasio akar tajuk , bobot kering pipilan (g.tanaman^{-1}), dan bobot kering pipilan (g.ha^{-1}) Empat Varietas Jagung pada Cekaman Genangan

Perlakuan	Bobot kering total tanaman (g.tanaman^{-1})	Rasio akar tajuk	Bobot kering biji pipilan (g.tanaman^{-1})	Bobot kering biji pipilan (t.ha^{-1})
Varietas (V)				
Gumarang	219,0 b	0,044	110,5 b	7,70 c
Bima 5	240,6 b	0,055	117,4 b	11,66 b
Bisi 2	393,6 a	0,044	188,9 a	13,71 a
Bisma	262,1 b	0,057	109,0 b	10,18 b
F test	*	ns	*	*
Genangan (G)				
Tidak Tergenang	351,2 a	0,055 a	163,1 a	12,77 a
Tergenang	206,4 b	0,045 b	99,8 b	8,85 b
F test	*	*	*	*
V x G				
F test	ns	ns	*	ns
CV	15,9	18,7	14,4	11,5

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ns = tidak berbeda nyata

Bobot kering biji pipilan per tanaman (g.tanaman^{-1})

Hasil analisis ragam terhadap bobot kering biji pipilan per tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara varietas dan genangan demikian juga masing-masing faktor juga berpengaruh nyata terhadap bobot kering biji pipilan per tanaman.

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas Bisi 2 menghasilkan bobot kering biji pipilan per tanaman tertinggi, sedangkan Bima 5 menghasilkan bobot kering biji terendah. Varietas Bisi 2 juga walau dalam keadaan tergenang ternyata

menghasilkan biji pipilan kering sama dengan Gumarang, Bima 5 maupun Bisma pada saat tidak tergenang. Perlakuan genangan pada semua varietas menurunkan bobot kering biji pipilan per tanaman.

Bobot kering biji pipilan per hektar (t.ha^{-1})

Hasil analisis ragam terhadap bobot kering biji pipilan per hektar menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dan genangan tetapi masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap bobot kering biji pipilan per hektar. Pada Tabel 2 nampak bahwa varietas Bisi 2 mampu memberikan hasil biji paling tinggi jika dilihat bobot biji per hektar sedangkan hasil biji terendah per hektar pada varietas Gumarang. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa genangan menurunkan hasil biji per hektar.

Tingkat Toleransi Tanaman Jagung Terhadap Cekaman Genangan

Tanaman jagung yang mampu bertahan pada kondisi tercekam genangan dapat tercermin dari pertumbuhan tanaman setelah tercekam genangan. Pengkategorian toleransi tanaman dibedakan menjadi dua kategori yaitu toleran dan semi toleran. Kategori karakter agronomi masing-masing varietas berbeda (Tabel 3). Berdasarkan jumlah kategori dari karakter agronomi masing-masing varietas (Tabel 4) maka varietas yang toleran adalah Bisi 2 dan varietas Gumarang, Bima 5, dan Bisma adalah varietas semi toleran terhadap cekaman genangan pada fase berdaun empat

Tabel 3. Tingkat toleransi varietas jagung yang tergenang pada fase berdaun empat berdasar karakter agronomi

Karakter tanaman	Varietas			
	Gumarang	Bima 5	Bisi 2	Bisma
Tinggi tanaman (cm) (153,28 ± 7,3)	143,53 ST	155,31 ST	153,14 ST	161,14 T
Diameter batang (mm) (18,61 ± 2,8)	15,26 TT	19,82 ST	21,66 T	17,71 ST
Luas daun (dm^2.tanaman^{-1}) (3165.075 ±17,3)	2059,9 TT	3734,4 ST	4067,8 ST	2798,2 ST
Bobot kering tanaman (g.tanaman^{-1}) (278,81 ± 78,5)	218,97 ST	240,57 ST	393,60 T	262,11 ST
Nisbah akar tajuk (0.050±18.7)	0,04 ST	0,05 ST	0,04 ST	0,06 ST
Bobot kering biji pipilan (g.tanaman^{-1}) (126.185±14,4)	108,12 ST	102,40 ST	181,91 T	112,31 ST
Bobot kering biji pipilan (t.ha^{-1}) (10.76±11,5)	7,70 TT	11,66 ST	13,71 T	10,18 ST
Total kriteria	0 T 5 ST 3 TT	0 T 8 ST O TT	5 T 3 ST 0 TT	1 T 7 ST 0 TT

Keterangan: Total kriteria: 0-8= jumlah kriteria; T =toleran; ST = semi toleran dan TT = tidak toleran

Tabel 4. Jumlah kategori karakter agronomi masing-masing varietas

Varietas	Karakter agronomi			Kategori
	Toleran	Semi Toleran	Tidak Toleran	

Gumarang	0	5	2	Semi Toleran
Bima 5	0	7	0	Semi Toleran
Bisi 2	5	2	0	Toleran
Bisma	1	6	0	Semi Toleran

KESIMPULAN

Pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun tanaman jagung yang tergenang pada fase berdaun empat selama 10 hari terhambat tetapi masih mampu pulih setelah tergenang. Penurunan hasil yang nyata akibat cekaman genangan berupa penurunan tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot kering tanaman, nisbah akar tajuk, dan bobot kering biji pipilan. Berdasarkan karakter agronomi yang diamati diperoleh varietas toleran adalah varietas Bisi 2 sedangkan varietas Bima 5, Bisma dan Gumarang adalah varietas semi toleran terhadap cekaman genangan.

DAFTAR PUSTAKA

Lone, A.A. and Warsi, M.Z.K. 2009. Response of Maize (Zea maysL.) to Excess Soil Moisture Tolerance at Different Stages of Life Cycle. *Bot. Res.Intl*. 2(3): 211-217

Munir, S. 2008. Statistik I: Ukuran Variasi (Dispersi). Bahan Ajar. *Pusat Pengembangan Bahan Ajar. Fakultas Ekonomi, Universitas Mercu Buana, Jakarta*

Rahayuningsih, SEA; D. Indradewa, E. Sulistyaningsih, dan A. Maaz. 2013. Respon Dua Varietas Jagung terhadap Durasi Genangan. *J. Agrienvi*: 7(1): 42-47

Rahayuningsih, SEA; Indradewa, D., Sulistyaningsih, E., dan Maaz, A. 2017. Anatomi Akar dan Sifat Agronomi Empat kultivar Jagung Pada Kondisi Tercekam Genangan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016. Universitas Lambung Mangkurat.Banjarmasin*: 213-216

Rahayuningsih, 2017. Kajian Fisiologis dan Agronomis Ketahanan Tanaman Jagung pada Cekaman Genangan. *Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas PertanianUniversitas Gadjah Mada*. 144 hal.

Srivastata, J. P., Singh, P., Singh, V.P., and Bansal, R.. 2010. Effect of Waterlogging on Carbon Exchange Rate,Stomatal Conductance and Mineral Nutrient Status in Maize and Pigeonpea. *Plant Stress.*4 (Special Issue 1): 94-99

Valerie, P. dan Moses, N. 2016. Effect of Waterlogging on Selected Morphological Characteristics in Maize. *J.Agric.Sci.Food Technol*. 2(6): 80-92. http://peariresearchjournal.org/journals/jasft/index.Html.

Zubairi, Z., Saeed, Z., and Nazir, A. 2012. Water Logging a Serious Problem for The Growth of Maize (Zea mays L.) Intl. *J. Water Resources & Environ*. Sci. 1(4): 109-112

KAJIAN WAKTU TANAM PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL SINGKONG VARIETAS GAMBYONG DI GUNUNGKIDUL

Sarjiyah[1], Gatot Supangat[2]
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

sarjiyah@umy.ac.id

ABSTRAK

Singkong merupakan komoditi andalan sebagai bahan baku pangan lokal. Kabupaten Gunungkidul dikenal sebagai salah satu daerah sentra produksi Singkong sehingga menjadi tujuan para konsumen baik perorangan, komunitas maupun perusahaan. Di satu sisi, ketersediaannya tidak selalu ditemukan setiap saat sehingga perlu solusi untuk mengatasi hal itu. Permasalahan tersebut terkait dengan masa tanam Singkong, khususnya varietas lokal Gunungkidul yang belum diketahui secara jelas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu tanam Singkong Varietas Gambyong yang tepat. Metode penelitian yang digunakan yakni metode percobaan lapangan dengan rancangan factor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan yang diuji yakni waktu tanam (bulan Oktober, Nopember, Desember dan Januari). Tiap perlakuan diulang tiga kali sehingga jumlah perlakuan yang akan diuji sebanyak 12 unit atau petak perlakuan. Tiap petak terdiri atas enam tanaman sehingga total tanamannya 72 tanaman. Hasil penelitian menujukkan bahwa Singkong Varietas Gambyong yang ditanam pada bulan Oktober pertumbuhan dan perkembangan serta hasil tanamannya paling tinggi (26,81 t/h) dibandingkan singkong yang ditanam pada bulan Nopember (9,50 t/h), Desember (3,62 t/h) dan Januari (0,74 t/h). Singkong yang ditanam bulan Nopember, Desember dan Januari pertumbuhan tanaman dan hasil ubinya semakin rendah.

Kata Kunci : waktu tanam, singkong, Varietas Gambyong

PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot utilissima* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku agroindustri. Singkong merupakan komoditas tanaman pangan ketiga dalam pemenuhan kebutuhan karbohidrat setelah padi dan jagung (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Hal ini membuat singkong menjadi komoditas penting dalam program diversifikasi pangan pokok.

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten (Kab.) di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang memiliki wilayah paling luas. Wilayah Kab. Gunungkidul didominasi oleh lahan tadah hujan dengan luas sebesar 5.510 Ha atau 70 % dari total luas lahan sawah 7.865 Ha (Anonim, 2015). Oleh karena itu, palawija merupakan komoditas pertanian yang banyak ditemukan dibandingkan padi. Namun, komoditas palawija sama halnya dengan padi, umumnya tidak dapat ditanam dua kali. Salah satu komoditas yang paling banyak ditemukan di wilayah ini dan keberadaannya sepanjang tahun, yakni Singkong atau Ubi Kayu. Keberadaan Singkong yang demikian menjadikan Kab. Gunungkidul disebut sebagai Daerah Sentra Produksi Singkong di DIY.

Data statistik Tanaman Pangan Kabupaten Gunungkidul menyebutkan bahwa luas lahan singkong tahun 2014 sebesar 54.485 Ha, produksi mencapai 844.773.26 ton dengan tingkat produktivitas 15 ton/Ha (BPS, 2015), sedangkan produktivitas singkong di daerah lain bisa mencapai 30-40 ton/Ha. Data Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kab. Gunungkidul mencatat produksi Singkong tahun 2015, pada kuartal pertama (Januari-April) tidak ada produksi, kuartal kedua (Mei-Agustus) sebesar 750.828,90 Ton dengan hasil rata-rata 156 Ku/Ha dan ketiga (September-Desember) sebesarsebesar 77.000 Ton dengan hasil rata-rata 146 Ku/Ha (Dinas TPH, 2016).

Penggunaan singkong varietas lokal di DIY lebih banyak daripada varietas unggul dimana 89% petani masih menggunakan varietas lokal, sedangkan 11% petani lainnya menggunakan varietas unggul (Supangkat dkk, 2018). Varietas Gambyong merupakan salah satu varietas lokal yang masih banyak dibudidayakan oleh petani di DIY, termasuk di Gunungkidul. Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan produk pangan alternatif lokal ini yaitu ketersediaan bahan baku singkong yang belum tersedia di setiap waktu dengan jumlah melimpah dan harga yang terjangkau. Pasokan produk singkong di Gunungkidul tidak merata antar bulan sepanjang tahun. Pada saat panen raya, pasokan singkong melimpah sehingga harganya turun, sementara pasokan pada bulan-bulan tertentu tidak terjamin karena tanaman belum dipanen.

Singkong di Gunungkidul pada umumnya ditanam pada bulan November hingga Desember sehingga singkong tidak tersedia setiap waktu. Hal ini diperkuat dengan riset yang dilakukan Supangkat dkk (2018) bahwa waktu penanaman singkong pada tiga kecamatan di Kabupaten Gunungkidul (Ngawen, Ponjong, dan Tanjung Sari) dilakukan pada awal musim penghujan, yaitu bulan November sampai Desember dengan jenis tanah mediteran dimana kurang cocok untuk budidaya pertanian sehingga tanaman tahan kering saja yang mampu bertahan pada jenis tanah ini. Pengaturan waktu tanam menjadi penting karena berhubungan dengan lingkungan yang cocok untuk menghasilkan ubi yang banyak sehingga waktu tanam perlu diperhatikan supaya dalam mengusahakan suatu jenis tanaman dapat memberikan hasil yang maksimal.

Gupta (1991) menyebutkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan manifestasi dari proses fisiologis yang berlangsung dalam tubuh tanaman. Laju proses fisiologis sangat ditentukan oleh interaksi antara faktor genetis dan lingkungan. Tentu, tiap varietas akan memiliki respon yang berbeda terhadap lingkungannya. Saat tanam merupakan awal mula tanaman berinteraksi dengan lingkungannya Oleh karena itu, ketepatan saat tanam akan menentukan pertumbuhan tanaman, pengendalian organisma pengganggu tanaman (OPT) dan saat panen, yang akhirnya dapat mempengaruhi kuantitas dan hasil tanaman. Hal ini juga berlaku pada tiap varietas Singkong yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya. Saat tanam akan berkorelasi positif dengan masa atau saat panen dari tanaman, demikian juga yang terjadi pada Singkong.

Tujuan penelitian ini yaitu mengaji respon tanaman singkong Varietas Gambyong dengan waktu tanam yang berbeda di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D.I Yogyakarta dan Laboratorium Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan September 2017 sampai September 2018.

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu benih singkong Varietas Gambyong, pupuk kandang, karung, kertas saring, aquadest, HCl 25%, NaOH 45%, NaOH 1 N, arseno molibdat, nelson A, nelson B, dan pikrat basa. Alat yang digunakan yaitu penggaris, jangka sorong, label, sabit, cangkul, timbangan, neraca ohaus, erlenmeyer, labu takar, corong, tabung reaksi, pipet, mikropipet, kasa asbes, kompor, *water bath*, *spectrofotometry*, vortex, dan LAM (*Leaf Area Meter*).

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan lapangan dengan rancangan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan yang diuji adalah waktu tanam yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu waktu tanam bulan Oktober, November, Desember dan Januari. Setiap perlakuan dilakukan tiga ulangan sehingga terdapat 12 unit perlakuan (petak). Setiap unit perlakuan terdiri dari 6 tanaman dimana terdapat 3 tanaman sampel untuk dilakukan pengamatan sehingga terdapat 72 tanaman.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis Of Variance*) dengan α 5%. Apabila hasil yang diperoleh menunjukkan signifikan (beda nyata) antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Singkong Varietas Gambyong

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa ada beda nyata antar perlakuan waktu tanam pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan diameter batang tanaman singkong varietas Gambyong pada umur 9 bulan.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Luas Daun dan Diameter Batang Tanaman Singkong Varietas Gambyong pada umur 9 bln.

Waktu Tanam	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (dm^2)	Diameter Batang (cm)
Oktober	255,83 a	501,04 a	233,31 a	2,23 a
Nopember	189,22 b	211,08 b	125,24 ab	1,71 a
Desember	95,33 c	94,00 b	48,75 b	1,06 b
Januari	84,64 c	56,00 b	23,20 b	0,82 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf α 5%

Rerata tinggi tanaman singkon pada tabel 1. menunjukkan bahwa waktu tanam Singkong bulan Oktober menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi bila dibandingkan dengan waktu tanam Nopember, Desember, maupun Januari. Sedangkan tinggi tanaman dari waktu tanam bulan Nopember lebih tinggi dibandingkan Desember dan Januari.

Rerata jumlah daun tanaman singkong pada tabel 1. menunjukkan bahwa waktu tanam Singkong bulan Oktober menghasilkan jumlah daun paling banyak dibandingkan dengan waktu tanam Nopember, Desember, maupun Januari. Sedangkan terhadap luas daun menujukkan bahwa waktu tanam Singkong bulan Oktober menghasilkan luas daun paling luas dibandingkan dengan waktu tanam Desember dan Januari, namun tidak beda nyata dibandingkan dengan waktu tanam bulan Nopember, demikian juga terhadap diameter batang.

Dari tabel 1. diketahui bahwa waktu tanam singkong bulan Oktober menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi, jumlah daun paling banyak, luas daun paling luas, dan diameter batang paling panjang. Waktu tanam singkong bulan Nopember menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah, jumlah daun lebih sedikit, luas daun dan diameter batang sama besar. Sedangkan waktu tanam singkong bulan Desember dan Januari menghasilkan jumlah dan luas daun lebih sedikit, tinggi tanaman dan diameter batang paling kecil, hal ini dikarenakan adanya

perbedaan respon tumbuhan yang peka terhadap kondisi iklim yang berbeda setiap bulannya, diantaranya yaitu curah hujan, suhu, kelembaban, dan intensitas radiasi matahari. Curah hujan merupakan unsur iklim yang fluktuasinya tinggi dan pengaruhnya terhadap hasil tanaman cukup signifikan. Jumlah curah hujan secara keseluruhan sangat penting dalam menentukan hasil(Anwar *et al*., 2015), terlebih apabila terjadi peningkatan suhu yang besar dapat menurunkan hasil. Selain itu, curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat besar perannya dalam mendukung ketersediaan air pada suatu lahan. Hal ini berarti bahwa kebutuhan air sangat penting bagi pertumbuhan suatu tanaman sebagai bahan baku fotosintesis. Kebutuhan air suatu tanaman memiliki jumlah yang bervariasi berdasarkan umur atau fase pertumbuhannya.Tanaman singkong membutuhkan curah hujan 150-200 mm saat tanaman berumur 1-3 bulan, ketika tanaman berumur 4-7 bulan membutuhkan 250-300 mm, dan saat menjelang panen singkong memerlukan curah hujan 100-150 mm (Saleh, dkk., 2016). Data curah hujan, kelembaban, suhu, dan intensitas radiasi di Kecamatan Ponjong, Kab. Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2017-2018 disajikan pada lampiran 1.

Berdasarkan data iklim (lampiran 1.) dan persyaratan tumbuh tanaman singkong menunjukkan bahwa waktu tanam singkong bulan Oktober paling sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tanaman singkong terutama dari data curah hujan yang cukup fluktuatif. Pada awal pertumbuhan curah hujan cukup rendah, pada perkembangan tanaman selanjutnya curah hujan cukup besar dan pada akhir fase pertumbuhan curah hujan rendah. Curah hujan akan berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman.

Ketersediaan air bagi tanaman berfungsi sebagai pelarut, yaitu untuk melarutkan unsur hara yang diberikan maupun yang terkandung di dalam tanah yang akan digunakan untuk proses fotosintesis (Ai dan Yunia, 2011). Hasil fotosintat tersebut selanjutnya akan digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pembentukan daun. Pada singkong varietas Gambyong terjadinya peningkatan jumlah daun pertanaman diikuti dengan luas daun yang selaras meningkat sehingga luas daun berbanding lurus dengan jumlah daunnya. Selain itu, jumlah daun dan luas daun juga berkorelasi positif dengan tinggi tanaman.

Singkong yang ditanam pada bulan Oktober memiliki jumlah daun yang lebih banyak. Jumlah daun yang lebih banyak berarti bahwa ketersediaan fotosintatnya juga tinggi sehingga alokasi fotosintat didistribusikan untuk pembesaran batang. Ketersediaan fotosintat yang tinggi memacu perkembangan diameter batang yang tinggi pula. Sebaliknya, pada tanam Oktober dan November memiliki jumlah daun yang lebih sedikit sehingga fotosintat yang didistribusikan untuk pembesaran batang juga sedikit. Adanya perkembangan diameter batang ini berkorelasi dengan luas daun dan jumlah daun yang telah terbentuk.

Hasil Singkong Varietas Gambyong

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan waktu tanam pada jumlah ubi, bobot per ubi, panjang ubi, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter ubi singkong varietas Gambyong pada umur 9 bulan.

Tabel 2. Rerata jumlah ubi, bobot per ubi, panjang ubi dan diameter ubi Singkong Varietas Gambyong pada umur 9 bulan

Waktu Tanam	Jumlah Ubi (buah)	Bobot Per Ubi (kg)	Panjang Ubi (cm)	Diameter Ubi (cm)
Oktober	8,67 a	0,32 a	41,12 a	3,28 a
Nopember	7,17 a	0,13 b	21,02 b	3,00 a
Desember	4,17 b	0,10 bc	16,05 b	2,89 a
Januari	1,50 c	0,05 c	11,38 b	2,68 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf α 5%

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan waktu tanam pada bobot ubi pertanaman, hasil ubi, kadar pati, dan kandungan HCN singkong varietas Gambyong pada umur 9 bulan.

Tabel 3. Rerata Bobot Ubi per Tanaman, Hasil Ubi, Kadar Pati dan Kandungan HCN Singkong Varietas Gambyong pada umur 9 bulan

Waktu Tanam	Bobot Ubi Pertanaman (kg)	Hasil Ubi (ton/ha)	Kadar Pati (%)	Kandungan HCN (ppm)
Oktober	2,68 a	26,82 a	34,22 b	29,93 a
Nopember	0,95 b	9,50 b	32,02 b	29,61 a
Desember	0,37 c	3,62 c	44,47 a	19,71 b
Januari	0,07 c	0,74 c	27,95 c	16,56 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf α 5%

Rerata hasil ubi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu tanam bulan Oktober menghasilkan jumlah ubi paling banyak, bobot per ubi paling tinggi, dan panjang ubi yang paling panjang dibandingkan waktu tanam Nopember, Desember dan Januari, sedangkan diameter ubi sama dengan perlakuan lain. Waktu tanam bulan Nopember menghasilkan jumlah dan diameter ubi sama dengan waktu tanam Oktober, sedangkan bobot per ubi dan panjang ubi lebih rendah. Waktu tanam bulan Desember menghasilkan jumlah ubi lebih sedikit dibandingkan dengan waktu tanam bulan November dan Januari, sedangkan bobot per ubi, panjang dan diameter ubi sama waktu tanam bulan Nopember. Sedangkan waktu tanam bulan Januari menghasilkan jumlah ubi paling sedikit dibandingkan perlakuan lain, bobot per ubi lebih rendah dibandingkan waktu tanam Oktober dan Nopember, panjang ubi lebih rendah dibandingkan waktu tanam Oktober dan diameter ubi sama dengan perlakuan lain.

Rerata hasil ubi pada tabel 3 menunjukkan bahwa waktu tanam bulan Oktober menghasilkan bobot ubi per tanaman dan hasil ubi paling tinggi (26,82 ton/hektar), diikuti hasil ubi waktu tanam bulan Nopember (9,50 ton/hektar), dan hasil ubi terendah waktu tanam bulan Desember (3,62 ton/hektar) serta waktu tanam bulan Januari (0,74 ton/hektar).

Data rerata parameter hasil ubi dari tabel 2 dan 3 menunjukkan bahwa waktu tanam bulan Oktober hampir semua parameter hasil mencapai tertinggi kecuali diameter ubi yang sama pada semua waktu tanam, diikuti waktu tanam bulan Nopember, Desember dan terendah waktu tanam bulan Januari. Semakin mundur waktu tanam hasil ubi semakin rendah, hal ini berkorelasi dengan parameter pertumbuhan tanaman (tabel 1.). Pertumbuhan tanaman pada waktu tanam bulan Oktober mencapai pertumbuhan optimal dibandingkan waktu tanam November, Desember dan Januari, karena faktor iklim sangat mendukung terutama curah hujan dan ketersediaan air sesuai yang dibutuhkan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang optimal berkorelasi dengan pembentukan organ hasil ubi yang maksimal. Jumlah dan luas daun yang optimal, ketersediaan air cukup dan cahaya tersedia maka kapasitas fotosintesis besar dan laju fotosintesis tinggi, sehingga fotosintat yang diakumulasikan dalam organ hasil (ubi) tinggi. Pada waktu tanam bulan November, Desember dan Januari, saat awal pertumbuhan tanaman curah hujan cukup tinggi (468 – 526 mm), aerasi tanah kurang sehingga akar tidak dapat menyerap air dan hara terlarut secara maksimal, laju fotosintesis rendah sehingga tunas/tajuk dan akar tidak dapat berkembang dengan baik. Terlebih pada perlakuan waktu tanam bulan Januari, saat umur 4 bulan curah hujan yang diterima yaitu 232 mm sehingga mengalami defisit air. Terjadinya defisit air mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yang lebih sedikit, kapasitas fotosintesis rendah sehingga ubi yang dihasilkan pada waktu tanam bulan Desember dan Januari lebih rendah dibandingkan dengan waktu tanam Oktober dan Nopember.

Kadar Pati dan HCN

Rerata pengamatan kadar pati singkong pada Tabel 3 menunjukkan bahwa waktu tanam bulan Desember menghasilkan singkong dengan kadar pati yang paling tinggi bila dibandingkan dengan waktu tanam Oktober dan November, yaitu sebesar 44,47%. Sedangkan waktu tanam Januari menghasilkan kadar pati yang paling rendah bila dibandingkan dengan waktu tanam Oktober, November, dan Desember yaitu sebesar 27,95%. Adanya beda nyata kadar pati antar perlakuan diduga karena adanya perbedaan respon perkembangan akar menjadi ubi yang peka terhadap curah hujan yang berbeda setiap bulannya.Pada waktu tanam bulan Oktober dan Nopember memiliki curah hujan tertinggi selama pertumbuhannya dibandingkan dengan waktu tanam Desember (lampiran 1.) sehingga kadar pati yang dihasilkan rendah. Adanya surplus air ini mendorong alokasi fotosintat yang lebih banyak ke akar sehingga akar berkembang, tetapi tidak digunakan untuk meningkatkan kadar pati. Kandungan kadar pati akan lebih tinggi jika singkong dipanen pada bulan kering.

Rerata pengamatan kandungan HCN singkong pada Tabel 3. menunjukkan bahwa waktu tanam Oktober dan Nopember memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap kandungan HCN dengan rerata 29,93 ppm dan 29,61 ppm, dan rerata kandungan HCN ini lebih tinggi dibandingkan waktu tanam Desember dan Januari. Kandungan HCN paling rendah dari hasil singkong yang ditanam bulan Januari dengan rata-rata 16,56 ppm. Hal ini diduga karena adanya ketersediaan unsur hara nitrogen dalam tanah yang berbeda pada setiap perlakuan. Ketersediaan air yang banyak berkorelasi positif terhadap penyerapan unsur hara nitrogen sehingga kandungan HCN yang dihasilkan juga tinggi. Pada waktu tanam Oktober dan Nopember mendapati curah hujan yang lebih besar dibandingkan waktu tanam Desember dan Januari (lampiran 1.) sehingga kandungan HCN yang dihasilkan lebih tinggi, sedangkan pada waktu tanam Desember dan Januari mendapati curah hujan defisit sehingga kandungan HCN yang dihasilkan lebih rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan hasil singkong Varietas Gambyong tertinggi diperoleh pada waktu tanam bulan Oktober dengan hasil ubi 26,82 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2015. *Kabupaten Gunungkidul dalam Angka*. www.gunungkidul.or.id, diakses tanggal 17 September 2016.

Anonim, 2016. *Luas tanam, luas panen dan* produksi Singkong Kabupaten Gunungkidul tahun 2016 (kuartal pertama). Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, Kabupaten Gunungkidul.

Ai, N.S. dan B.Yunia. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. Jurnal Ilmiah Sains 11 (2): 169-170.

Anwar, M.R., D.L.Liu, R.Farquharson, I.Macadam., A.Abadi, J. Finlayson, B.Wang, and T.Ramilan. 2015. Climate change impacts on phenology and yields of five broadacre crops at four climatologically distinct locations in Australia. Agricultural Systems. 132: 133-144.

Badan Pusat Statistik Gunungkidul. 2015. Gunungkidul dalam Angka 2015. http://Gunungkidul%Dalam%20Angka%202015.pdf. Diakses tanggal 6 November 2018.

Gupta, 1991. *Crop Physiology*. Academic Press. London. 310 p.

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Ubi Kayu. http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2016/Tanpang/OUTLOOK%20UBIKAYU%202016/files/assets/common/downloads/OUTLOOK%20UBIKAYU%202016.pdf Diakses tanggal 7 November 2018

Saleh, N., B. Santoso,A. Munip, Y. Widodo, N. Prastyawati, dan K. Hartoyo. 2006. Pengaturan waktu tanam dan panen ubikayu di lahan kering Lampung. Dalam: N. Saleh et al. (Eds.). Alternatif teknologi produksi ubikayu untuk mendukung agroindustri. Laporan Akhir Tahun 2006. BalaiPenelitian TanamanKacang-kacangan dan Ubi-ubian. Malang.

Supangkat, G., Sarjiyah, Haryono dan R. Gustami.2018. *Study on Agronomic and Economic Performance Characteristics of Cassava (Manihot utilissima L.) in Gunungkidul Regency Special Region of Yogyakarta. Planta Trpika Jurnal Agro Sains (Journal of Agriscience). (6) 1 : 9 - 14*

Lampiran 1. Data Curah Hujan di Kecamatan Ponjong Gunungkidul dan Data Kelembaban, Suhu, Intensitas Radiasi di DIY 2017-2018

Faktor Iklim	Okt-17	Nov-17	Dec-17	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	Mei-18	Jun-18	Jul-18	Agust-18	Sep-18
Curah Hujan (mm)	83	526	279	468	376	284	232	18	0	0	0	10
Kelembaban (%)	84	90	86	87	87	86	86	83	83	82	82	83
Suhu (°C)	26,9	25,8	26,3	25,9	26	26,4	27	26,2	26,6	24,2	24,4	25,8
Intesitas Radiasi (watt/m^2)	-	122	219	196	223	230	220					

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Klas IV Mlati Yogyakarta

Kondisi iklim selama masa pertumbuhan (sesuai perlakuan):

Tanam 1 (Oktober) ⟶

Tanam 2 (Nopember) ⟶

Tanam 3 (Desember) ⟶

Tanam 4 (Januari ⟶

FREKUENSI PEMANGKASAN UBIJALAR DAN PENURUNAN HASIL UMBI

Edyson Indawan[1], Sri Umi Lestari*[1], Nurita Thiasari[2], Pramono Sasongko[3]
[1)] PS Agroteknologi, Univ. Tribhuwana Tunggadewi
[2)] PS Peternakan, Univ. Tribhuwana Tunggadewi
[3)] PS Teknologi Industri Pertanian, Univ. Tribhuwana Tunggadewi

sriumi.lestari@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh frekuensi pemangkasan brangkasan ubijalar dalam rangka mengumpulkan jumlah hijauan untuk bahan pakan ternak terhadap penurunan hasil umbi pada beberapa klon ubijalar dual purpose. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Agroteknopark-UB, yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Rancangan percobaan Split Plot dengan dua faktor percobaan dan tiga ulangan dikerjakan untuk penelitian ini. Faktor percobaan pertama adalah frekuensi pemangkasan, terdiri dari 4 frekuensi (P_1, P_2, P_3 dan P_4), dan faktor percobaan kedua adalah 8 kultivar ubijalar, yang terdiri dari 6 kultivar dual-purpose dan 2 kultivar root production. Petak percobaan yang digunakan berukuran 5 m x 2.5m, terdiri dari 4 gulud dan masing-masing gulud ditanami dengan jarak tanam 25 cm dalam baris. Parameter yang diamati meliputi bobot segar umbi, bobot segar brangkasan, bobot kering umbi maupun brangkasan, serta estimasi hasil umbi dan hasil brangkasan per hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemangkasan tidak mempengaruhi volume total hasil hijauan (brangkasan) yang diperoleh, tetapi jumlah pemangkasan bersifat sangat menurunkan hasil umbi dari kultivar-kultivar ubijalar. Penurunan hasil umbi bisa berkisar antara 23 – 42 % pada frekuensi pemangkasan dua kali sampai dengan empat kali selama masa pertumbuhan ubijalar yang dipanen sampai dengan umur panen lima bulan setelah tanam.

Kata Kunci : dual-purpose, frekuensi pemangkasan, hasil umbi, hasil hijauan total, ubijalar

PENDAHULUAN

Selain penghasil pati dan tepung, ubijalar mampu menghasilkan hijauan (brangkasan) dalam jumlah besar yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak. Menurut Ahmed *et al.* (2012) budidaya ubijalar bagi tujuan ganda untuk memproduksi pangan dan pakan (*dual-purpose sweet potato*) perlu dikembangkan dan ditingkatkan, namun informasi praktek-praktek agronomis untuk menghasilkan produksi umbi maupun hijauan/brangkasan secara optimum masih terbatas.

Brangkasan tanaman ubijalar cukup berlimpah ketika panen ubijalar, hasil percobaan Lestari dan Basuki (2014) maupun Lestari dan Hapsari (2015) memberi gambaran volume brangkasan yang dapat dipanen dari berbagai varietas/klon ubijalar berkisar antara 5 – 56 t/Ha bahan segar atau 2 – 7 ton bahan kering per hektar. Hasil penelitian Mussoline dan Wilkie (2017) dari 3 kultivar yang dievaluasi mampu tersedia bahan hijauan segar berkisar antara 14.9 – 53.5 t/ha atau 2.3 – 7.9 t/ha hijauan kering. Hal tersebut memberi gambaran bahwa tersedia volume hijauan yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil penelitian Edyson *et al.* (2018) bahwa potensi hasil umbi dan brangkasan segar ubijalar yang ditanam di lahan kering terdegradasi belum tercapai, hanya berkisar antara 10-23 ton umbi dan 5-24 ton brangkasan pada umur panen 3.5 bulan setelah tanam.

Menurut Sirait dan Simanihuruk (2010) maupun Baba *et al.* (2018) bahwa limbah pertanian berupa daun ubijalar sangat potensial dimanfaatkan untuk pakan ternak ruminansia ditinjau dari ketersediaan maupun nilai nutrisinya. Kriteria nilai pakan ternak yang tinggi dari ubijalar harus didasarkan kepada nilai NDF (*Neutral Detergent Fiber*) yang relatif lebih rendah, sedangkan menurut Irungu *et al.* (2015) nilai nutrisi diukur melalui daya cerna bahan organik in vitro (IVOMD), energi metabolis (ME), asam lemak mudah menguap (VFA) dan hasil protein kasar mikroba (MCP). Daun ubi jalar mempunyai kandungan karbohidrat yang rendah namun mempunyai kandungan protein tinggi, bisa mencapai hingga 29% (protein kasar), sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pakan yang dapat meningkatkan kualitas daging (Adewolu, 2008; Peters, 2008; Abonyi *et al.*, 2012). Beberapa kultivar ubijalar yang dievaluasi di Sudan (Baba *et al.*, 2018) mempunyai kisaran kadar protein kasar berkisar antara 10.82 – 20.58%, sedangkan dari tiga kultivar yang dievaluasi di Florida, Amerika Serikat mempunyai kisaran 124 – 141 g/kg umbi berdasarkan bahan kering (Mussoline dan Wilkie, 2017).

Nilai nutrisi brangkasan ubijalar menurun dengan meningkatnya umur panen (Irungu *et al.*, 2015). Umur panen brangkasan dapat diatur untuk mempertahankan kualitas nutrisi brangkasan tersebut. Beberapa peneliti telah mengevaluasi pemangkasan ubijalar untuk berbagai tujuan (Suminarti, 2016; Novianti dan Setiawan, 2018; Suminarti dan Novriani, 2017; Jayanti *et al.*, 2017; Irungu *et al.*, 2015; dan Olorunnisomo, 2007). Pada umumnya hasil penelitian para peneliti tersebut menunjukkan adanya pengaruh pemangkasan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil umbi ubijalar. Yang belum banyak diteliti adalah berapa umur panen ubijalar yang optimal untuk tujuan ganda dalam menghasilkan bahan pangan dan pakan (*dual-purpose*), yakni memperoleh volume brangkasan total yang tinggi dan bagaimana pengaruhnya terhadap penurunan hasil umbi ketika brangkasannya dipanen secara periodik melalui pemangkasan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian :

Penelitian frekuensi pemangkasan ubijalar telah dilaksanakan pada Maret – September 2018, di Kebun Percobaan (Agroteknopark UB) yang berlokasi di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian berupa lahan kering dengan ketinggian tempat ± 352 m dpl. dan jenis tanah Inceptisol. Kondisi lahan termasuk lahan marginal dan memenuhi kriteria terdegradasi, ditandai sudah sangat intensifnya untuk budidaya tanaman.

Metode penelitian

Rancangan percobaan split plot dengan 3 ulangan digunakan dalam penelitian ini. Dua faktor percobaan meliputi waktu pemangkasan sebagai faktor pertama dan kultivar *dual-purpose* sebagai faktor kedua. Pemangkasan terdiri dari 4 waktu pemangkasan (P), yaitu P_{80} (pemangkasan dilakukan 4 kali, pertama pada umur tanam 80 hst), P_{90} (pemangkasan dilakukan 3 kali, pertama pada umur tanam 90 hst), P_{120} (pemangkasan dilakukan 2 kali, pertama pada umur tanam 120 hst) dan P_{150} (pemangkasan dilakukan 1 kali pada umur tanam 150 hst atau saat panen umbi). Kultivar ubijalar *dual purpose* yang dievaluasi meliputi: (1) Kuningan Putih, (2) Beta 2, (3) Kuningan Merah, (4) BIS OP-61, (5) 73-OP-5, dan (6) Beta 2 -♀-29. Disamping kultivar uji yang berupa kultivar tipe *dual-purpose* juga ditanam kultivar kontrol. Kultivar yang dipilih sebagai kontrol atau pembanding adalah kultivar ubijalar yang bertipe *root production*, yaitu BIS OP-61-OP-22 dan Sari. Seluruh tanaman diberikan pupuk dasar 400 kg NPK/Ha (15 15 15) dan biochar dengan dosis 5 t/ha.

Penelitian menggunakan plot percobaan berukuran 5m x 2,5m, terdiri dari 4 gulud, ditanami dengan stek yang berukuran panjang ± 25 cm, dengan jarak tanam dalam baris (gulud) 25 cm. Panen brangkasan dilakukan secara periodik sesuai perlakuan pemangkasan, tetapi panen umbi dilakukan pada umur 150 hst (5 bulan). Volume pemangkasan sebesar 25% diterapkan pada setiap kali pemangkasan. Parameter yang diamati meliputi bobot segar umbi, bobot kering umbi, bobot segar brangkasan, bobot kering brangkasan, serta estimasi hasil umbi dan hasil barangkasannya. Bobot kering umbi diukur berdasarkan sampel umbi yang dikeringkan pada suhu 80ºC selama 72 jam, sedangkan bahan kering brangkasan didasarkan hasil pengukuran dari sampel brangkasan yang dikering-ovenkan pada suhu 60ºC selama 72 jam.

Analisis data

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan metode analisis sesuai Rancangan Split Plot (Gomez dan Gomez, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi panen total brangkasan berdasarkan frekuensi pemangkasan

Pemangkasan ubijalar pada umumnya dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif tanaman ubijalar ketika ditanam pada musim penghujan (Mwololo *et al.*, 2012). Pertumbuhan vegetatif yang berlebihan dapat menyebabkan pembentukan umbi terhambat (Dukuh, 2011). Disisi lain pemangkasan ubijalar dapat menyediakan volume brangkasan untuk keperluan pakan ternak (Lestari dan Hapsari, 2015). Dalam rangka melihat bagaimana frekuensi pemangkasan tanaman ubijalar untuk keperluan penyediaan volume

Tabel 1. Keragaan hasil pemangkasan (brangkasan) dari beberapa kultivar ubijalar dual-purpose pada umur panen 80, 90, 120 dan 150 hari setelah tanam (hst)

No	Klon	Tipe ubijalar*)	Bobot brangkasan total (t/ha)			
			P_{80}	P_{90}	P_{120}	P_{150}
1	V1 (K Putih)	Low dual purpose	9.24	8.53	7.55	4.75
2	V2 (Beta 2)	High dual purpose	8.18	12.76	9.82	6.57
3	V3 (K Merah)	Low dual purpose	17.47	20.25	19.50	16.66
4	V4 (BIS OP-61)	Low dual purpose	21.25	23.02	19.67	25.02
5	V5 (73-OP-5)	High dual purpose	16.60	10.39	17.08	8.44
6	V6 (Beta 2-betina-29)	High dual purpose	18.52	15.27	15.10	14.79
7	V7 (BIS-OP-61-OP-22)	High root production	10.82	9.34	8.60	10.30
8	V8 (Sari)	High root production	3.84	3.50	4.05	7.19

Keterangan: *) Kultivar dual-purpose ditetapkan berdasarkan kriteria ratio root/shoot menurut Vines; Leon-Velarde *et al.*, 1997), yakni ≈ nilai R : V ≥ 1.0 – 2.0 (R:V = ratio Roots)

pakan ternak, hasil penelitian frekuensi pemangkasan terhadap beberapa kultivar ubijalar tipe *dual purpose* dan tipe *root production* disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis ragam dari penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 diperlihatkan bahwa frekuensi pemangkasan tidak berpengaruh terhadap bobot total brangkasan ubijalar yang dapat dipanen. Di antara ke

delapan kultivar yang dievaluasi untuk parameter total brangkasan yang dapat di panen terdapat perbedaan yang sangat nyata, artinya ada perbedaan potensi atau kemampuan dalam menghasilkan total brangkasan diantara kultivar-kultivar tersebut. Kultivar Sari mempunyai kemampuan menghasilkan brangkasan yang sangat rendah, hanya berkisar antara 3 sampai 7 t/ha berat brangkasan segar. Kultivar yang mempunyai potensi tertinggi untuk menghasilkan brangkasan segar adalah BIS-OP-61, bisa mencapai 9 – 25 t/ha. Di antara ke enam kultivar *dual-purpose*, ada dua kultivar yang mengalami peningkatan bobot total brangkasannya sampai dengan dua kali lipat ketika dilakukan pemangkasan, yakni Kuningan Putih dan 73-OP-5. Namun demikian juga ada dua kultivar yang relatif tidak mengalami perubahan perolehan bobot total brangkasan ketika dilakukan pemangkasan (Kuningan Merah dan BIS OP-61).

Tabel 2. Analisis ragam pengaruh pemangkasan terhadap bobot brangkasan (t/ha) pada beberapa kultivar ubijalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hit		F-tabel 5%	F-tabel 1%
Ulangan	2	10700.17	5350.08	37.86	**	5.14	10.92
Pemangkasan (P)	3	880.08	293.36	2.08	ns	4.76	9.78
Error (a)	6	847.90	141.32				
Kultivar (V)	7	8294.63	1184.95	15.30	**	2.18	2.98
P x V	21	1050.00	50.00	0.65	ns	1.76	2.23
Error (b)	56	4338.29	77.47				
Total	95	26111.07					

Terjadinya variasi respon pemangkasan terhadap perolehan bobot segar total brangkasan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novianti dan Setiawan (2018) maupun penelitian Suminarti dan Norvrianti (2017). Penelitian Novianti dan Setiawan (2018) menunjukkan bahwa kegiatan pemangkasan pada ubijalar dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif, sedangkan penelitian Suminarti dan Norvrianti (2017) menunjukkan bahwa perlakuan defoliasi mempengaruhi berbagai komponen pertumbuhan, seperti jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, dan bobot segar total tanaman, tetapi tidak mempengaruhi komponen hasil. Hasil penelitian yang agak berbeda ditunjukkan oleh Jayanti *et al.* (2017) bahwa defoliasi mempengaruhi pertumbuhan dan produksi ubijalar.

Potensi hasil umbi berdasarkan frekuensi pemangkasan

Kegiatan awal pemangkasan pada brangkasan ubijalar pada berbagai umur tanam dan frekuensi pemangkasannya pada beberapa kultivar ubijalar mempengaruhi bobot segar umbi yang dipanen (Tabel 3). Secara keseluruhan pengaruh pemangkasan mempengaruhi hasil umbi segar dan diantara kultivar-kultivar yang dievaluasi responnya terhadap pemangkasan terdapat perbedaan yang sangat nyata.

Tabel 3. Analisis ragam pengaruh pemangkasan terhadap bobot umbi segar (t/ha) pada beberapa kultivar ubijalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hit		F-tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1390.11	695.05	8.58	*	5.14	10.92
Pemangkasan (P)	3	1236.93	412.31	5.09	*	4.76	9.78
Error (a)	6	485.89	80.98				
Kultivar (V)	7	1940.24	277.18	12.89	**	2.18	2.98
P x V	21	411.21	19.58	0.91	ns	1.76	2.23
Error (b)	56	1204.50	21.51				
Total	95	6668.89					

Estimasi hasil umbi yang dipanen dari kedelapan kultivar pada setiap periode pemangkasan disajikan pada Tabel 4. Tampak bahwa frekuensi pemangkasan menurunkan hasil umbi per hektar, penurunannya sangat besar, mencapai 50% dibandingkan dengan yang tidak dipangkas atau dipangkas sekali ketika umbinya dipanen pada umur 150 hst. Hasil penelitian ini sejalan dengan fakta yang disampaikan oleh Jayanti *et al.* (2017), defoliasi mempengaruhi bobot umbi per tanaman maupun hasil umbi segar per hektar.

Penurunan hasil umbi ini sangat besar ketika brangkasan dipangkas pertama kali pada perlakuan P_{80}, yakni pada umur 80 hst dan periode pangkas berikutnya adalah umur 90 hst, 120 hst dan terakhir pada saat panen umur 150 hst. Pemangkasan pada perlakuan P_{90} dan P_{120} relatif memberikan hasil umbi yang relatif sama. Dengan demikian, pemangkasan pertama kali yang sebaiknya dilakukan adalah pada umur 90 hst agar penurunan hasil umbi tidak begitu besar dan hasil pangkasannya masih relatif lebih segar dibandingkan pada pemangkasan umur 120 hst.

Tabel 4. Keragaan hasil umbi dari beberapa kultivar ubijalar dual-purpose pada umur panen 80, 90, 120 dan 150 hari setelah tanam (hst)

No	Klon	Tipe ubijalar*)	Bobot umbi (t/ha)			
			P_{80}	P_{90}	P_{120}	P_{150}
1	V1 (K Putih)	Low dual purpose	9.84	12.63	12.90	18.33
2	V2 (Beta 2)	High dual purpose	11.37	16.90	16.89	18.45
3	V3 (K Merah)	Low dual purpose	15.06	18.68	25.26	33.82
4	V4 (BIS OP-61)	Low dual purpose	14.56	17.15	15.45	25.87
5	V5 (73-OP-5)	High dual purpose	14.20	16.60	23.01	24.96
6	V6 (Beta 2-betina-29)	High dual purpose	15.87	17.28	17.16	22.09
7	V7 (BIS-OP-61-OP-22)	High root production	18.14	15.49	19.49	27.53
8	V8 (Sari)	High root production	5.63	7.27	8.56	10.40

Keterangan: *) Kultivar dual-purpose ditetapkan berdasarkan kriteria ratio root/shoot menurut Vines; Leon-Velarde *et al.*, 1997), yakni ≈ nilai R : V ≥ 1.0 – 2.0 (R:V = ratio Roots)

Pengaruh frekuensi pemangkasan terhadap persentase penurunan hasil umbi

Penurunan hasil umbi akibat pemangkasan pada berbagai periode umur tanaman (P_{80}, P_{90}, P_{120}, dan P_{150}) bervariasi berkisar antara 8% ─ 55% dibandingkan dengan yang tidak dipangkas/dipangkas sekali ketika dipanen umur 150 hst saja. Kisaran penurunan terbesar pada P_{80}, dimana pada perlakuan ini tanaman dipangkas 4 kali dengan umur tanam 80 hst tanaman mulai dipangkas. Kisaran penurunan hasil umbi mencapai 28% ─ 55% dibanding dengan yang tidak dipangkas. Penurunan hasil umbi diperkirakan berkaitan dengan nilai indeks panen (IP), dimana nilai IP ini menggambarkan besarnya translokasi bahan kering ke umbi terhadap total bahan kering yang dihasilkan selama proses pertumbuhan ubijalar. Nilai IP kultivar-kultivar ubijalar bervariasi (Edyson *et al.*, 2018) tergantung tingkat efisiensi partisioning fotosintat pada masing-masing kultivar.

Pemangkasan pada perlakuan P_{90} dan P_{120} mempunyai kisaran penurunan hasil umbi yang relatif sama, berkisar antara 8% - 45% (Tabel 5). Penurunan hasil umbi ini tentu saja harus menjadi pertimbangan dalam aplikasi teknologi budidaya ubijalar dual-purpose. Pertimbbangan yang harus diberikan meliputi apakah periode pemangkasan mempengaruhi nilai kualitas nutrisi brangkasan/hijauan yang diperuntukkan sebagai bahan pakan ternak, apakah pemangkasan juga menurunkan kadar pati pada umbi tanaman ubijalar. Hal ini penting ketika mempertimbangkan

ubijalar bagi peruntukan untuk penyediaan bahan pangan, pakan maupun bahan bakar/bioetanol.

Tabel 5. Persentase penurunan hasil umbi (t/ha) sebagai respon waktu dan periode pemangkasan terhadap hasil umbi (t/ha) pada delapan kultivar ubijalar yang tidak dipangkas

No	Klon	Tipe ubijalar*)	% penurunan hasil umbi**)		
			P80	P90	P120
1	V1 (K Putih)	Low dual purpose	46.32	31.10	29.62
2	V2 (Beta 2)	High dual purpose	38.37	8.40	8.46
3	V3 (K Merah)	Low dual purpose	55.47	44.77	25.31
4	V4 (BIS OP-61)	Low dual purpose	43.72	33.71	40.28
5	V5 (73-OP-5)	High dual purpose	43.11	33.49	7.81
6	V6 (Beta 2-betina-29)	High dual purpose	28.16	21.77	22.32
7	V7 (BIS-OP-61-OP-22)	High root production	34.11	43.73	29.20
8	V8 (Sari)	High root production	45.87	30.10	17.69

Keterangan: *) Kultivar dual-purpose ditetapkan berdasarkan kriteria ratio root/shoot menurut Vines; Leon-Velarde *et al.*, 1997), yakni ≈ nilai R : V ≥ 1.0 – 2.0 (R:V = ratio Roots)

**) Pengukuran penurunan hasil umbi didasarkan pada hasil panen umur P150 hst, dimana pada umur tersebut brangkasan hanya dipanen sekali pada umur tersebut

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian ini yang memberikan frekuensi dan periode pemangkasan yang berbeda-beda pada berbagai kultivar ubijalar tidak mempengaruhi bobot segar total brangkasan yang dapat dipanen, tetapi pemangkasan sangat mempengaruhi hasil umbi segar per hetar yang dapat dipanen. Penurunan hasil umbi bisa berkisar antara 23 – 42% pada frekuensi pemangkasan dua kali sampai dengan empat kali selama masa pertumbuhan ubijalar yang dipanen sampai dengan umur panen lima bulan setelah tanam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM-Kemenristek Dikti yang telah mendanai Hibah PUPT Tahun 2017 dan 2018 ini. Hal serupa disampaikan kepada Balitkabi yang menyediakan beberapa varietas ubijalar yang telah dilepas, FP-UB yang mengijinkan penulis melaksanakan penelitian dan menyimpan koleksi klon-klon ubijalar hasil penelitian yang digunakan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, M., R. Nigussie-Dechassa, and B. Abebie. 2012. Effect of Planting Methods And Vine Harvesting on Shoot and Tuberous Root Yields of Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) in the Afar Region of Ethiopia. Afr.J.Agric.Res. Vol 7 (7): 1129-1141.

Dukuh, I.G. 2011. The effect of defoliation on the quality of sweet potato tubers. Asian Journal of Agricultural Research 5 (6): 300-305.

Edyson. I., Lestari, S. U. & Thiasari, N. (2018). Sweet potato response to biochar application on Sub-optimal dry land. *UB, Malang. Journal of Degraded and Mining Land Management Vol : 5 (2) : 1127-1133*.

Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd Edition. John Wiley & Sons. New York.

Irungi, R., Migwi, P. K., Kariuki, J. N., & Guliye, A. Y. (2015). Determination of Suitable Harvesting Age Of Selected Forage Sweet Potato Cultivars To Achieve High Nutritive Value In Ruminants. In *Scientific Conference Proceedings* (No. 1). The 2015 JKUAT Scientific Conference: 57-66.

Jayanti, A., Sunaryo, S., & Widaryanto, E. (2017). Pengaruh Tingkat Defoliasi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, *4*(7).

Lestari, S. U., & Hapsari, R. I. (2015). Dual-purpose Assessment for Sweetpotato. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, *37*(2), 123-129.

Lestari, S.U., & Basuki, N. (2014). Stabilitas Kandungan Besi pada Klon/Varietas Ubijalar. Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian 2014. Malang**.**

Mussoline, W. A., & Wilkie, A. C. (2017). Feed and fuel: the dual-purpose advantage of an industrial sweetpotato. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *97*(5), 1567-1575.

Mwololo, J.K., Mburu, M.W.K. and Muturi, P.W. 2012. Performance of sweet potato varieties across environments in Kenya. International Journal of Agronomy and Agricultural Research 2(10): 1-11.

Novianti, D., & Setiawan, A. (2018). Pengaruh Pemangkasan Pucuk dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bibit Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.). *Buletin Agrohorti*, *6*(1), 143-153.

Olorunnisomo, O. A. (2007). Yield and quality of sweet potato forage pruned at different intervals for West African dwarf sheep. *Livestock Research for Rural Development*, *19*(3), 32-41.

Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh Pemupukan N dan Frekuensi Pemangkasan Tajuk pada Aspek Agronomis dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L.) Lam.) var. Kretek. *Jurnal Agro*, *3*(2), 8-20.

Suminarti, N. E., & Novriani, R. (2017). Pengaruh Defoliasi dan Posisi Penanaman Stek Batang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) Lam. Var. Sari. *Jurnal Biodjati*, *2*(1), 21-29.

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica rapa var. rosularis*) PADA BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DAN *Trichoderma sp.*

Kania Dewi[1)], Heti Herastuti[2)], Darban Haryanto[2)]
Alumni Agroteknologi Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Agroteknologi Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

heti_astuti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sawi pagoda (Brassica rapa var. rosularis) merupakan salah satu jenis tanaman sawi yang memiliki nilai jual tinggi dibandingkan jenis sawi lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam POC dan penambahan Trichoderma sp. serta mengetahui interaksi macam POC dengan penambahan Trichoderma sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda. Penelitian dilaksanakan di Dusun Weron Desa Umbulharjo Kecamatan Cangkringan mulai bulan April sampai Mei 2018. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial. Faktor pertama macam POC yaitu: kontrol (pupuk kimia), urin sapi, rumput teki+urin sapi+bawang merah, dan PGPR. Faktor kedua Trichoderma sp. yaitu: tanpa Trichoderma sp., dan menggunakan Trichoderma sp. Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis of varian (ANOVA) dan apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf uji 5%. Hasil penelitian menunjukkan POC urin sapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan POC (teki+urin sapi+bawang merah) dan PGPR terhadap diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan berat segar ekonomis, namun ketiga perlakuan ini memberikan hasil lebih baik dibandingkan kontrol. Pada perlakuan Trichoderma sp. tidak memberikan pengaruh nyata serta tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dengan Trichoderma sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

***Kata kunci**: sawi pagoda, POC, Trichoderma sp.*

PENDAHULUAN

Sayuran lebih banyak dikonsumsi masyarakat karena pola hidup sehat semakin menjadi pilihan. Salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi yaitu sawi. Sawi merupakan sayuran yang dimanfaatkan bagian daunnya untuk dikonsumsi. Jenis tanaman sawi yang masih jarang ditemukan di pasaran terutama pasar tradisional yaitu sawi pagoda. Sawi pagoda merupakan jenis tanaman sawi yang memiliki daun unik dengan bentuk melingkar dan menonjol di permukaan. Sawi pagoda mengandung protein nabati, selenium, zat besi, beta karotin, vitamin B kompleks yang terdiri atas niacin, asam folat dan riboflavin.

Tanaman sawi pagoda belum banyak dibudidayakan, hal ini disebabkan harga masih mahal dan dikonsumsi oleh masyarakat menengah keatas. Namun demikian banyak permintaan sawi pagoda di pasaran. Untuk menghasilkan tanaman sawi pagoda yang berkualitas, maka harus diperhatikan dalam hal budidayanya,

terutama dalam memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman, karena unsur hara berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, jika kebutuhan unsur hara kurang maka akan menurunkan produksi tanaman.

Upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda salah satunya dengan pemberian Pupuk Organik Cair (POC). Pupuk organik cair adalah pupuk berfasa cair yang dibuat dari bahan-bahan organik yang difermentasikan dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Baham alami yang dapat dibuat pupuk orgamik cair antara lain, urin sapi, PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan campuran antara urin sapi, rumput teki dan bawang merah.

Urin sapi mengandung berbagai senyawa dalam bentuk terlarut yang dihasilkan oleh ginjal. Urin merupakan produk uraian dari protein di dalam tubuh. Urin sapi mengandung auksin sebagai salah satu zat yang terkandung di dalam makanan hijau yang tidak tercerna dalam tubuh sapi dan akhirnya terbuang bersama urin sapi. (Syukur dan Harsono, 2008 *dalam* Haerul dkk., 2015). Kandungan unsur hara di dalam urin sapi adalah N= 1,4 sampai 2,2%, P= 0,6 sampai 0,7%, dan K= 1,6 sampai 2,1% (Hadi, 2004).

PGPR adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman, hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman pada lapisan tanah tipis antara 1 hingga 2 mm di sekitar zona perakaran (Nasib dkk., 2016). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maunuksela (2004) *dalam* Nasib dkk. (2016) didapatkan bahwa rhizobakteria kelompok *Bacillus spp*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Serratia spp*, memiliki kemampuan memproduksi hormon tumbuh seperti asam indol asetat (IAA) yang dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Pupuk organik cair dengan campuran tiga macam bahan utama yaitu urin sapi, rumput teki dan bawang merah dapat menjadi sumber hara dan hormon tambahan bagi tanaman. Gulma sebagai pengganggu dalam pertumbuhan tanaman, juga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair. Salah satu jenis gulma yaitu dari golangan teki-tekian. Rumput teki selain mengandung unsur N juga mengandung kalsium, magnesium dan mangan. Ekstrak bawang merah dapat dijadikan sebagai zat pengatur tumbuh. Menurut Prianti, dkk. (2017), penggunaan ekstrak bawang merah dapat berpengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit.

Selain pemberian pupuk organik cair untuk penambahan unsur hara dari luar, dapat juga dengan meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu cara manipulasi lahan secara biologi adalah pemanfaatan mikroorganisme. *Trichoderma sp.* adalah salah satu mikroorganisme berguna dan merupakan cendawan simbiotik yang tidak berbahaya, bahkan bersifat saling menguntungkan antara fungi tular tanah dengan akar-akar tanaman. Cendawan *Trichoderma sp.*banyak terdapat di alam dan tanah pertanian, dan umumnya berkoloni dengan akar dari banyak spesies tanaman.

Cendawan *Trichoderma sp.* membantu tanaman induk menyerap unsur hara tertentu (Poulton dkk., 2011 *dalam* Subhan dkk., 2012).

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh macam POC dan penambahan *Trichoderma sp*. serta mengetahui adanya interaksi macam POC dengan penambahan *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan April sampai Mei 2018. Tempat penelitian dilaksanakan di Dusun Weron Desa Umbulharjo Kecamatan Cangkringan. Ketinggian tempat ± 750 m diatas permukaan laut, jenis tanahnya yaitu regosol. Alat yang digunakan terdiri atas: traktor, cangkul, mal jarak tanam, timbangan, gelas beker, ember, oven dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu benih tanaman sawi pagoda, pupuk organik cair urin sapi, pupuk organik cair dari rumput teki+urin sapi+bawang merah, PGPR, *Trichoderma sp*., mulsa hitam perak dan pupuk kandang.

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan dua faktor dan empat ulangan untuk tiap perlakuannya. Faktor pertama adalah macam pupuk organik cair yang terdiri atas empat aras, yaitu: P0 = Kontrol (tanpa poc), P1 = Urin sapi, P2 = Rumput teki+urin sapi+bawang merah, dan P3 = PGPR. Faktor kedua adalah *Trichoderma sp.* yang terdiri atas dua aras, yaitu: T0 = Tanpa *Trichoderma sp.,* dan T1 = menggunakan *Trichoderma sp.* (100 gr/bedengan)

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan. Setiap percobaan menggunakan bedengan berukuran lebar 60 cm, panjang 300 cm, tinggi 30 cm, jarak antar bedengan 30 cm dan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Setiap lubang ditanam satu bibit sawi pagoda. Pupuk cair diaplikasikan dengan cara disiramkan pada tanaman dengan interval satu minggu sekali sebanyak 200 ml/tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *analisis of varian* (ANOVA), apabila ada beda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf uji 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan perlakuan pupuk organik cair dan *Trichoderma sp.* pada tanaman sawi pagoda disajikan pada tabel 1 di bawah ini. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dan *Trichoderma sp*.

Tabel 1. Rerata diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan berat segar ekonomis

Perlakuan	Parameter				
	Diameter tajuk (cm)	Berat segar tanaman (g)	Berat kering tanaman (g)	Volume akar (ml)	Berat segar ekonomis (g)
Macam POC					
Kontrol	24.29 b	164.78 b	7.07 b	8.10 b	154.90 b
Urin sapi	30.43 a	330.16 a	11.95 a	12.93 a	302.04 a
Rumput teki+urin sapi+bawang merah	30.64 a	274.71 a	9.97 a	14.79 a	264.82 a
PGPR	28.53 a	285.42 a	10.06 a	12.49 a	280.61 a
Trichoderma sp.					
Tanpa *Trichoderma sp.*	28.53 a	285.42 a	10.06 a	12.49 a	280.61 a
Trichoderma sp.	28.76 a	277.56 a	10.21 a	13.10 a	275.23 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Perlakuan macam pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan berat segar ekonomis tanaman sawi pagoda. Sedangkan perlakuan *Trichoderma sp.* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan berat segar ekonomis tanaman sawi pagoda.

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan POC urin sapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan POC bawang merah+teki+urin sapi dan PGPR tetapi ketiganya berbeda nyata dengan Kontrol terhadap parameter diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan berat segar ekonomis.

Unsur hara yang terkandung dalam POC urin sapi, POC bawang merah+teki+urin sapi dan PGPR dapat memperbesar diameter tajuk sawi pagoda dibanding kontrol. Hal ini disebabkan urin sapi mengandung N= 1,4 sampai 2,2%, P= 0,6 sampai 0,7%, dan K= 1,6 sampai 2,1% (Hadi, 2004). Semakin besar tajuk yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap luas permukaan untuk menerima serapan sinar matahari dalam proses fotosintesis. Semakin besar diameter tajuk maka tanaman dapat menyerap sinar matahari lebih besar untuk memproses CO_2

menjadi karbohidrat. Menurut Gardner, dkk. (1991) produk fotosintesis digunakan untuk cadangan makanan, respirasi, dan pertumbuhan

Penelitian yang telah dilakukan terhadap urine sapi oleh Parawansa, dan Hamka (2014) melaporkan bahwa urin sapi mengatur zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA. Lebih lanjut dijelaskan bahwa urin sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, karena baunya yang khas urin sapi ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman.

Berat segar tanaman menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap bahan organik yang digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman (Kusuma, 2016). Sehingga semakin tinggi daya serap tanaman, maka semakin tinggi nilai berat segar tanaman tersebut. Sejalan dengan penelitian, pemberian pupuk urin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung manis berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah buah tanaman jagung manis (Afarist dan Manurung, 2015).

Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor lingkungan lainnya. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian tanaman dapat mencerminkan produktivitas tanaman. Penelitian dari Sudjana (2011) menyatakan, gulma dari orok-orok dan teki adalah bahan organik yang dapat meningkatkan berat kering, berat segar, dan jumlah daun tanaman selada.

Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda pada parameter volume akar dan berat segar ekonomis menunjukkan bahwa nilai hasil tanaman yang baik yaitu perlakuan dengan poc urin sapi, poc bawang merah+teki+urin sapi dan PGPR. Hal tersebut karena dalam urin sapi terdapat unsur hara makro yang sangat dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Meningkatnya serapan P pada tanaman sawi dengan peningkatan konsentrasi urin sapi, maka pembentukan ATP juga meningkat. Meningkatnya serapan K akan memacu proses metabolisme didalam tanaman diantaranya meningkatkan laju proses fotosintesis dalam menghasilkan karbohidrat (Sholikhin, 2014). Nitrogen (N) berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman sawi. Selain itu N merupakan penyusun plasma sel dan berperan penting dalam pembentukan protein. Unsur kalium di dalam tubuh tanaman bukanlah sebagai penyusun jaringan tanaman, tetapi lebih banyak berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan menutup stomata, transportasi hasil fotosintesis, dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman (Herastuti, dkk. 2016).

POC berbahan rumput teki selain mengandung unsur N juga mengandung kalsium, magnesium dan mangan (www.sakadoci.com/2016/02/rumput-teki-manfaat-dan-efek-sampingnya.html). Unsur magnesium berperan dalam

pembentukan zat hijau daun (klorofil) dan membantu proses metabolisme tanaman seperti proses fotosintesis, pembentukan sel, pembentukan protein, pembentukan pati dan transfer energi. Selain itu magnesium (Mg) juga berperan dalam mengatur pembagian dan distribusi karbohidrat keseluruh jaringan tanaman. Sedangkan unsur mangan berperan dalan reaksi respirasi dan dalam sintesis vitamin riboflavin serta asam askorbin. Pada proses fotosintesis unsur mangan juga berperan dalam reduksi CO_2.

Bawang merah merupakan ZPT alami yang mengandung hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pagoda. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan senyawa mirip auksin yang terkandung dalam ekstrak bawang merah mengakibatkan bertambahnya kandungan auksin endogen. Senyawa mirip auksin endogen berperan dalam memacu proses pemanjangan dan pengembangan sel-sel akar yang berakibat pada peningkatan panjang akar dan jumlah akar (Purwitasari, 2004 *dalam* Alimudin dkk, 2017).

PGPR secara langsung berpengaruh pada peningkatan serapan nutrisi tanaman. Terdapat dua kelompok rizobakteria yang berkaitan erat dengan penyerapan nutrisi, yaitu bakteri pelarut fosfat dan pemiksasi N_2. Keberadaan fosfat melimpah di tanah, baik karena aplikasi pemupukan maupun penambahan bahan organik, namun tanaman memiliki keterbatasan dalam melakukan penyerapan fosfat. Hal tersebut disebabkan karena fosfat dalam kondisi tidak terlarut. PGPR mampu mensintesis beberapa enzim hidrolitik yang membantu proses pelarut posfat. Sedangkan beberapa kelompok PGPR berperan sebagai bakteri pemfiksasi N_2 (Vacheron dll., 2013 *dalam* Rosyida dan Nugroho, 2017).

Bahan POC yang mengandung akar bambu terdapat bakteri *pseudomonas flourenscens* dan bakteri *bacillus polymixa* yang dapat membantu proses fermentasi. Menurut Setyorini (2010), memanfaatkan akar bambu yang mengandung bakteri pseudomonas flourenscens dan bakteri *bacillus polymixa* dapat berperan dalam proses fermentasi. Bakteri akar bambu dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral sehingga menjadi unsur hara yang tersedia, merombak dan mengurai bahan organik (dekomposisi bahan organik) menjadi nutrisi tanaman. Selain itu bakteri *pseudomonas flourenscens* dan bakteri *bacillus polymixa* dapat mengeluarkan enzim serta hormon yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman dan mengeluarkan antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroba yang bersifat patogenik (mikroba penyebab penyakit) (Efendi, 2011). Akar bambu yang sudah lapuk diduga mengandung bakteri yang mampu menghasilkan enzim selulase (terutama lingo selulase) (Iswati, 2012).

Perlakuan tanpa *Trichoderma sp.* dengan *Trichoderma sp.* tidak berbeda nyata pada parameter diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan berat segar ekonomis. Hal ini dapat disebabkan dari cara pengaplikasian yang kurang tepat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan

Baihaqi dan Abadi (2013), peran *Trichoderma sp.* yang diaplikasikan pada tingkat tertentu belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan maupun bobot segar tanaman kentang. Hal tersebut disebabkan ruang tumbuh yang kurang cukup untuk pertumbuhan *Trichoderma sp.*, sumber makanan serta pengaruh curah hujan dan kelembaban udara yang relatif fluktuatif serta mendukung bagi perkembangan jamur pathogen.

Kemungkinan lain penyebab tidak berpengaruhnya *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda, karena waktu aplikasi pada saat pengolahan lahan kurang memberikan hasil nyata. Menurut penelitian Subhan, dkk (2012) untuk meningkatkan serapan hara P sebaiknya penggunaan cendawan *Trichoderma sp.* pada tanaman diaplikasikan pada saat persemaian sehingga pada saat tanaman dipindahkan ke lapangan cendawan *Trichoderma sp.* telah menginfeksi tanaman tomat.

KESIMPULAN

POC urin sapi tidak berbeda nyata dengan POC teki+bawang merah+urin sapi dan PGPR terhadap diameter tajuk, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan berat segar ekonomis namun ketiga perlakuan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan *Trichoderma sp.* tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda. Tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dengan *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarisi, N. dan Manurung, T. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Dengan Penggunaan EM4. *Jurnal Biosains* Vol. 1 No. 3 Desember 2015

Baihaqi, A., Moch. N. A. L. Abadi. 2013. Teknik Aplikasi *Trichoderma sp.* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 3.

Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).

Herastuti, H., Prayudi, M. E. Susilo. 2016. Pertanian Organik dengan Memanfaatkan Bahan Alami untuk Mendukung Ecotourism Di Desa Wisata. *Prosiding LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta Tahun 2016.*

Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Sulawesi.

Kusuma, M. E. 2016. Efektifitas Pemberian Kompos *Trichoderma sp.* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumput Setaria (*Setaria spachelata*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol. 5 No. 2

Nasib, S. B., K. Suketidan W. D. Widodo. 2016. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Terhadap Bibit dan Pertumbuhan Awal Pepaya. *Bul. Agrohorti* 4 (1): 63-69

Parawansa, INR dan Hamka. 2014. Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Urin Sapi Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) Jurnal Agrisistem, Desember 2014, Vol. 10 No.2

Prianti, A. L., A. Y. E. Hariatidan F. Harahap. 2017. Pengaruh Fitohormon Alami Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Prosiding Seminar Nasional Mipa III*. Aceh

Rosyida dan A. S. Nugroho. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Bobot Basah dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Bioma* Vol. 6, No. 2

Sholikhin, R., Nurbaitidan M. Amrul Khoiri. 2014. Pemberian Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jom Faperta* Vol. 1 No. 2

Subhan, N. Sutrisno dan R. Sutarya. 2012. Pengaruh Cendawan *Trichoderma sp.* Terhadap Tanaman Tomat pada Tanah Andisol. *Berita Biologi* 11 (3)

Sudjana, B. 2015. Pemanfaatan *Crotalaria retusa* (L.) dan "Kascing" Sebagai Pupuk Organik Untuk Sayuran Selada (*Lactuca sativa*). *Majalah Ilmiah Solusi Unsika* ISSN 1412-86676 Vol. 10 No. 20 Ed. Sept-Nop 2011

www.sakadoci.com/2016/02/rumput-teki-manfaat-dan-efek-sampingnya.html

IDENTIFIKASI FASE PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN 13 AKSESI ANGGUR TERKAIT PERILAKU BUDIDAYA UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKSI DAN KUALITAS BUAH ANGGUR

Anis Andrini[1] dan Diana Rizky Amalia[2])

[1)]Balitjestro, Jl Raya Tlekung No 1, Junrejo, Batu dan [2)] Mahasiswa Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

andrini13@gmail.com

ABSTRAK

Anggur bukan merupakan tanaman asli Indonesia meskipun sudah sejak abad ke 17 diketahui ada di Indonesia. Meskipun demikian beberapa karakteristik tanaman anggur yang ditanam di Indonesia berbeda karakteristiknya dengan daerah subtropika. Karakteristik pertumbuhan dan perkembangan setiap varietas perlu diidentifkasi sehingga dapat menjadi dasar terutama waktu pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman anggur. Identifikasi dilakukan pada 13 aksesi anggur yang ditanam di KP Banjarsari , Probolinggo masing-masing 3 tanaman. Peubah yang diamati yaitu fase pertumbuhan dan pembentukan buah (waktu muncul tunas, waktu awal pembungaan, waktu bunga mekar, waktu buah sebesar kedelai, waktu buah sebesar jagung dan waktu kemasakan fisiologis buah. Peubah terkait produksi yaitu jumlah tandan per tanaman dan berat buah per tanaman. Waktu muncul tunas tercepat yaitu aksesi Bs 14 dan Bs 78 yaitu 5 hari setelah pangkas (HSP). Namun demikian tidak diikuti kecepatan mulai berbunga, diketahui bahwa Bs 56 paling cepat muncul bunganya yaitu 9 HSP dan waktu mekar bunga 20 HSP. Terkait dengan waktu penjarangan buah yaitu saat buah sebesar kedelai dan saat buah sebesar jagung yaitu kisaran 29-42 HSP dan 33 -44 hari HSP. Sementara, waktu kemasakan buah kisaran 100-125 hari setelah pangkas. Buah anggur merupakan buah nonklimakterik sehingga harus dipanen saat buah masak fisiologis. Karakteristik agronomis penting lainnya antara lain jumlah tandan per tanaman dan berat buah pertanaman. Bs 4 (ProbolinggoBiru 81) merupakan varietas terproduktif dilihat dari jumlah buah dan berat buah pertanaman. Perbedaan karakteristik perkembangan tanaman setiap varietas anggur yang diketahui, dapat menjadi dasar budidaya anggur yang efektif dan efisien di Indonesia.

Kata kunci: karakterisasi, pembungaan, pembuahan, anggur Indonesia

PENDAHULUAN

Anggur bukanlah tanaman asli Indonesia. Berdasarkan penemuan fosil daun, potongan cabang, serta biji buahnya di daerah Eropa dan Amerika Utara tanaman anggur di duga telah ada pada zaman perunggu (Setiadi, 2004). Inroduksi tanaman anggur ke Indonesia dimulai pada zaman pemerintahan Hindia-Belanda pada abad 17 (Winarno *et al*., 1991).

Anggur yang ditanam di daerah tropis mempunyai karakter pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda dibandingkan daerah subtropis. Di daerah tropis, pembentukan bunga berkurang karena pertumbuhan tanaman lebih aktif dan tidak berhenti sehingga akumulasi karbohidrat juga berkurang (Ray. 2002). Secara umum, masalah adaptasi di dareh tropis untuk *Vitis vinivera* yaitu dominansi tunas apical, rendahnya fertilitas bunga, rentan terhadap penyakit jamur dan untuk Vitis labrusca kurang vigor (Camargo, 2000).

Salah satu pembatas terbesar dalam budidaya anggur di daerah tropis adalah kelembaban udara dan curah hujan yang tinggi. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi mempengaruhi kualitas buah dan besarnya serangan hama dan penyakit terutama penyakit yang disebabkan cendawan (Camargo *et al*., 2012). Hal ini tentu saja mempengaruhi perilaku budidaya tanaman di daerah tropis. Seperti tipe pearmbatan tanaman anggur di Indonesia, sistem para-para lebih banyak digunakan karena memungkinkan sirkulasi udara yang lebih baik daripada system kniffin. Model system para-para selain meningkatkan sirkulasi udara juga mempermudah akses penyemprotan pestisida (Possingham, 2004).

Terkait budidaya anggur tersebut, perlu diketahui fase-fase perkembangan tanaman sehingga budidaya dapat dilakukan lebih efektif dan efisien terutama saat pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit. Setiap varietas atau aksesi yang berbeda diduga mempunyai tahapan perkembangan tanaman yang berbeda sehingga perlu identifikasi karakter-karakter tanaman per aksesi / varietas.

METODE PENELITIAN

Identifikasi dilakukan berdasarkan Deskriptor list dari IPGRI dengan beberapa modifikasi. Pengamatan dilakukan pada 13 aksesi anggur yang ditanam di KP Banjarsari , Probolinggo masing-masing 3 tanaman. Pemangkasan dilakukan pada bulan Juli 2017 dan pengamatan dilakukan setiap hari setelah pangkas.

Peubah yang diamati yaitu fase pertumbuhan dan pembentukan buah (waktu pecah tunas, waktu awal pembungaan, waktu bunga mekar, waktu buah sebesar kedelai, waktu buah sebesar jagung dan waktu kemasakan fisiologis buah.

Waktu muncul tunas diamati per tanaman saat 50% tunas per tanaman telah menunjukkan tunas hijau. Waktu awal pembungaan diamati mulai munculnya tandan bunga dengan butiran-butiran bunga yang belum mekar. Waktu mekar diamati saat tudung bunga lepas dari kuntumnya minimal 50% per tandan.

Pembentukan buah diamati berdasarkan pertambahan ukuran buah dimulai dari kedelai (±0,6 cm), dan jagung (±0,8 cm). Peubah terkait produksi yang diamati yaitu jumlah tandan per tanaman dan berat buah per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter-karakter penting fase pertumbuhan dan pembentukan buah terkait dengan perilaku budidaya seperti waktu pecah tunas sampai pembuahan terkait serangan hama dan penyakit yang perlu dikendalikan dan juga kebutuhan unsur hara yang diperlukan saat itu. Hasil pengamatan fase pertumbuhan dari mulai

muncul tunas sampai dengan awal bunga mekar 13 aksesi/varietas anggur disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Fase pertumbuhan tanaman dari muncul tunas hingga bunga mekar

No	Aksesi/ Varietas	Waktu Muncul Tunas (HSP)	Waktu awal pembungaan (HSP)	Waktu bunga mekar (HSP)
1	BS 4	8	14	29
2	BS 14	5	12	25
3	BS 35	6	24	35
4	BS 39	7	14	28
5	BS 45	8	14	30
6	BS 56	6	9	20
7	BS 60	9	14	28
8	BS 61	10	15	31
9	BS 78	5	18	28
10	BS 85	7	18	30
11	BS 86	8	14	30
12	BS 88	8	13	30
13	BS 89	8	18	30

Keterangan : HSP = hari setelah pangkas, BS 4 = Probolinggo Biru 81, BS 45 = Jestro Ag45, BS 60 = Jestro Ag60, BS 85 = Probolinggo Super, BS 86 = Jestro Ag86, BS 88 = Kediri Kuning, BS 89 = Prabu Bestari

Waktu muncul tunas 13 aksesi/varietas yang diamati menunjukkan 5-10 hari baru muncul tunas dan aksesi tercepat yaitu Bs 14 dan Bs 78. Perbedaan kemunculan tunas sangat dipengaruhi oleh genotype (Leao *et al*., 2016). Waktu muncul tunas tercepat yaitu aksesi Bs 14 dan Bs 78 yaitu 5 hari setelah pangkas (HSP). Namun demikian tidak diikuti kecepatan mulai berbunga, diketahui bahwa Bs 56 paling cepat muncul bunganya yaitu 9 HSP dan waktu mekar bunga 20 HSP.

Bs 61 menunjukkan waktu muncul tunas paling lama 10 hari. Berdasarkan pengamatan di lapang, Bs 61 menunjukkan tanaman yang terlalu vigor diduga berpengaruh terhadap kecepatan pecah tunas itu sendiri. Pertumbuhan tanaman yang lebih aktif dan tidak berhenti menyebabkan akumulasi karbohidrat juga berkurang (Ray. 2002).

Waktu awal muncul bunga tidak sejalan dengan kecepatan muncul tunas pada Bs 78 dimana waktu awal muncul bunga setelah 18 HSP, sementara Bs 56 tercepat muncul bunganya yaitu 9 HSP. Waktu awal muncul bunga terlambat pada Bs 35 dan begitu juga waktu mekarnya mencapai 35 HSP. Kisaran mekarnya bunga 13 aksesi/varietas ini yaitu 20-35 HSP.

Beberapa hasil penelitian untuk mengoptimalkan produksi dan kualitas anggur yang terkait dengan fase muncul tunas hingga bunga mekar antara lain : pembuangan daun saat pembungaan dapat meningkatkan antosianin, gula dan kandungan fenol dan mempercepat kemasakan buah (Pallioti *et al*., 2012, Lee and Skinkis., 2013, Talaverano *et al*., 2016).

Selain itu, pada fase pembungaan terkait dengan kebutuhan unsur hara dan hormon. Tanaman anggur yang sedang berbunga berdasarkan penelitian Zhang *et al*., 2016 lebih banyak membutuhkan unsur Phospor daripada unsur N dan K. Praktek budidaya untuk produksi anggur meja termasuk penggunaan penyemprotan GA3 saat anthesis akan mengurangi jumlah bunga menjadi buah dan penyemprotan GA3 setelahnya dapat meningkatkan ukuran buah. (Roper dan William 1989). Penjarangan buah dengan menyemprotkan giberelin saat bunga belum mekar dapat meningkatkan panjang tandan buah sehingga dapat menjarangkan buah sekaligus mengurangi busuk buah (Winkler *et al*., 1974). Hasil penelitian Yuniastuti dan Purnomo (1991) menunjukkan bahwa penggunaan GA4+7+ BA 1000 ppm pada anggur Bali yang dilakukan10 hari sebelum dan sesudah bunga mekar dapat meningkatkan jumlah tandan buah dan bobot buah pertandan

Terkait pegendalian hama pertanaman anggur, thrip menyerang tanaman anggur saat ranting dan daun masih muda dan juga saat pembungaan. Serangan thrip dapat menyebabkan memendek dan buriknya tunas dan saat bunga belum mekar sampai dengan pembentukan buah. Puncak populasi thrip yaitu saat bunga mekar 50-60% (Weaver, 1976) Pengendalian hama ini sebaiknya dilakukan mulai awal muncul tunas apabila sudah ada gejala serangan..

Pada musim kemarau powdery mildew yang menyerang dapat menurunkan kualitas buah anggur. Bagian tanaman antara lain daun, ranting, bunga dan buah yang terinfeksi menampakkan gejala bercak-bercak putih kelabu. Penggunaan pestisida berbahan aktif sulfur dapat digunakan saat awal pertunasan sampai dengan saat pembungaan dan pembuahan (Wilcox, 2003).

Berdasarkan hal-hal tersebut, waktu kemunculan tunas hingga bunga mekar yang berbeda dari 13 aksesi/varietas yang diamati menyebabkan pemeliharaan tanaman koleksi sumber daya genetik dalam satu blok kurang optimal terutama terkait waktu yang tepat untuk pemupukan dan aplikasi hormone untuk meningkatkan kualitas buah.

Fase pembentukan buah hingga kemasakan buah juga terkait dengan perilaku budidaya untuk meningkatkan kualitas buah anggur. Hasil pengamatan muali dari fase buah sebesar kedelai (HSP) hingga waktu kemasakan buah disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Fase pembentukan buah hingga kemasakan buah

No	Aksesi/ Varietas	Fase Buah Sebesar Kedelai		Fase Buah Sebesar Jagung		Waktu kemasakan buah
		HSP	HSA	HSP	HSA	
1	BS 4	39	10	43	14	108
2	BS 14	29	4	33	8	108
3	BS 35	42	7	44	9	110
4	BS 39	33	5	36	8	108
5	BS 45	39	9	42	12	108
6	BS 56	36	16	39	19	108
7	BS 60	40	12	44	16	100
8	BS 61	38	7	42	11	118
9	BS 78	37	9	42	14	117
10	BS 85	39	9	44	14	100
11	BS 86	40	10	44	14	100
12	BS 88	38	8	42	12	100
13	BS 89	38	8	42	12	125

Keterangan : HSP =hari setelah pangkas, HAS =hari setelah antesis. BS 4 = Probolinggo Biru 81, BS 45 = Jestro Ag45, BS 60 = Jestro Ag60, BS 85 = Probolinggo Super, BS 86 = Jestro Ag86, BS 88 = Kediri Kuning, BS 89 = Prabu Bestari

Fase buah sebesar kedelai dan fase buah sebesar jagung pada umumnya digunakan sebagai dasar penjarangan buah dalam budidaya di Indonesia. Fase buah sebesar kedelai berkisar 29-42 hari setelah pangkas atau 4-16 hari setelah antesis. Sementara itu fase buah sebesar jagung kisaran 33-44 hari setelah pangkas atau 8-19 hari setelah antesis. Karena selang waktu pembesaran buah sebesar kedelai ke jagung hanya kisaran 3-5 hari, penjarangan buah dapat dilakukan 1 kali yaitu saat buah sebesar kedelai atau fase diantaranya.

Usaha budidaya untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas buah anggur terkait perkembangan saat pembuahan antara lain waktu pemupukan, waktu aplikasi hormon dan pengendalian hama dan penyakit.

Hasil penelitian Zhang *et al*., 2016 berdasarkan ekspresi gen, pada tanaman anggur, unsur N diperlukan pada fase pembesaran buah, sedikit nutrisi diperlukan saat pengerasan biji, dan unsur P dan K lebih diperlukan saat pembesaran dan fase pemasakan buah (buah mulai berubah warna). Fase buah sebesar kedelai dan jagung merupakan saat pemberian pupuk dengan unsur N lebih tinggi.

Hasil penelitian terkait aplikasi hormone, GA3 80 mg/l sangat efektif meningkatkan ukuran buah ketika diaplikasikan diantara fruit set sampai dengan 21 hari setelah antesis pada anggur seedless temperatriz (Casanova *et al*., 2009) Fase sebesar buah sebesar kedelai dan sebesar jagung juga merupakaan saat yang tepat untuk menyemprotkan GA3 untuk meningkatkan ukuran buah anggur.

Terkait penyakit pada tanaman anggur, buah anggur sangat mudah terinfeksi powdery mildew 2-3 minggu setelah bunga mekar, tetapi cepat berkembang sesudahnya, sehingga pengendalian dengan pestisida dan pewiwilan daun untuk menjadi buah dari serangan powdey mildew lebih effectif diaplikasikan selama periode ini. Pewiwilan daun diatas dan dibawah tandan buah 2 minggu setelah bunga mekar dapat menekan serangan powdey mildews (Austin and Wilcox, 2011, Wilcox, 2011).

Waktu buah masak kisaran 100-125 hari setelah pangkas, dimana Bs 89 menunjukkan waktu kemasakan buah terlama. Anggur merupakan buah nonklimakterik sehingga buah harus benar-benar dipanen saat masak fisiologis sehingga kualitas buah sudak maksimal. Untuk mengurangi dampak residu pestisida, biasanya penyemprotan pestisida akan dihentikan 1 bulan sebelum buah dipanen. Berdasarkan hal ini, aksesi/varietas dengan umur panen pendek seperti Bs 60, Bs 85, Bs 86 dan Bs 88 sebaiknya tidak ditanam dalam 1 blok dengan varietas yang umur panennya panjang seperti Bs 89.

Pengamatan potensi produksi 13 aksesi/anggur diamati dengan peubah jumlah tandan per tanaman dan rerata berat buah per tandan. Hasil pengamatan disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Potensi Produksi 13 Aksesi/Varietas Anggur di KP Banjarasari

No	Aksesi/Varietas	Rerata jumlah tandan per tanaman	Rerata berat buah per tandan	Estimasi Produksi (gram)
1.	BS 4	77.3	216.0	16704.0
7.	BS 14	31.0	79.5	2464.5
9.	BS 35	2.7	301.0	802.7
10.	BS 39	21.3	160.3	3419.3
11.	BS 45	41.7	312.7	13029.2
13.	BS 56	6.0	220.0	1320.0
14.	BS 60	64.0	261.0	16704.0
15.	BS 61	11.0	361.7	3978.7
16.	BS 78	13.0	187.0	2431.0
17.	BS 85	34.3	305.0	10471.7
18.	BS 86	24.0	194.0	4656.0
19.	BS 88	23.3	384.0	8960.0
20.	BS 89	13.5	455.0	6142.5

Hasil pengamatan menunjukkan variasi jumlah tandan per tanaman dengan jumlah tandan per tanaman yang rendah pada Bs 35 dan jumlah tandan buah tertinggi Bs 4. Rerata berat per tandan juga bervariasi antara 79.5- 445 gram. Tandan buah yang besar seperti Bs 61, Kediri kuning dan Prabu Bestari menjadikan aksesi/varietas tersebut unggul. Jumlah tandan per buah yang dihasilkan terkait dengan jumlah cabang produktif saat itu dimana pemeliharaan dilakukan tanpa

penggunaan giberelin dan usaha lain untuk memaksimalkan produksi dan kualitas hasil sehingga hasil dapat berbeda pada pengamatan yang berbeda dengan umur tanaman yang berbeda dan budidaya yang berbeda.(SK pendaftaran varietas Probolinggo Super, 2000, SK Pendaftaran Varietas Prabu Bestari, 2007). Estimasi produksi tertinggi dari 13 aksesi/varietas yang diamati yaitu varietas unggul Probolinggo Biru 81 dan Jestro Ag60. Nilai ini sesuai dengan kisaran produksi per tanaman dalam SK Pendaftaran Varietas (SK Pendaftaran Varietas Probolinggo Biru, 1985 dan SK Pendaftaran Varietas Jestro Ag60, 2008)

KESIMPULAN

Waktu muncul tunas 13 anggur yang diamati menunjukkan aksesi tercepat bertunas yaitu aksesi Bs 14 dan Bs 78. Namun demikian tidak diikuti kecepatan mulai berbunga, diketahui bahwa Bs 56 paling cepat muncul bunganya yaitu 9 HSP dan waktu mekar bunga 20 HSP. Terkait dengan waktu penjarangan buah yaitu saat buah sebesar kedelai dan saat buah sebesar jagung yaitu kisaran 29-42 HSP dan 33 -44 hari HSP. Sementara, waktu kemasakan buah kisaran 100-125 hari setelah pangkas. Buah anggur merupakan buah nonklimakterik sehingga harus dipanen saat buah masak fisiologis. Karakteristik agronomis penting lainnya antara lain jumlah tandan per tanaman dan berat buah pertanaman. Bs 4 (Probolinggi Biru 81) merupakan varietas terproduktif dilihat dari jumlah buah dan berat buah pertanaman. Perbedaan karakteristik perkembangan tanaman setiap varietas anggur yang diketahui, dapat menjadi dasar budidaya anggur yang efektif dan efisien di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Bapak Sukadi selaku kepala kebun KP Banjarsari yang banyak memfasilitasi penelitian ini dan bapak Mathori, Sukdi, dan Fauzan yang membantu di lapang,

DAFTAR PUSTAKA

Austin CN and Wilcox WF. 2011. Effects of Fruit-Zone Leaf Removal, Training Systems, and Irrigation on the Development of Grapevine Powdery Mildew . *American Journal of Enology and Viticulture* . 62:2

Camargo, U.A., 2000. Grape breeding for the subtropical and tropical regions of Brazil. *Proceeding of Seventh International Symposium on Grapevine Genetics and Breeding*. 473-477

Camargo u a, Mandelli F, Conceicao MAF dan Tonietto J. 2012 Grapevine performance and production strategies in tropical climates. *As. J. Food Ag-Ind*. 5(04) : 257-269

Casanova L, Casanova R, Moret A, dan Agusti A. 2009. The application of gibberellic acid increases berry size of 'Emperatriz' seedless grape. *Span J Agr Res 7*: 919–927

Leao PCDS, Souza EMDC,Nascimento JHB dan Rego JIDS. 2016. Bud Fertility of New Table Grape Cultivars and Breeding Selections in The Sao Francisco Valley. *Bras. Frutic*. 39 : 5

Lee and Skinkis. 2013. Origon 'Pinot Noir" Grape Anthocyanin Enhancement by EarlyLeaf Removal. *Food Chemistry*. 139 : 893-901

Palliotti, A.; Gardi, T.; Berrios, J.G.; Civardi, S.; Poni, S. 2012. Early source limitation as a tool for yield control andwine quality improvement in a high-yielding red Vitis vinifera L. cultivar. *Scientia Hortic*. 145 : 10–16.

Possingham JV. 2004. On The Growing of Grapevines in Tropics. ISHS Acta Horticulturae Acta Horticulturae. *Proceeding of Seventh International Symposium on Temperate Zone Fruits in the Tropics and Subtropics*. 662

Ray, PK. 2002. *Breeding Tropical and Subtropical Fruits* . Alpha science International Ltd. Pangbourne England. 338h

Roper, T.R. dan Williams, L.E. 1989. Net CO2 Assimilation and Carbohydrate Partitioning of Grapevine Leaves in Response to Trunk Girdling and Gibberellic Acid Application. *Plant Physiology*. 89: 1136-1140

Setiadi. 2004. *Bertanam Anggur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

SK Menteri Pertanian RI No 856/Kpts/TP.240/12/1985 tentang Pelepasan Varietas Anggur Probolinggo Biru 81.

SK Menteri Pertanian RI No 104/Kpts/TP.240/3/2000 tentang Pelepasan Varietas Anggur Probolinggo Super

SK Menteri Pertanian RI No 600/Kpts/SR.120/11/2007 tentang Pelepasan Varietas Anggur Prabu Bestari

SK Menteri Pertanian RI No 1745/Kpts/SR.120/12/2008 tentang Pelepasan Varietas Anggur Jestro Ag60.

Talaverano MI, Morenoa D, Francisco J.Rodríguez-Pulidob, Valdés ME, Gamero E,. Jara-Palacios MJ, Heredia FJ. 2016. Effect of early leaf removal on Vitis Vinifera L. cv. Tempranillo seeds during ripening based on chemical and image analysis. *Scientia Horticulturae*. 209 : 148-155.

Weaver R. 1976. Grape growing. A WILEY-Interscience publication. John Wiley & Sons, Inc. USA.

Wilcox, W.F. 2003. *Grapes : Grapevine Powdery Mildew Uncinula necator (Schw.) Burr. Disease Identification* Sheet No. 102GFSG-D2. Cornell University, Nysaes, geneva, NY.

Wilcox, WF. 2011, Integrating Knowledge of Disease Biology, Crop Management, and Fungicide Characteristics to Reduce Sprays on Grapevines. *ISHS Acta Horticulturae* 916: XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People

Winarno, M, Yudowati, U.H, Kusumo, S, Primawati N, dan Sulihanti, S, 1991. *Budidaya Anggur*. Balai penelitian Hortikultura Solok. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Winkler, Aj, Cook J A, Kliewer W.M and Lider L.A. 1974. *General Viticulture*. University of California Press. Berkeley. Los Angeles. London.710h.

Yuniastuti S dan Purnomo S. 1991. Pengaruh GAH+7+BA (promalin) dan Kinetin terhadap produksi Anggur. Jurnal hortkultura.

Zhang C, Jia H, Zeng J, Perraiz T, Xie Z, Zhu X, and Wang C. 2016. Fertilization of Grapevine Based on Gene Expression. *Plant Genome*. 9 (3) : 1-13

HASIL CABAI MERAH SUPER PADA DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN KONSENTRASI PACLOBUTRAZOL DALAM MENDUKUNG BIDANG EKONOMI
Oleh :

Bargumono dan Maryana
Staf Pengajar Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Pajajaran SWK 104 Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta 55283
Email : bargumonogumono@yahoo.co.id; m.yono_sdh@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam mendukung bidang ekonomi peranan cabai sangatlah penting, karena cabai merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain buahnya dijadikan bumbu masak juga dapat meningkatkan pendapatan petani, membuka lapangan kerja, bahan baku industri, sebagai bahan ekspor dan sebagai komoditas biofarmaka. Peningkatan hasil cabai merah dapat dilakukan dengan penambahan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol. Paclobutrazol merangsang pertumbuhan bunga dan pembuahan sehingga dapat meningkatkan hasil cabai. Tujuan penelitian ini untuk menentukan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol pada hasil terbaik tanaman cabai merah super. Metode penelitian adalah percobaan lapangan yang disusun secara rancangan acak kelompok lengkap dalam faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam terdiri atas : D1= dosis pupuk kandang ayam 10 t/ha; D2= dosis pupuk kandang ayam 20 t/ha; D3= dosis pupuk kandang ayam 30 t/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol terdiri atas : K1= 25 ppm; K2= 50 ppm dan K3= 75 ppm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil tanaman cabai merah super pada dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol sama hasilnya dengan tanpa paclobutrazol terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot basah buah per tanaman, dan bobot basah buah per petak. Tetapi bobot buah basah per tanaman terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol, dan hasil terbaik pada dosis pupuk kandang ayam 20 - 30 t/ha dan konsentrasi paclobutrazol 75 ppm.

Kata kunci : hasil cabai merah super, pupuk kandang ayam, paclobutrazol

PENDAHULUAN

Dalam mendukung bidang ekonomi peranan cabai sangatlah penting, karena cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi di Indonesia. Selain dijadikan buah atau bumbu masak juga dapat meningkatkan pendapatan petani, membuka lapangan kerja, sebagai bahan baku industri, sebagai bahan ekspor (Wahyudi dan Topan, 2011). Selain digunakan untuk citra rasa masakan, cabai juga dapat ditanam sebagai tanaman biofarmaka yang dapat melancarkan sirkulasi darah dalam jantung. Khasiat cabai yang begitu banyak disebabkan oleh senyawa capcaisin ($C_{18}H_{27}NO_3$) (Hernowo, 2011).

Masyarakat Indonesia adalah penggemar cabai terbesar di dunia, karenanya cabai menjadi menjadi salah satu produk penting dalam pangan Indonesia, bahkan bisa berpengaruh terhadap laju inflasi. Pentingnya cabai telah menjadi perhatian bagi pemerintah dan para petani, terutama setelah melonjaknya

harga cabai. Menurut Badan Pusat Statistik rata-rata konsumsi cabai per kapita adalah 500 g/tahun. Jika kita mengetahui bahwa jumlah penduduk 250 juta, maka kebutuhan cabai sama dengan 125.000 ton/tahun. Sekalipun ada kecenderungan peningkatan kebutuhan, tetapi permintaan terhadap cabai merah untuk kebutuhan sehari-hari dapat berfluktuasi, yang disebabkan karena naik turunnya harga cabai yang terjadi di pasar eceran. Untuk itu perlu adanya peningkatan hasil cabai merah agar harganya yang stabil, diantaranya dengan penentuan dosis pupuk kandang ayam dan pemberian konsentrasi paclobutrazol.

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu alternatif untuk menambah unsur hara dan menambah mikroorganisme pendekomposisi bahan organik, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang domba. Penyebabnya kotoran padat pada ayam tercampur dengan cairnya. Umumnya kandungan unsur hara pada urine lebih tinggi daripada kotoran padat. Berbeda dengan jenis kotoran sapi dan kotoran kambing, jenis kotoran ayam lebih cepat mengalami kematangan. Hal ini disebabkan perbandingan karbon dan nitrogen (C/N) sudah rendah, walaupun masih dalam bentuk kotoran, sehingga tidak diperlukan waktu yang terlalu lama untuk mengalami proses penguraian (Setiawan, 2005).

Menurut Sutanto (2002), peranan pupuk organik (pupuk kandang) terhadap tanah adalah sebagai berikut : (1) Memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik membuat tanah menjadi gembus dan lepas-lepas, sehingga aerasi menjadi lebih baik serta tanah lebih mudah ditembus perakaran tanaman. Pada tanah yang bertekstur pasiran, bahan organik akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan meningkatkan kapasitas mengikat air. (2) Memperbaiki sifat kimia tanah. Kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan organik. (3) Memperbaiki sifat biologi tanah. Bahan organik akan meningkatkan kehidupan mikroorganisme tanah.

Menurut Saptaniarta (2001), paclobutrazol mampu memacu pembungaan dan pembuahan, menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, menghambat pemanjangan ruas batang tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal serta berbagai peran fisiologi lainnya di dalam tanaman. Paclobutrazol merupakan bahan penghambat pertumbuhan yang bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat biosintesis giberelin, sehingga terjadi penghambatan terhadap perpanjangan sel (Berova, *et al.,* 2002). Bilamana produksi giberelin dihambat, sel tetap membelah, tetapi sel-sel baru tersebut tidak memanjang (Chaney, 2004). Hasilnya tajuk mempunyai jumlah daun yang sama dengan ruas yang lebih pendek. Selain itu paclobutrazol dapat meningkatkan kandungan klorofil sehingga berpotensi meningkatkan produksi tanaman.

Menurut Saptaniarta (2001), pemberian paclobutrazol berpengaruh nyata memperpendek panjang ruas tanaman kacang panjang dan konsentrasi paclobutrazol 75 ppm menghasilkan ruas paling pendek. Pemberian paclobutrazol pada tanaman melati konsentrasi 50 ppm menunjukkan tanggap sangat nyata terhadap panjang tiap ruas pada cabang dan pertumbuhan daun (Ariestin, 1989). Pendapat lain dari Zuhrufillah (2004), pemberian paclobutrazol konsentrasi 50 ppm dapat meningkatkan bobot buah per tanaman pada tanaman cabai keriting.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Penangkan, Cepokokuning Kab. Batang Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat 29 m dpl dengan jenis tanah Alluvial. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2015. Bahan penelitian diantaranya benih cabai hibrida super, pupuk kandang ayam, zat pengatur tumbuh (retardant) paclobutrazol, dan insektisida serta fungisida. Alat yang digunakan diantaranya gembor, timbangan, jangka sorong dan hand sprayer.

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapangan dengan rancangan acak kelompok lengkap dalam faktorial dengan 2 faktor perlakuan + 1. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam terdiri atas : (a). dosis pupuk kandang ayam 10 t/ha, (b). dosis pupuk kandang ayam 20 t/ha, (c) dosis pupuk kandang ayam 30 t/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi paclobutrazol terdiri atas : (a) konsentrasi paclobutrazol 25 ppm, (b) konsentrasi paclobutrazol 50 ppm, (c) konsentrasi paclobutrazol 75 ppm. Serta sebagai kontrol adalah tanpa diberikan paclobutrazol. Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dan 1 kontrol, yang diulang sebanyak 3 kali.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemilihan benih cabai merah super yang dilakukan dengan cara merendam benih dalam air hangat selama 2 jam dan benih yang tenggelam digunakan untuk persemaian dan yang mengapung dibuang. Benih telah terpilih disemaikan dalam plastik-plastik kecil berisi media pasir dan pupuk kandang 1 : 1 disusun dalam kotak semai. Benih yang tumbuh dan berumur 3 minggu dengan kriteria tinggi tanaman sekitar 10 cm dan memiliki 4 helai daun, dipindah ke lahan pertanaman.

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara dibajak atau dicangkul, kemudian dibuat petak (bedengan) ukuran lebar 120 cm dan panjang 350 cm dan jarak antar bedengan 50 cm. Pada lapisan tanah atas permukaan bedengan diberikan dolomit 0,5 kg per bedengan, lalu disiram air. Satu minggu kemudian diberikan pupuk kandang ayam sesuai perlakuan, yaitu 4,2 kg/bedengan (10 t/ha), 8,4 kg/bedengan (20 t/ha), dan 12,6 kg/bedengan (30 t/ha) serta pupuk susulan pupuk NPK 84 g/bedengan (200 kg/ha) yang diberikan pada saat berumur 30 hst dan 60 hst. Kemudian bedengan ditutup dengan mulsa hitam perak. Untuk persiapan

tanam, diatas mulsa hitam perak dibuat lubang sebanyak 2 baris dalam setiap bedengan, jarak tanam antar lubang 70 cm x 60 cm. Diameter dan kedalaman lubang tanam 10 cm serta jumlah lubang tanam per bedengan adalah 10 buah. Penanaman dilakukan sore hari dengan cara menyobek polibag semai, kemudian bibit cabai merah super dimasukkan ke dalam lubang tanam sedalam 10 cm atau sebatas leher akar. Pemasangan ajir dilakukan sejak bibit dipindahkan ke lahan. Ajir dibuat dari bambu dengan panjang 1 meter. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sejak di persemaian hingga di lahan dengan cara penyemprotan dengan insektisida dan fungisida.

Aplikasi paclobutrazol dilakukan dengan konsentrasi perlakuan, yaitu 25 ppm, 50 ppm dan 75 ppm dengan cara disemprotkan langsung pada tajuk tanaman cabai merah super dan diberikan pada saat tanaman berumur 20 dan 40 hari setelah tanam (hst). Pemanenan dimulai saat tanaman berumur 75 hst. Cabai dipanen pada saat bentuknya padat dan berwarna merah menyala. Pemetikan cabai dilakukan 3 hari sekali selama 7 kali.

Pengumpulan data terhadap 3 tanaman sampel meliputi jumlah buah per tanaman, diameter buah, dan bobot basah buah per tanaman, serta bobot basah buah per petak pada 10 tanaman cabai merah super. Data pengamatan dianalisis keragamannya dengan jenjang nyata $\alpha = 5\%$ dan diuji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan jenjang nyata $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanaman cabai merah super pada dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot basah buah per tanaman, dan bobot basah buah per petak dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 tampak bahwa perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot basah buah per tanaman, dan bobot basah buah per petak menunjukkan tidak berbeda nyata dengan tanpa konsentrasi paclobutrazol atau dengan kata lain perlakuan paclobutrazol sama hasilnya dengan tanpa paclobutrazol. Hasil cabai merah super berupa jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot basah buah per tanaman, dan bobot basah buah per petak pada masing-masing perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan perbedaan yang nyata. Jumlah buah per tanaman terbanyak ditunjukkan dengan dosis pupuk kandang ayam tertinggi 30 t/ha. Diameter buah terbanyak pada dosis pupuk kandang ayam 20 t/ha, hasil ini masih sama dengan pada dosis 30 t/ha.

Tabel : 1 Hasil tanaman cabai merah super pada dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah,bobot basah buah per tanaman dan bobot buah per petak

Perlakuan	Jumlah Buah per tanaman (buah)	Diameter buah (mm)	Bobot Basah Buah per tanaman (g)	Bobot Basah Buah per petak (kg)
Dosis ppk k-ayam				
10 t/ha	85,11 q	17,49 q	-	2,63 r
20 t/ha	110,56 q	18,14 p	-	3,26 q
30 t/ha	122,33 p	18,65 p	-	3,99 p
Kons. paclobutrazol				
25 ppm	93,78 b	17,72 b	-	2,68 b
50 ppm	109,33 b	18,13 a	-	3,52 a
75 ppm	114,89 a	18,44 a	-	3,68 a
Rerata	106,00 x	18,10 x	306,78 x	3,29 x
Kontrol	111,67 x	18,03 x	318,63 x	3,57 x
Interaksi	(-)	(-)	(+)	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata. Tanda (-) menunjukkan interaksi tidak nyata,

Bobot basah buah per petak terbanyak pada dosis pupuk kandang ayam tertinggi 30 t/ha. Dengan demikian untuk menghasilkan cabai merah super yang ditunjukkan dengan jumlah buah per tanaman, diameter tanaman dan bobot basah buah per petak membutuhkan dosis pupuk kandang ayam tertinggi 30 t/ha. Meningkatnya serapan unsur hara akan meningkat pula proses metabolisme tanaman sehingga asimilat yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Asimilat tersebut selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman untuk merangsang pertumbuhan dan selebihnya ditranslokasikan ke cadangan makanan yaitu buah, sehingga makin banyak asimilat yang ditranslokasikan pada buah, makin meningkat pada diameter buah dan bobot basah buah. Pendapat ini didukung oleh Syarief (1986) yang menyatakan bahwa meningkatnya serapan unsur hara maka kebutuhan hara lebih terpenuhi dan metabolisme tanaman menjadi lebih sempurna sehingga pembentukan karbohidrat, protein dan patipun tidak terhambat, akibatnya akumulasi bahan hasil metabolisme meningkat, dengan demikian akan berpengaruh terhadap meningkatnya ukuran buah dan bobot buah yang terbentuk.

Hasil analisis pada konsentrasi paclobutrazol terhadap jumlah buah per tanaman, diameter buah dan bobot basah buah per petak menunjukkan perbedaan

nyata. Jumlah buah per tanaman lebih banyak pada konsentrasi paclobutrazol 75 ppm. Diameter buah dan bobot basah buah per petak pada konsentrasi paclobutrazol 50 ppm lebih besar daripada 25 ppm, meskipun pada konsentrasi paclobutrazol 75 ppm sama dengan konsentrasi paclobutrazol 50 ppm. Hal tersebut dikarenakan makin tinggi konsentrasi paclobutrazol makin meningkat pula peranannya dalam meningkatkan nutrisi yang diangkut dari tanah dan dapat merangsang translokasi asimilat, sehingga dapat meningkatkan serapan hara oleh akar tanaman (Bagyoastuty, 2002).

Tabel : 2 Interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol terhadap bobot basah buah per tanaman (g)

Perlakuan	**Dosis Pupuk Kandang Ayam**			**Rerata**
Kons.Paclobutrazol	**10 t/ha**	**20 t/ha**	**30 t/ha**	
25 ppm	211,00 b q	256,67 b Q	335,33 b p	267,67
50 ppm	283,33 a q	306,67 b Q	348,00 b p	312,67
75 ppm	244,33 b q	363,33 a P	412,33 a p	340,00
Rerata	246,22	308,89	365,22	306,78 x
Kontrol				318,63 x
Interaksi				(+)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b, c) dan baris (p, q, r) menunjukkan tidak beda nyata. Tanda (-) menunjukkan interaksi tidak beda nyata.

Tabel 2 tampak bahwa hasil perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa paclobutrazol), tetapi perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol menunjukkan interaksi nyata, dimana perlakuan terbaik adalah Tetapi bobot buah basah per tanaman terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol, dan hasil terbaik pada dosis pupuk kandang ayam 20 - 30 t/ha dan konsentrasi paclobutrazol 75 ppm.

KESIMPULAN

Semua parameter pengamatan terhadap dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi paclobutrazol menghasilkan cabai merah super yang sama dengan hasilnya yang tanpa paclobutrazol.

Bobot buah basah per tanaman menunjukkan interaksi nyata, hasil terbaik pada dosis pupuk kandang ayam 20 – 30 t/ha dan konsentrasi paclobutrazol 75 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Ariestin, P. S. 1989. *Tanggap Terhadap Tanaman Melati* (*Jasminum sambac* Var Granduke of Tuscany) *Dalam Pot Terhadap Pemberian Konsentrasi Paclobutrazol*. Jur. Agronomi Fak. Pertanian, Universitas Jenderal Sudirman, Purwokerto.

Bagyoastuty, D. S. 2002. Pengaruh Konsentrasi dan Pemberian Paclobutrazol Terhadap Hasil Tanaman Buncis. *Duta Farming 20 : 1:8-17*

Berova, M., Z. Zlatev and N. Stoeva. 2002. Effect of Paclobutrazol on Wheat Seedling Under Low Temperature Stress. *Jurnal Plant Physical. Bulgaria 76.*

Chaney, 2004. Tree Growth Retardant Pronide Multiple Benefits. http://www.uaf.edu/coop-ext/forestry/canopy/canopy-july01.pdf Diakses tanggal 5 September 2014.

Hernowo, B. 2011. *Panduan Sukses Bertanam 20 Buah dan Sayuran*. Caple Book, Klaten.

Saptaniarta, S. 2001, *Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kacang Panjang (Vigna sinensis* L). Skripsi Fak. Pertanian Universitas Pekalongan, Pekalongan.

Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Sutanto, 2002, *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.

Syarief, 1986. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.

Wahyudi dan M. Topan, 2011. *Panen Cabai di Pekarangan Rumah*. Agro Media Pustaka, Jakarta

Zuhrufillah. 2004. *Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazola dan Media Tanam Pada Budidaya Tanaman Cabai Merah*. Fak. Pertanian Universitas Pekalongan, Pekalongan.

Teknik Pemilihan Lokasi dan Bibit dalam Budidaya Rumput Laut, *Euchema cottonii* dengan Metode Keramba Jaring Apung Bagi Kelompok Pembudidaya Rumput Laut KEM Ohoidertawun, Maluku Tenggara

Helena Afia Sahusilawane[(1)], Ismael Marasabessy[(2)], Syahibul Kahfi Hamid[(3)], Muhamad Taher Yamco[(4)]
**(1), (2), (3), (4) FW Manise, Maluku*

e-mail: helenafia17@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan utama kegiatan penerapan iptek ini adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra tentang pentingnya pemilihan lokasi dan bibit yang baik bagi budidaya rumput laut Eucheuma cottoniii. Salah satu jenis usaha yang digeluti masyarakat/pembudidaya di desa Ohidertawun adalah budidaya rumput laut (E. cotonii). Usaha ini telah digeluti selama beberapa tahun oleh kelompok pembudidaya maupun hampir sebagian besar penduduk desa Ohidertawun. Kegiatan penerapan iptek yang dilakukan oleh tim FW Manise bagi kelompok pembudidaya rumput laut di desa Ohidertawun menggunakan metode keramba jaring apung (KJA), yang lebih efektif untuk perairan dengan arus yang kuat pada musim Barat pada wilayah perairan desa ini. Metode penerapan iptek yang dilakukan adalah penyuluhan, survey, demonstrasi dan pelatihan, pendampingan, monitor dan pengamatan pertumbuhan sampai pemanenan. Metode ini dapat menjadi model bagi pengembangan usaha budidaya rumput laut terutama pada musim Barat untuk meningkatkan produksi rumput laut dan meningkatkan pendapatan pembudidaya rumput laut di desa Ohidertawun.

Kata kunci : Budidaya Euchema cottonii, lokasi, kualitas air, keramba jaring apung.

LATAR BELAKANG

Sebagai negara maritim, total produksi rumput laut Indonesia pada tahun 2016 mencapai 11 juta ton atau meningkat hampir 4 (empat) kali lipat dibandingkan tahun 2010 yaitu 3,9 juta ton (KKP 2016). Angka tersebut menunjukkan potensi yang baik untuk pengembangan dan pemanfaatan rumput laut. Budidaya rumput laut sangat menguntungkan karena dalam proses budidayanya tidak banyak menuntut tingkat keterampilan yang tinggi dan modal yang besar, sehingga dapat dilakukan oleh semua anggota keluarga nelayan, termasuk ibu rumah tangga dan anak-anak. Selain itu masa panen atau produksinya relatif singkat jika dibandingkan dengan budidaya laut yang lain misalnya ikan, udang dan kekerangan. Pangsa pasar rumput laut juga sangat luas baik dalam maupun luar negeri. Bahkan untuk tingkat konsumsi (pasar) taraf lokalpun para pembudidaya masih kewalahan untuk mencukupinya, belum lagi ditambah permintaan dari luar negeri yang kian hari semakin meningkat, bahkan bisa dikatakan tak terbatas

Rumput laut, *E. cottonii,* merupakan jenis rumput laut yang paling banyak dibudidayakan di wilayah perairan Indonesia, termasuk di Maluku. Perkembangannya cukup menggembirakan. Hal ini tidak terlepas dari mudahnya

membudidayakan rumput laut jenis ini dan permintaan pasar yang sangat tinggi, karena di pasar ekspor jenis ini telah membuat Indonesia menjadi produsen utama nomor 2 dunia yang telah tergarap 80% setelah Filipina (90%). Untuk rumput laut jenis *E. cottonii*, Indonesia menjadi produsen utama dengan menguasai 50% produksi rumput laut dunia. Hal ini berarti Indonesia masih berpeluang besar untuk meningkatkan produksinya.

Kawasan laut (teluk) Ohoidertawun selain menyajikan panorama yang indah dan mempesona, kawasan ini juga dijadikan lahan usaha bagi 5 desa yang berada di sekitarnya. Kegiatan perikanan yang dilakukan oleh beberapa warga Ohoidertawun di lokasi tersebut adalah kegiatan budidaya rumput laut skala kecil serta beberapa kegiatan penangkapan dan pemancingan ikan. Lahan teluk Ohoidertawun mempunyai potensi yang cukup besar sehingga selama ini oleh masyarakat diluar kawasan/desa lain menjadikan teluk ini sebagai daerah penangkapan ikan bagi bagan mereka. Tidak banyak aktifitas di sekitar wilayah pesisir, yang ada masih sebatas budidaya rumput laut skala kecil, sementara jauh di tengah laut Ohoidertawun nampak teluk yang luas yang masih belum banyak dimanfaatkan, hal ini juga disebabkan karena kurangnya modal bagi usaha mereka.

Kelompok budidaya rumput laut pada Kawasan Ekonomi Masyarakat (KEM) di Desa Ohidertawun telah lama menggeluti usaha budidaya rumput laut. Usaha ini telah digeluti selama beberapa tahun oleh kelompok nelayan maupun hampir sebagian besar warga dengan metode tunggal apung. Metode ini memang praktis digunakan, namun pada musim-musim tertentu seperti musim Barat dengan ombak dan arus yang kencang, metode ini menjadi kurang efektif karena sering terjadi pematahan pada thalus-thalusnya maupun pemutusan tali rentangnya sehingga pembudidaya akan kehilangan rumput laut yang cukup banyak sebelum waktu panen. Selain itu adanya serangan predator seperti beberapa jenis ikan dan penyu sering memangsa rumput laut tersebut. Sebagai alternatifnya ditawarkan metode KJA dengan menggunakan pipa paralon dan jaring. Kelompok budidaya ini hanya memanfaatkan lahan/area laut yang ada tanpa memperhatikan persyaratan lokasi yang layak bagi budidaya rumput laut. Kendala lainnya adalah ketersediaan benih yang dirasa kurang mencukupi kebutuhan pembudidaya. Selama ini para pembudidaya menggunakan bibit dari hasil panen, untuk ditanam kembali. Namun mereka juga sering mendatangkan bibit dari daerah/desa lainnya yang cukup jauh. Kriteria pemilihan bibit dan penanganan selama pemanenan juga mempengaruhi pertumbuhan dan kesuburan rumput laut. Oleh karena itu, dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan untuk dapat memilih lokasi maupun benih yang benar-benar menjadi tujuan budidaya. Tujuan dilakukannya penerapan iptek oleh FW Manise ini adalah :

1. Meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pemilihan lokasi dan bibit yang baik bagi budidaya rumput laut *E. cottonii*

2. Memberikan acuan teknik pembuatan rakit apung untuk budidaya rumput laut, *E. cottonii*
3. Memberikan pemahaman tentang pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.
4. Meningkatkan produksi dan pendapatan mitra

MANFAAT KEGIATAN

Adapun manfaat kegiatan ini adalah :

1. Meningkatkan keterampilan mitra dalam pemilihan lokasi dan bibit rumput laut *E. cottonii*.
2. Mendesain metode keramba jaring apung (KJA) untuk budidaya rumput laut *E. cottonii*.
3. Meningkatkan kualitas sumberdaya dan pendapatan kelompok budidaya rumput laut KEM Ohidertawun.

LANDASAN TEORI

Produktivitas budidaya rumput laut tergantung pada tiga (3) hal yaitu, (a) sifat-sifat inheren dari strain yang dibudidayakan, (b) metode yang digunakan, dan (c) konsisi lingkungan perairan (Doty 1987). Pemilihan lokasi yang tepat merupakan syarat penentu keberhasilan usaha. Secara teknis, lokasi sangat memengaruhi konstruksi dan daya tahan serta biaya produksi. Secara biologis, lokasi sangat menentukan tingkat produktivitas usaha, bahkan keberhasilan panen. Keuntungan maksimal dapat diperoleh bila lokasi yang dipilih mampu menurunkan biaya panen dan transportasi serta akses pemasaran. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus mempertimbangkan tidak hanya faktor teknis, tetapi juga faktor sosial ekonomi (Kordi 2011).

Keberhasilan budidaya rumput laut sangat ditentukan sejak penentuan lokasi. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas rumput laut dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, iklim dan geografis dasar perairan. Faktor lain yang tidak kalah penting dalam penentuan lokasi yaitu faktor kemudahan (aksesibilitas), resiko (masalah keamanan), serta konflik kepentingan (pariwisata, perhubungan dan taman laut nasional).

Rumput laut *E. cottonii* pada umumnya hidup menempel di dasar/substrat substrat dengan alat perekat berupa cakram pada perairan karang. Cabang-cabang pertama dan kedua tumbuh dengan membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Atmadja 1996). Umumnya *E. cottonii* tumbuh dengan baik di daerah pantai terumbu (*reef*). Habitat khasnya

adalah daerah yang memperoleh aliran air laut yang tetap, variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati (Aslan 1998).

Bibit yang akan ditaman harus yang berkualitas baik agar tanaman dapat tumbuh sehat. Kriteria bibit yang bagus sebagai berikut :

1. Bibit yang digunakan merupakan thallus muda yang bercabang banyak, rimbun dan berujung runcing
2. Harus sehat dan tidak terdapat bercak, luka aau terkelupas sebagai akibat terserang penyakit ice-ice atau terkena bahan cemaran seperti minyak
3. Harus segar dan berwarna cerah, yaitu cokelat cerah dan hijau cerah
4. Harus seragam dan tidak boleh tercampur dengan jenis lain
5. Umur bibit 25 – 30 hari
6. Berat bibit awal diupayakan seragam (50 – 100 gr per rumpun)

TEKNIK BUDIDAYA

KERAMBA JARING APUNG (KJA)

Metode KJA merupakan salah satu metode budidaya rumput laut yang dapat digunakan untuk menghindari predator ataupun kehilangan rumput laut karena hempasan ombak dan arus yang kencang. KJA yang digunakan berukuran 4 x 1 x 2 meter yang terbuat dari pipa paralon (PVC) diameter 2,5 inch yang dijahit dengan jaring. KJA yang dibuat sebanyak 5 unit untuk 5 kelompok pembudidaya rumput laut yang terdiri atas 17 KK. Pada metode ini tanaman diikat pada tali nylon monofilamen. Bibit yang dipelihara akan diikat pada tali rentang yang dipasangkan didalam kerambanya.

Permasalahan Mitra

1. Kurangnya pengetahuan tentang pemilihan lokasi dan bibit yang baik
2. Penerapan metode budidaya rumput laut yang tidak sesuai dengan karakteristik perairan setempat terutama pada musim Barat
3. Kurangnya pemahaman tentang cara pemeliharaan, cara panen dan metode pascapanen rumput laut

METODE PELAKSANAAN

KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

1. Untuk meningkatkan pemahaman tentang pemilihan lokasi, diberikan penyuluhan tentang persyaratan pemilihan lokasi budidaya rumput laut

2. Untuk meningkatkan hasil produksi rumput laut, maka perlu diperkenalkan metode rakit apung sekaligus melatih mendesain rakit apung untuk budidaya rumput laut
3. Untuk membantu kelompok pembudidaya mengatasi masalah teknis budidaya rumput laut, maka perlu dilakukan pelatihan tentang pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman

Realisasi PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis situasi serta kondisi warga KEM (terutama kondisi kelompok mitra), maka ada 4 (empat) metode pendekatan yang dapat digunakan agar penyelesaian masalah dapat berjalan dengan baik dan benar. Metode yang ditawarkan adalah : (1) Metode Penyuluhan, (2) Demonstrasi, (3) Pelatihan dan (4) Pendampingan

Metode PENERAPAN IPTEK

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan ini adalah : metode ceramah/penyuluhan, demonstrasi, pelatihan, pendampingan serta monitor dan evaluasi, dengan terlebih dahulu melakukan survey awal untuk mendapatkan informasi tentang lokasi dan bibit rumput laut *E. cottonii* pada lokasi budidaya pada perairan Ohidertawun.

Keempat metode pendekatan diatas kemudian dijabarkan secara rinci dalam rencana kegiatan yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

Tim bersama kelompok mitra menyiapkan lokasi dan tempat kegiatan

Lokasi yang dipilih adalah lokasi disekitar tempat usaha kelompok mitra (areal rumput laut) agar mudah pada saat pelaksanaan kegiatan, operasional pembuatan KJA sebagai wadah penanaman rumput laut.

Tim melakukan kegiatan inti penerapan Ipteks dengan menerapkan metode sebagai berikut :

1) Kegiatan penyuluhan. Kegiatan penyuluhan dimaksudkan untuk membuka wawasan berpikir serta pengetahuan secara teori kepada peserta. Materi ceramah yang disampaikan oleh narasumber berupa :

Teknik pemilihan lokasi dan bibit untuk budidaya rumput laut

Teknik teknik pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

Materi penyuluhan akan diberikan juga secara tertulis kepada peserta. Setelah selesai ceramah, dilanjutkan dengan diskusi antar peserta dan narasumber.

(2) Kegiatan Demonstrasi. Kegiatan ini dilakukan oleh narasumber dibantu teknisi serta disaksikan oleh peserta. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberi gambaran, petunjuk dan pemahaman secara lebih jelas tentang bagaimana pemecahan persoalan yang dihadapi oleh peserta. Tahapan kegiatan demonstrasi yang dilakukan menyangkut :

a. Pengukuran parameter kualitas air
b. Teknik pembuatan KJA dari pipa pvc
c. Teknik pemilihan bibit, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman

(3) Kegiatan Pelatihan. Tahapan kegiatan ini dilakukan oleh peserta sesuai dengan demonstrasi yang telah ditunjukkan oleh nara sumber. Kegiatan pelatihan dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan kepada peserta untuk menambah keterampilan sehingga peserta akan terlatih untuk memecahkan persoalan yang mungkin dihadapi.

Kegiatan pelatihan meliputi :

a. Tahap pertama, peserta diajarkan teknik pemilihan lokasi dan pengukuran parameter kualitas air
b. Tahap kedua, peserta diajarkan teknik pembuatan KJA
c. Tahap ketiga, peserta diajarkan teknik pemilihan bibit rumput laut, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

(4) Kegiatan Pendampingan. Tahapan kegiatan ini dimaksudkan untuk mematangkan kelompok mitra agar lebih fokus dalam pengelolaan budidaya rumput laut dan manajemen usaha terutama menyangkut pemecahan permasalahan yang ada. Kegiatan ini dilakukan dengan cara tim mendatangi kelompok mitra minimal dua sampai tiga sekali seminggu untuk melihat, memantau pertumbuhan rumput laut serta berkonsultasi dan mengarahkan kelompok mitra jika dalam pelaksanaannya menemui hambatan.

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran adalah :
1. Sasaran strategi : 5 kelompok pembudidaya rumput laut yang yang terdiri atas 17 KK
2. Sasaran umum : bagi seluruh warga di Desa Ohidertawun

IMPLIKASI HASIL PENYULUHAN, PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN

Penyuluhan bagi kelompok budidaya rumput laut, *E. cottonii*

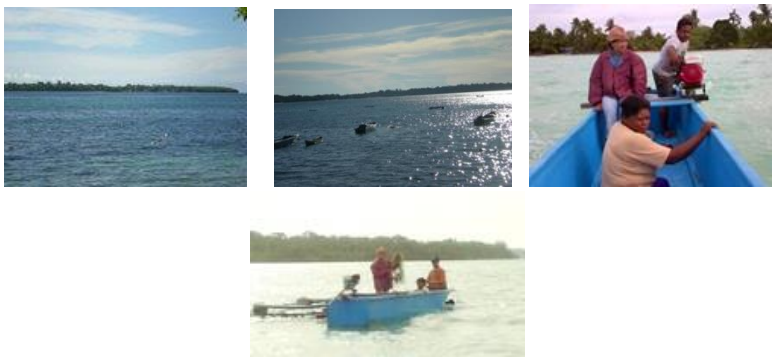
Kegiatan penyuluhan dilakukan untuk memberi pemahaman bagi anggota kelompok tentang pentingnya memperhitungkan faktor-faktor oseanografi yang mempengaruhi pertumbuhan rumput sehingga dapat ditentukan sistem tanam dan kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut serta teknik pembuatan keramba dan pemilihan bibit serta pemeliharaan. Kegiatan penyuluhan dilakukan di rumah ketua kelompok rumput laut (Gambar 1).

Gambar 1. Kegiatan penyuluhan di rumah ketua kelompok rumput laut

Survey lokasi

Survey lokasi dilakukan untuk mengetahui kondisi areal budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun (Gambar 2). Disamping itu juga memantau faktor-faktor yang mempengaruhi usaha budidaya rumput laut ini seperti : faktor resiko, menyangkut keterlindungan, keamanan dan konflik kepentingan, faktor kemudahan (aksebilitas) dan faktor ekologis, dan lain-lain.

Lokasi merupakan salah satu syarat penentu keberhasilan usaha. Secara teknis, lokasi sangat memengaruhi konstruksi dan daya tahan serta biaya produksi. Secara biologis, lokasi sangat menentukan tingkat produktifitas usaha, bahkan keberhasilan panen. Keuntungan maksimal dapat diperoleh bila lokasi yang dipilih mampu menurunkan biaya panen dan transportasi serta meningkatkan akses ke pemasaran. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus mempertimbangkan tidak hanya faktor teknis, tetapi juga faktor sosial ekonomi (Kordi 2011).



Gambar 2. Survey lokasi budidaya rumput laut

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Selain itu juga dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter kualitas air laut pada saat pasang tertinggi maupun pada saat surut terendah (Gambar 3). Pengukuran peubah kualitas air seperti pH, suhu, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, dan DO dilakukan secara *in situ*. Pengambilan contoh air untuk peubah nitrat (NO_3), nitrit (NO_4), amoniak (NH_4), dan fosfat (PO_4) dilakukan dan contoh air tersebut dipreverasi mengikuti petunjuk APHA (2008). Analisis peubah peubah nitrat (NO3), nitrit (NO_4), amoniak (NH_4), ortofosfat dan kekeruhan dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi – LIPI Tual.

Gambar 3. Pengukuran parameter kualitas air

Pembuatan dan Penempatan KJA

Kegiatan pembuatan dan perakitan rakit apung dimulai dari pembuatan kerangka, penjahitan waring, pencetakan jangkar/pemberat dan peletakannya pada masing-masing lokasi. Kegiatan ini dilakukan sekitar 3 minggu dengan melibatkan narasumber dan mitra (Gambar 4).

Gambar 4. Perakitan dan penempatan KJA

Demonstasi dan Pelatihan Teknik Mengukur Parameter Kualitas Air

Kegiatan demonstrasi dilakukan oleh narasumber dibantu teknisi serta disaksikan oleh peserta. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberi gambaran, petunjuk dan pemahaman secara lebih jelas tentang bagaimana cara mengukur kualitas air secara *in situ*.

Setelah mendemonstrasikan tekniknya, dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan dimana peserta diajarkan untuk melakukannya sendiri. Tahapan kegiatan ini dilakukan oleh peserta sesuai dengan demonstrasi yang telah ditunjukkan oleh nara sumber (Gambar 5). Kegiatan pelatihan dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan kepada peserta untuk menambah keterampilan sehingga peserta akan terlatih untuk memecahkan persoalan yang mungkin dihadapi.

Gambar 5. Demonstrasi dan pelatihan pengukuran kualitas air

Pendampingan dan Monitor

Pendampingan kegiatan mitra terutama dalam pemeliharaan rumput laut, dilakukan setiap minggu 2 – 3 kali atau setiap ada kesempatan untuk mengontrol mitra agar dapat menjalankan usahanya dengan baik. Selain itu juga memberikan kesempatan kepada mitra untuk menanyakan hal-hal yang kurang dipahami, ataupun kendala maupun hambatan yang ditemui di lapangan, sehingga mitra dapat berdiskusi langsung dengan narasumber, untuk mencari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Selain monitor, tim pelaksana juga melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan dan memberikan kesempatan

kepada mitra untuk memberikan saran atau usul terkait kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan selama kurun waktu yang ada.

Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi merupakan langkah pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut. Pada tahap ini diperlukan pertimbangan-pertimbangan mengenai ekologis, teknis, kesehatan sosial dan ekonomi, serta ketentuan dari perundang-undangan yang berlaku. Disamping itu juga perlu dipertimbangkan pengembangan sektor lain, seperti perikanan, pertanian, pelayaran, pariwisata, pertambangan, pengawetan dan perlindungan SDA, serta kegiatan alam lainnya.

Dari hasil survey, beberapa hasil pemantauan yang dapat dilaporkan adalah sebagai berikut :

1. Faktor Resiko

Keterlindungan

Perairan desa Ohidertawun, memiliki luas lahan laut KEM 25 ha, yang sebagian besar dimanfaatkan oleh kelompok nelayan/pembudidaya untuk usaha budidaya rumput laut dan usaha menjaring ikan yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Dari luas lahan laut, sekitar 3 – 4 ha, telah dimanfaatkan untuk usaha budidaya rumput laut oleh kelompok budidaya rumput laut. Secara umum perairannya cukup terlindung pada musim Timur, namun pada musim Barat, perairannya mengalami pengaruh angin dan gelombang yang besar, sehingga pada musim Barat, tidak banyak pembudidaya yang menanam bibit, diakibatkan banyak yang mengalami keretakan pada cabang-cabangnya (thallus) dan akan terhanyut dibawa oleh gelombang, hal ini terlihat setiap hari, masyarakat dapat memungut patahan rumput laut cukup banyak (ada yang menemukan sampai perahunya penuh) yang terhampar di laut bahkan sampai di sekitar pantai. Apalagi dengan metode tali tunggal apung (*long line*), patahan thallusnya lebih mudah terbawa arus dan gelombang, selain itu akan lebih sulit bagi mereka untuk melakukan aktivitasnya di laut. Oleh karena itu untuk musim Barat, disarankan agar pembudidaya menggunakan metode rakit apung agar selain terlindung dari hembasan gelombang yang besar, patahan thalus-nya tidak akan hanyut terbawa arus, sehingga tidak akan mengurangi hasil panennya. Di sisi lain pada musim Barat, pertumbuhan rumput lautnya akan lebih baik/cepat dibanding musim Timur karena adanya aliran arus yang cukup kuat, akan menyuplay pasokan nutrient dan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Namun sebaliknya pada musim Timur, perairannya akan terlindung dari pengaruh angin dan gelombang, sehingga pembudidaya lebih banyak menanam bibitnya pada musim ini.

Keamanan

Masalah pencurian dan perbuatan sabotase mungkin dapat terjadi, sehingga upaya pengamanan baik secara individual maupun bersama-sama harus dilakukan. Dari hasil wawancara dengan pembudidaya, sampai saat ini syukurlah belumlah terjadi hal-hal yang merugikan pembudiya rumput laut dengan masalah keamanan, karena mereka saling menjaga hubungan baik satu dengan yang lain antar warga masyarakat.

Konflik Kepentingan

Beberapa kegiatan perikanan seperti kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan non perikanan (pariwisata, perhubungan laut), ada di lokasi perairan pantai Ohidetawun, namun kegiatan ini tidak berpengaruh negatif terhadap aktifitas usaha rumput laut. Sedangkan untuk pembagian lahan, warga Ohidertawun/pembudidaya rumput laut, dapat mengaturnya secara bijak, sehingga selama ini tidaklah terjadi konflik kepentingan antar masyarakat, maupun rencana Tata Ruang (RUT) dari pemerintah desa/daerah setempat.

Faktor Kemudahan (Aksebilitas)

Lokasi budidaya rumput laut tidak terlalu jauh dari tempat tinggal para pembudidaya, sehingga kegiatan monitoring dan penjagaan keamanan maupun pembersihan keramba. Dapat dilakukan dengan mudah (± 1 km dari rumah pembudidaya). Bila air surut, pembudidaya dapat berjalan kaki menuju lokasi penempatan keramba, sedangkan bila air pasang, mereka dapat menggunakan perahu sampan yang dimiliki oleh masing-masing pembudidaya.

Selain itu, lokasi budi daya rumput laut desa Ohidertawun berdekatan dengan sarana jalan, karenanya dapat mempermudah dalam pengangkutan bahan, sarana budidaya, bibit dan hasil panen, sehingga dapat mengurangi biaya pengangkutan. Jarak antara Desa Ohidertawun dengan Langgur ibu kota kabupaten sekitar ± 20 km atau dengan kendaraan sekitar 20 menit, sehingga mudah untuk memasarkan hasil panennya.

Faktor Ekologis

Parameter ekologis yang perlu diperhatikan antara lain arus, kondisi dasar perairan, kedalaman, salinitas, kecerahan, pencemaran dan ketersediaan bibit dan tenaga kerja.

Tabel 1. Parameter kualitas air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun saat pasang tertinggi (Stasiun 1)

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Salinitas (ppt)	34	- Cuaca mendung. - Tutupan awan 92%. - Gelombang ± 50 cm. - Substrat pasir. - Tiupan angin sedang
2	DO (mgL^{-1})	7,74 – 7, 84	
3	pH (ppm)	8,02 – 8, 06	
4	Kecepatan arus (m/s)	2,5/42,49	
5	Kecerahan (cm)	57	
6	Kedalaman (cm)	57	
7	Suhu (° C)	31,1	

Tabel 2. Parameter kualitas air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun saat surut terendah (Stasiun 2)

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Salinitas (ppt)	34	- Cuaca mendung. - Tutupan awan 50%. - Gelombang ± 10 cm. - Substrat pasir berlumpur - ditumbuhi *Enhalus* sp. - Angin perlahan
2	DO (mgL^{-1})	5, 91 – 5,91	
3	pH (ppm)	7,77 – 7, 88	
4	Kecepatan arus (m/s)	3/45,48	
5	Kecerahan (cm)	104	
6	Kedalaman (cm)	104	
7	Suhu (° C)	29,0 – 29,1	

Hasil analisis parameter fisika kualitas air pada pada kedua stasiun di lokasi budidaya rumput laut yang dianalisis di Laboratorium Oseanografi LIPI – Tual, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kimia air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun

Stasiun	Fosfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Amoniak Mg/l)
Stasiun I	0,0002	0,0702	< 0,03	0,0098
Stasiun II	0,0023	0,0332	< 0,03	0,0054

Berdasarkan hasil pengukuran secara *in situ* maupun hasil analisis Laboratorium, dapat dikatakan bahwa lokasi budidaya rumput laut pada perairan Ohidertawun masih dalam kisaran yang layak. Hasil analisis parameter kualitas air ini disampaikan kepada mitra dan selanjutnya disarankan agar mitra tetap menjaga kebersihan lingkungan sekitar pantai maupun perairan (lokasi budidaya) agar terhindar dari pencemaran sehingga kegiatan budidaya dapat berkelanjutan.

Survey bibit rumput laut, *E. Cottonii* di perairan Ohidertawun

Pada hari pertama memulai kegiatan pelatihan pemilihan bibit rumput laut, *E. Cottonii* diawali dengan survey lokasi budidaya, tim pelaksana Kem dan narasumber melakukan survey terhadap bibit yang berasal dari hasil budidaya rumput laut yang dipelihara dengan system tali rentang pada lahan budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun (Gambar 6).

Gambar 6. Survey bibit, pembelian bibit dan pengikatan bibit rumput laut, *E. cottonii,* pada KJA

Hasil survey menunjukkan bahwa rumput laut, *E. cottonii* yang dipelihara dengan system tali tunggal (*Long line*) pada perairan Ohidertawun saat ini dapat digunakan sebagai bibit karena sehat, segar dan berwarna cerah, terutama yang dipelihara pada permukaan. Namun pada beberapa rumpun terutama yang ditanam dengan model tenggelam, terlihat tanamannya tidak sehat, kemungkinan diduga karena kurang mendapat sinar matahari. Setelah memantau kondisi tanaman yang ada, disepakati untuk pengadaan bibit dibeli dari lokasi setempat agar lebih mudah.

Demonstrasi dan Pelatihan Pemilihan Bibit Rumpt Laut (*E. cottonii*)

Kegiatan demonstarsi dan pelatihan ini dilakukan secara bersamaan, dimana mitra/pembudidaya diberi penjelasan tentang kriteria pemilihan bibit, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

Kriteria Pemilihan Bibit

Dalam kegiatan ini, pembudidaya diajarkan tentang kriteria pemilihan bibit rumput laut yang baik. Walaupun secara umum mereka sudah melakukan budidaya rumput laut *E. cottonii*, namun tim pelaksana KEM merasa perlu memberikan pemahaman tentang teknik pemilihan benih dan penanganannya. Dalam pelatihan ini, narasumber juga memberikan pelatihan dalam bentuk

demonstrasi dan diskusi sehingga kelompok pembudidaya akan lebih mudah memahaminya. Kelompok pembudidaya diajarkan pentingnya menggunakan bibit yang baik, karena bibit yang baik akan menghasilkan hasil panen yang baik pula. Bibit yang akan ditanam harus yang berkualitas baik agar tanaman dapat tumbuh sehat (Gambar 7). Oleh sebab itu, perlu dilakukan pemilihan bibit tersebut dengan kriteria sebagai berikut :

a) Bibit yang digunakan merupakan thallus muda yang bercabang banyak, rimbun dan berujung runcing
b) Harus sehat dan tidak terdapat bercak, luka aau terkelupas sebagai akibat terserang penyakit ice-ice atau terkena bahan cemaran seperti minyak
c) Harus segar dan berwarna cerah, yaitu cokelat cerah dan hijau cerah
d) Harus seragam dan tidak boleh tercampur dengan jenis lain
e) Umur bibit 25 – 30 hari
f) Berat bibit awal diupayakan seragam (50 – 100 gr per rumpun)

Gambar 7. Pemilihan bibit *E. cottonii* dari hasil budidaya di perairan Ohidertawun

Bibit sebaiknya dikumpulkan dari perairan pantai sekitar lokasi kegiatan dari kegiatan usaha budidaya dan jumlahnya disesuaikan dengan luas area budidaya. Untuk awalnya semua bibit ditimbang terlebih dahulu sebelum diikat pada tali rentang yang dipasang pada keramba (Gambar 8).

Gambar 8. Penimbangan bibit awal dan pengikatan pada tali ris

Pengepakan Bibit

Lokasi pengadaan bibit rumput laut, tidak berjauhan dengan keramba pemeliharaan, karena bibit berasal dari lokasi budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun, karenanya pembudidaya tidak memerlukan pengepakan bibit, namun tim pelaksana Kem tetap memberikan penjelasan tentang teknik pengepakan bibit mengingat sewaktu-waktu mereka memerlukan bibit dari lokasi yang jauh.

Sebelum diangkut dari satu lokasi ke lokasi lain, bibit yang akan ditanam sebaiknya dikemas (*packing*) supaya tidak mengalami kerusakan. Adapun pengepakan dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1) Masukkan bibit sehat dan segar ke dalam kantong plastik besar yang telah dilubangi kecil-kecil untuk aerasi
2) Kepadatan harus diperhatikan karena bibit harus tetap mempunyai ruang udara dan harus dijaga tetap dalam keadaan lembab, meskipun tidak sampai membasahi kertas karton yang digunakan mengemas bibit
3) Masukkan kantong plastik yang telah berisi bibit ke dalam kotak karton atau kardus besar
4) Apabila perlu ditumpuk, sebaiknya penumpukan kardus tidak lebih dari 3 tumpuk untuk menjaga supaya tetap ada ruang udara dalam kardus atau karton

Penanganan Bibit dan Pengangkutan

Penanganan bibit selama pengangkutan dari tempat asal ke lokasi budidaya dilakukan sebagai berikut :

a) Selama dalam pengangkutan, biarkan bibit tetap lembab/basah, tetapi tidak sampai meneteskan air
b) Diusahakan agar tidak terkena air tawar, hujan, atau embun karena akan merusak bibit
c) Bibit tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung
d) Selama perjalanan, usahakan bibit tidak terkena minyak dan kotoran lainnya maupun terhindar dari kekeringan
e) Jauhkan bibit dari sumber panas, seperti mesin mobil atau perahu

Penyimpanan Bibit Sebelum Penanam

Setelah pengadaaan dan menyeleksi bibit, sebaiknya bibit segera ditanam setelah sampai di lokasi budidaya. Lokasi yang akan digunakan untuk tempat penanaman rumput laut pun harus sudah disiapkan, termasuk peralatan, bahan, dan tenaga kerja. Namun, terkadang bibit tidak langsung bisa ditanam, karena berbagai factor seperti cuaca, efesiensi waktu, dan lain sebagainya. Apabila karena sesuatu hal tidak bisa segera ditanam atau waktunya tidak memungkinkan, sebaiknya bibit dikeluarkan dari kantong plastik dan disiram air laut. Bibit rumput laut jangan

direndam didalam wadah karena akan mengeluarkan lendir (mucus), kemudian membusuk dan mati. Cara lain yang bisa dilakukan yaitu memasukkan bibit ke dalam jarring plastik, kemudian direndam didalam laut. Dengan cara ini, lendir yang keluar langsung hanyut ke dalam air laut sehingga tidak sempat merusak bibit.

Pengikatan Bibit

Cara pengikatan bibit yaitu bibit diikatkan pada tali titik berjarak 15 – 30 cm dengan berat 50 – 100 g setiap ikatannya, sebelumnya bibit ditimbang terlebih dahulu baru diikat. Setelah dipotong dan ditimbang, bibit diikatkan pada tali PE 0,2 mm atau tali rafia dengan cara simpul pita dan sedikit longgar dan dilakukan di darat, di tempat teduh dan bersih. Selama pengikatan bibit harus dijaga dalam keadaan basah atau lembab dan dilakukan secara cepat agar bibit tetap dalam keadaan segar saat ditanam dan seterusnya diikatkan pada kerangka rakit ataupun tali ris. Jarak antar tali ris antara 20 -25 cm dengan jumlah bibit yang dibutuhkan sebanyak 200 kg dalam satu unit rakit keramba (4 x 2 x 1 m) yang diikat/ditanam secara bertingkat. Pengikatan bibit ini dilakukan pada pagi sore hari dan biasa dilakukan oleh anggota kelompok yang terbanyak berada dalam keluarga itu sendiri dan diamankan dalam air laut sampai pagi hari baru ditanamkan/diikatkan pada keramba. Pada saat penyimpanan sebaiknya bibit harus dijaga agar terhindar dari minyak, curah hujan maupun kekeringan.

Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman, bibit dikumpulkan terlebih pada jaring/waring dengan ukuran mata jaring yang kecil. Pada saat pagi hari bibit yang telah disiapkan diangkut pada keramba untuk ditanam. Bibit yang telah diikat pada tali titik, segera diikat pada tali ris yang telah disediakan dengan jarak 15 – 30 cm dan dipasang pada saat surut (Gambar 9). Penanaman ini membutuhkan waktu 6 – 7 jam selama saat surut air laut, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menanam bibit berlangsung antara 2 – 3 hari.

Gambar 9. Penanaman bibit

Perawatan Tanaman

Keberhasilan suatu usaha rumput laut sangat tergantung pada perawatan. Kegiatan yang harus dilakukan terhapad tanaman rumput laut selama perawatan adalah sebagai berikut :

1) Membersihkan tanaman dari kotoran yang menempel dan tumbuhan lain yang menempel
2) Mengganti tanaman yang rusak/mati atau terlepas dengan tanaman baru atau yang pertumbuhannya baik
3) Membersihkan tali ris dan keramba dari tanaman maupun hewan penggangu yang dapt menghalangi sinar matahari atau arus air serta makanan bagi tanaman
4) Menguatkan tali ikatan tanam, karena tali tanaman yang lepas atau longgar, dapat saling mengait satu dengan yang lain dan mengakibatkan tanaman menjadi patah
5) Menguncangkan /membersihkan lumpur yang melekat pada tanaman dan tali. Lumpur yang menempel pada tanaman dapat menurunkan kecepatan tumbuh karena menghalangi tanaman dari sinar matahari dan makanan
6) Memperbaiki konstruksi yang rusak seperti jangkar yang tercabut, atau tali-tali yang lapuk, rusak, lepas atau putus
7) Mengganti tanaman yang sakit atau mengandung penyakit. Tanaman yang sedang sakit akan memutih – lunak (ice-ice), dapat menularkan penyakit kepada tanaman sekelilingnya. Tanaman yang sakit harus dibuang secepat mungkin dari area budidaya secepatnya.

Pengontrolan (Monitoring dan Evaluasi)

Untuk memantau pertumbuhan rumput laut yang dipelihara, tim pelaksana Kem melakukan pengontolan atau monitoring pertumbuhan tanaman. Monitoring pertumbuhan dilakukan dengan penimbangan tanaman contoh yang diukur setiap dua minggu sekali pada setiap keramba yang ditanami (Gambar 10). Pengontrolan ini dilakukan sampai pemanenan maupun penanaman tahap berikutnya.

Gambar 10. Pengontrolan dan pengamatan pertumbuhan *E. Cottonii*

Pemanenan

Penentuan waktu panen merupakan faktor penting untuk menjaga kualitas rumput laut, baik rumput laut yang akan digunakan untuk bibit maupun untuk produk panen basah. Kualitas rumput laut tidak hanya ditentukan oleh faktor teknis

budidaya pada saat proses produksi, namun ditentukan juga oleh umur panen, cara dan perlakuan pada saat panen serta keadaan cuaca pada saat melakukan pemanenan. Setelah pemeliharaan selama Rumput laut *Eucheuma cottoni* telah siap panen apabila telah memasuki umur panen 40-45 hari setelah penanaman. Kegiatan pemanenan rumput laut dari beberapa kelompok disajikan pada Gambar 7.

Gambar 7. Pemanenan rumput laut

Penutup

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari kegiatan penerapan iptek di desa Ohidertawun adalah sebagai berikut :

1. Kelompok mitra telah memahami teknik pemilihan lokasi bagi kelayakan budidaya rumput laut
2. Kelompok mitra telah memiliki keterampilan dalam teknik mengukur kualitas perairan
3. Kelompok mitra telah terampil dalam memilih bibit rumput laut.
4. Kelompok mitra telah terampil pembuatan KJA dan pemeliharaan rumput laut dengan metode KJA
5. Metode KJA cocok untuk pemeliharaan rumput laut pada musim Barat di perairan desa Ohidertawun.

Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan dan pemantauan, maka ada beberapa hal yang perlu disarankan yaitu :

1. Perlu dilakukan monitor kualitas air dari setiap siklus tanam selama periode setahun agar dapat diketahui kualitas air pada setiap musim, terutama pada musim serangan penyakit ice-ice.
2. Perlu dilakukan monitor terhadap hasil panen dari setiap siklus tanam periode setahun agar dapat diketahui jumlah produksi budidaya rumput laut dengan sistem keramba

DAFTAR PUSTAKA

APHA. 1998. Standard Methods for Exemination of Water and Wastewater. 20th ed. APHA (American Public Health Association). AWWA (American Water Works Association) and WPCF (Water Pollution Control Federation). Washington D.C. 1193 p.

Aslan LM. 1998. Budi daya rumput laut. Penerbit Kanasius, Cetakan ke-2. Yogyakarta

Atmadja W S, A. Kadi, Sulistijo dan Rachmaniar. 1996. Pengenalan jenis-jenis rumput laut Indonesia. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta, 10 hlm

Doty M S. 1987. The production and use of *Euchema.* Departemen of Botany University of hawaii. Honolulu, Hawaii.

Kordi MGH K. 2011. Kiat sukses budidaya rumput laut di laut dan tambak. Penerbit Lily Publisher. Jogjakarta. Hal.53.

KKP. 2016. Buku Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat Tahun 2011. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI TERHADAP PERTUMBUHAN STEK JAMBU AIR (*Syzygiumaqueum*L.) VARIETAS KUSUMA MERAH

Nurul Ariful Firdaus *)
Bambang Supriyanta *), dan
Wahyu Widodo*)

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Email : bambangsg2@gmail.com

ABSTRAK

Jambu air Kusuma merah (Syzygiumaqueum L.) merupakan salah satu varietas unggul yang mempunyai potensi yang tinggi. Hambatan yang dialami adalah keterbatasan penyediaan bibit yang berkualitas. Stek merupakan cara memotong bagian batang untukditumbuhkanmenjaditanamandewasa yang sifatnyasama dengan sifat induknya. Keberhasilan stek jambu air akan maksimal jika diberikan perlakuan antara lain pemberian zat pengatur. Salah satu alternatif zat pengatur tumbuh adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh alami. Tujuan penelitian adalah mengetahuimacam zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan bibit stek tanaman jambu air varietas Kusuma Merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017-Maret 2018. Penelitian dilaksanakan di Kebun Wedomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.Metodepenelitian yang digunakan adalah penelitian lapangan yang disusun dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 Ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah macam zat pengatur tumbuh alami yaitu Plant Growth Promoting Rhizobacteria(PGPR), bawang merah, jagung manis, kecambah kacang hijau (tauge) dan dua kontrol yaitu Rootone f dan Root-up, diulang sebanyak 4 kali sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 6 x 4 = 24. Setiap Unit percobaan terdiri atas 10 tanaman, sehingga kebutuhan bahan stek 24 x 10 = 240. Hasil menunjukan zat pengatur tumbuh sintetik yaitu rootone-f nyata lebih tinggi terhadap keberhasilan stek (%), hari mulai bertunas,Jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, Jumlah daun (helai), panjang akar, Jumlah akar, volume akar dan Rasio tunas dan akar, sedangkan zat pengatur tumbuh alami yang baik dan dapat mendekatizat pengatur tumbuh sintetik adalahPlant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR).

Kata kunci :jambu air (Syzygiumaquaeum L.,), stek, zat pengatur tumbuh alami

PENDAHULUAN

Jambu air varietas Kusuma Merah (*Syzygiumaqueum* L.) merupakan tanaman hasil introduksi yang sudah dilepas menjadi varietas pada tahun 2012. Jambu air Kusuma Merah merupakan salah satu varietas unggul yang merupakan varietas dari negara Thailand dengan nama *Jade Rose Aple*. Jambu air ini sudah lama dikembangkan di Indonesia. Jambu Kusuma Merah memiliki potensi nilai ekonomis yang tinggi dan kandungan gizi yang

cukup banyak diantaranya kandungan air sebesar 81.596%, kadar gula 12.4˚brix, vitamin C 210.463 mg/100g dan memiliki rasa manis seperti madu(Tarigan *et al*., 2015).

Peluang pasar dalam budidaya jambu air Kusuma Merah masih terbuka lebar dalam bidang hortikultura, namun dalam budidaya tersebut petani masih banyak mengalami hambatan terutama dalam penyediaan bibit yang berkualitas, tersedia dalam jumlah banyak, pengetahuan tentang teknik perbanyakan tanaman jambu air yang baikmasihkurang (Haryanto, 2000*dalam* Karo-Karo *et al*., 2015).

Tanaman jambu air dapat diperbanyak secara generatif (biji) dan vegetatif (okulasi, cangkok, sambung, penyusuhan dan stek). Perbanyakan tanaman dengan biji tidak dapat menghasilkan buah secara maksimal, oleh karena itu perbanyakan tanaman jambu air dengan biji hanya dianjurkan untuk memproduksi batang bawah sebagai bahan penyambungan. Perbanyakan secara vegetatif untuk mempertahankan sifat unggul dari induk sehingga dapat lebih cepat berproduksi. Perbanyakan vegetatif dengan stek sebetulnya lebih efisien karena tidak memerlukan bahan batang yang banyak seperti halnya okulasi,cangkok, sambung dan penyusuhan, waktu yang dibutuhkan untuk perbanyakan vegetatif secara stek lebih relatif singkat. Perbanyakan secara stek merupakan berbanyakan yang menggunakan bagian batang tanaman yang dipotong dan ditanam pada media yang akan muncul akar didalam media dan tumbuh tunas pada bagian atas (Rukmana, 1997 *dalam* Sulastri, 2004).

Penambahan beberapa zat pengatur tumbuh dapat digunakan sebagai zat perangsang untuk mempercepat tumbuh akar dan tunas. zat pengatur tumbuh alami yang telah digunakan pada pertumbuhan dan produksi tanaman, diantaranya adalah ekstrak bawang merah, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*(PGPR), jagung manis, kecambah kacang hijau (tauge). Dalam perbayakan stek untuk menambah keberhasilan maka akan selalu dibarengi dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (Sulastri, 2004).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan SgAgroniaga Jl. Kaliurang, Komplek Perumahan IDI Pamungkas RT 04 RW 32, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Maret 2018.

Bahan yang adalah tanah, kompos, pupuk kandang sapi dan pohon induk jambu air varietas kesuma merah, batang jambu, Rootone-f, Root-up, cairanbawang merah, cairanPlant Growth Promoting Rhizobacteria(PGPR), kecambah kacang hijau (Tauge) dan cairan jagung manis. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cobek (alat tumbuk),polybag, bambu, gunting stek, plastik bening, paranet cangkul, ember, rumah sungkup, gelas ukur, pisau cutter dan kuas.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian percobaan lapangan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikanadalah macam zat pengatur tumbuh alami yaitu bawang merah, jagung manis, Plant Growth Promoting Rhizobacteria(PGPR) dan kecambah kacang hijau (Tauge),dan 2 kontrol yaitu Rootone fdan Root-up, diulang sebanyak 4 kali. Sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 6 x 4 = 24. Setiap Unit percobaan terdiri dari 10 tanaman, sehingga kebutuhan bahan stek 24 x 10 = 240.

Perlakuan Sebagai berikut :

Z1 : Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

Z2 : Bawang Merahdioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

Z3 : Jagung manisdioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

Z4 : Kecambah kacang hijau (tauge)dioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

Z5 : Root-updioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

Z6 : Rootone fdioles kemudian diangin-anginkan selama 10 menit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase keberhasilan stek (%)

Rerata Persentase keberhasilan stek dapat dilihat pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa,persentase keberhasilan stek Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* dan Z5 *(Root-up)* nyata lebih tinggi dibanding persentase stek Perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1 *(Pgpr)*. Pada perlakuan Z1 *(Pgpr)* tidak berbeda nyata terhadap perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis) dan Z4 (Tauge).

Tabel 1. Rerata Persentase keberhasilan stek (%) tanaman jambu air kusuma merah pada umur 7 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Persentase keberhasilan stek (%)
Alami	7 mst
Z1 *(Pgpr)*	70 ab
Z2 (Bawang Merah)	60 b
Z3 (Jagung Manis)	60 b
Z4 (Tauge)	62 b
Sintetik	
Z5(Root-up)	75 a
Z6(Rootone-f)	80 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Hari Mulai Bertunas

Tabel 2. Rerata Hari Mulai Bertunas tanaman jambu air kusuma merah pada umur 1 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Hari Mulai Bertunas
Alami	(Hari)
Z1 *(Pgpr)*	29 ab
Z2 (Bawang Merah)	31 bc
Z3 (Jagung Manis)	33 cd
Z4 (Tauge)	35 d
Sintetik	
Z5 (Root-up)	28 ab
Z6 (Rootone-f)	27 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa, hari mulai bertunas Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih cepat dibanding Perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan *Z5 (Root-up)*. PerlakuanZ2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z3 (Jagung Manis), sedangkan perlakuan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z4 (Tauge). Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap hari mulai bertunas jambu air varietas kusuma merah menunjukan lebih cepat pada zat pengatur tumbuh kimia.

Jumlah Tunas

Tabel 3 menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa, jumlah tunas pada 7 mst, perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih banyak dibanding Perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z1 *(Pgpr)* danZ5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge). Jumlah tunas 9 mst, Z6 nyata lebih banyak dibanding Perlakuan Z1 *(Pgpr)*,Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan Z5 *(Root-up)*. Jumlah tunas 11 mst, Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih banyak dibanding Perlakuan Z1 *(Pgpr)*,Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis),Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)* dan Z2 (Bawang Merah), sedangkan Z1 *(Pgpr)* tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah) dan Z3 (Jagung Manis), perlakuan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z4 (Tauge).Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap jumlah tunas varietas jambu air kusuma merah menunjukan lebih banyak pada zat pengatur tumbuh kimia

Tabel 3. Rerata Jumlah Tunas tanaman jambu air kusuma merah pada umur 7 mst – 11 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Jumlah Tunas (Buah)		
Alami	7 mst	9 mst	11 mst
Z1 *(Pgpr)*	1,45 ab	1,55 b	1,75 bc
Z2 (Bawang Merah)	1,15 b	1,25 c	1,6 bc
Z3 (Jagung Manis)	1,15 b	1,2 c	1,55 cd
Z4 (Tauge)	1,2 b	1,25 c	1,5 d
Sintetik			
Z5 *(Root-up)*	1,4 ab	1,5 b	1,8 ab
Z6 *(Rootone-f)*	1,65 a	1,8 a	2 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Panjang Tunas

Tabel 4 menunjukkan bahwa, panjang tunas pada 7 mst, Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih panjang dibanding Perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan Z5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah). Perlakuan

Z2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)* dan Z3 (Jagung Manis). Perlakuan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah) dan Z4 (Tauge). Panjang tunas 9 mst, Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih panjang dibanding Perlakuan Z1 *(Pgpr)*,Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)*, Z3 (Jagung Manis) dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah) dan Z4 (Tauge). Panjang tunas 11 mst, Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih banyak dibanding PerlakuanZ2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis),Z4 (Tauge),Z5 *(Root-up)* dan tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)*. Perlakuan Z1 *(Pgpr)* tidak berbeda nyata dengan Z5 *(Root-up)*. Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap panjang tunas varietas jambu air kusuma merah menunjukan lebih panjang pada zat pengatur tumbuh kimia.

Tabel 4. Rerata Panjang Tunas tanaman jambu air kusuma merah pada umur 7 mst – 11 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Panjang Tunas (cm)		
Alami	7 mst	9 mst	11 mst
Z1 *(Pgpr)*	2,69 ab	2,87 b	3,79 ab
Z2 (Bawang Merah)	2,38 cb	2,52 bc	3,13 c
Z3 (Jagung Manis)	2,06 cd	2,29 cd	2,98 c
Z4 (Tauge)	1,88 d	1,97 d	2,64 d
Sintetik			
Z5 *(Root-up)*	2,70 ab	2,84 b	3,55 b
Z6 *(Rootone-f)*	3,14 a	3,29 a	3,96 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Diameter Tunas

Tabel 5 menunjukkan bahwa, diameter tunas pada 7 mst, Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih besar dibanding PerlakuanZ1 *(Pgpr)*, Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis), Z4 (Tauge) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)*. Perlakuan Z1 *(Pgpr)* tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah),Z3 (Jagung Manis) dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)*,Z3 (Jagung Manis) dan Z4 (Tauge). Diameter tunas 9 mst, Z6 nyata lebih besar dibanding Perlakuan Z1 *(Pgpr)*,Z2 (Bawang

Merah),Z3 (Jagung Manis) danZ4 (Tauge). Perlakuan Z5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)* dan Z3 (Jagung Manis). Perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah) dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)*,Z3 (Jagung Manis) dan Z4 (Tauge).Diameter tunas 11 mst, Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih besar dibanding Perlakuan Z2 (Bawang Merah), Z3 (Jagung Manis),Z4 (Tauge)dan tidak berbeda nyata dengan Z1 *(Pgpr)* dan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z1 *(Pgpr)* dan Z5 *(Root-up)* tidak berbeda nyata dengan Z3 (Jagung Manis). Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap diameter tunas varieta sjambu air kusuma merah menunjukan lebih besar pada zat pengatur tumbuh kimia

Tabel 5. Rerata Diameter Tunas tanaman jambu air kusuma merah padaumur 7 mst – 11 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Diameter Tunas (cm)		
Alami	7 mst	9 mst	11 mst
Z1 *(Pgpr)*	0,18 bc	0,19 bc	0,21 ab
Z2 (Bawang Merah)	0,16 cd	0,17 cd	0,19 c
Z3 (Jagung Manis)	0,17 c	0,18 bc	0,21 bc
Z4 (Tauge)	0,14 d	0,14 d	0,16 d
Sintetik			
Z5 *(Root-up)*	0,20 ab	0,21 ab	0,23 ab
Z6 *(Rootone-f)*	0,22 a	0,23 a	0,24 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Jumlah Daun

Tabel 6 menunjukkan bahwa, jumlah daun Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* dan Z5 *(Root-up)* nyata lebih banyak dibanding Perlakuan Z1 (*Pgpr*),Z2 (Bawang Merah),Z3 (Jagung Manis),Z4 (Tauge).Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* tidak berbeda nyata dengan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z1 (*Pgpr*) tidak berbeda nyata dengan Z2 (Bawang Merah). Perlakuan Z3 (Jagung Manis) tidak berbeda nyata dengan Z4 (Tauge). Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap jumlah daun varietas jambu air kusuma merah menunjukan lebih banyak pada zat pengatur tumbuh kimia.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun tanaman jambu air kusuma merah pada umur 11 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Jumlah Daun (Buah)
Alami	11 mst
Z1 (*Pgpr*)	4,55 b
Z2 (Bawang Merah)	4,5 b
Z3 (Jagung Manis)	3,95 c
Z4 (Tauge)	4,05 c
Sintetik	
Z5 *(Root-up)*	5,5 a
Z6 *(Rootone-f)*	5,8 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Rasio Tunas dan Akar

Tabel 7 menunjukkan bahwa, rasio tunas danakar Perlakuan Z6 *(Rootone-f)* nyata lebih besar dibanding Perlakuan Z1 *(Pgpr)*,Z2 (Bawang Merah),Z3 (Jagung Manis),Z4 (Tauge) dan Z5 *(Root-up)*.Perlakuan Z1 *(Pgpr)* tidak berbeda nyata dengan Z5 *(Root-up)*. Perlakuan Z2 (Bawang Merah) tidak berbeda nyata dengan Z3 (Jagung Manis) dan Z4 (Tauge). Dari Hasil uji contras orthogonal antara zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap rasio tunas danakarvarietas jambu air kusuma merah menunjukan lebih besar pada zat pengatur tumbuh kimia.

Tabel 7. Rerata Rasio Tunas dan Akar tanaman jambu air kusuma merah pada umur 11 mst (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Rasio Tunas dan Akar (*gram*)
Alami	11 mst
Z1 *(Pgpr)*	0,68 b
Z2 (Bawang Merah)	0,54 c
Z3 (Jagung Manis)	0,54 c
Z4 (Tauge)	0,68 c
Sintetik	
Z5 *(Root-up)*	0,71 b
Z6 *(Rootone-f)*	0,83 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf α=5%

Berdasarkan hasil pengamatan pada perlakuan zat pengatur tumbuh sintetik rootone-f berpengaruh sangat nyata pada parameter hari muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, rasio tunas dan akar dibanding zat pengatur tumbuh lainnya hal ini menunjukkan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh *sintetik* lebih nyata pengaruh nyaterhadapstek jambu air Kusuma merah dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh alami seperti pgpr, bawangmerah, jagung manis dan kecambah kacang hijau (tauge). Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada *Rootone-f* terdiri dari senyawa IBA dan NAA merupakan senyawa yang memiliki daya kerja seperti auksin (IAA), yaitu dengan konsentrasiyang tepat dapat meningkatkan pembelahan, perpanjangan sel dan diferensiasi dalam bentuk perpanjangan ruas (Adewiyah*et al*., 2017). Sintetik cenderung memiliki kosentrasi auksin yang lebih stabil dan tidak mudah terdegradasi, sedangkan pada zat pengatur tumbuh alami tidak stabil karena dipengaruhi oleh enzim-enzim dan mudah terdegradasi.

Pengaruh yang diberikan dari pemberian zat pengatur tumbuh *Rootone-F* dan *root-up* bersifat positif terhadap pertumbuhan tanaman stek jambu air varietas kusuma merah.Hal ini sesuai dengan pernyataan Heddy (1996) *dalam* Mayasari*et al*., (2012) menyatakan bahwa pengaruh auksin dalam aspek perkembangan tumbuhan diantaranya adalah merangsang pembelahan sel dalam kambium dan mendorong pembelahan sel sehingga diameter tunas dan panjang tunas menjadi lebih panjang

Zat pengatur tumbuh sintetik yaitu *Rootone-f* dan *Root-up* adalah salah satu hormon tanaman berbentuk tepung putih yang bersifat memacu perkembangan akar *adventif*. Hal ini dapat dipahami mengingat fungsi auksin yang mempengaruhi proses fisiologis seperti dalam mendorong pembesaran sel pada batang, mempercepat pembesaran sel akar, dan memperbanyak jumlah akar (Abidin, 1990 *dalam* Mayasari*et al*., 2012).

Kandungan yang terdapat pad a*Rootone-f* terdiri dari senyawa IBA dan NAA merupakan senyawa yang memiliki daya kerja seperti auksin (IAA), yaitu dengan konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan pembelahan, perpanjangan sel dan diferensiasi dalam bentuk perpanjangan ruas (Adewiyah*et al*., 2017). Sedangkan pada zat pengatur tumbuh *root-up*pada stek varietas jambu airkusumamerah digunakan untuk membantu mempercepat pertumbuhan sistem perakaran. Pada zat pengatur tumbuh *Root-up Indodole Acetic Acid* (IAA) berperan di dalam mempercepat pemanjangan sel-sel pada jaringan meristem akar tanaman. *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Napthalene Acetamida* (NAA) dan *Thiram*pada zat pengatur tumbuh *Root-up* mempunyai peran yang sangat penting dalam pembentukan akar lanjutan dari akar-akar lateral, yaitu pada pembentukan rambut-rambut akar (Salisbury*et al*.,1995*dalam* Sulastri, 2004).

Pengaruh zat pengatur tumbuh *sinteti k*nyata lebih memberikan hasil yang nyata disbanding zat pengatur tumbuh alami seperti pgpr dan cairan bawang merah dengan varietas jambu air kesuma merah. Hal tersebut lebih stabil berhubungan dengan sifat zat

pengatur tumbuh, yaitu dalam jumlah yang rendah tidak dapa tmendorong pertumbuhan sedangkan dengan jumlah yang terlalu tinggi akan menghambat, meracun bahkan mematikan pertumbuhan stek, sehingga dalam pemberian zat pengatur tumbuh yang tidak berlebihan atau tidak terlalu kekurangan merupakan jumlah yang tepat untuk kberhesilan stek.

KESIMPULAN

Pemberian Zat pengatur tumbuh *Rootone f dan root-up* nyata lebih tinggi dan memberikan hasil nyata pada persentase keberhasilan stek varietas jambu air kusuma merah, sedangkan zat pengatur tumbuh alami yang memberikan hasil baik terdapatpada perlakuan pgpr.

Pertumbuhan jambu air varietas Kusuma merah terbaik menggunakan zat pengatur tumbuh *Rootone f* terlihat pada parameter hari mulai bertunas, jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar.

Berdasarkan hasil parameter persentase keberhasilan stek, parameter hari mulai bertunas, jumlah tunas, panjang tunas, dan diameter tunas pada penggunaan zat pengatur tumbuh*Plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) merupakan zat pengatur tumbuh alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti zat pengantur tumbuh sintetik karena nilai rata-ratanya sama dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Adewiyah, R.,H. Umar dan Muslimin.2017. Pengaruh Konsentrasi Rootone-f Terhadap Pertumbuhan Stek Bambu Kuning (Bambusa vulgaris Schrad). Jurnal Volume 5, Nomor 1 Hal: 107-112 Maret 2017 ISSN: 2579-6267

Asmarawati, M danA. Bahrum. 2011. PengaruhRooton F danAtonikTerhadapPertumbuhanBibitPisang (Musa paradisiaca L.) PadaBeberapa Media Tanam.Universitas PGRI Yogyakarta.UPYVolume 3, Nomor 1, Juli 2011SSN:1978-2276.

Cahyono, B. 2010. Sukses Budidaya Jambu Air di Pekarangan & Perkebunan. LiliPublisher. Yogyakarta.

Corina, I. P., Mukarlina dan R. Linda 2014.Respon Pertumbuhan Kultur Biji Jeruk Siam Seed (Citrus nobilis var. Microcarpa) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan

Benzilaminopurine (BAP)**.** Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak. JurnalVol 3 (2) : 120 - 124 120.

Dewi, I.S., M.D. Maghfoer dan N. Herlina, 2015. Aplikasi Pgpr Dan Dekamon Serta Pemangkasan Pucuk Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris L.) Tipe Tegak.JurnalVolume 3, Nomor 4, Juni 2015, hlm. 302 – 310

Djamhari, S. 2010. Memecah Dormansi Rimpang Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza Roxb) Menggunakan Larutan Atonik dan Stimulasi Perakaran dengan Aplikasi Auksin.Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 12, No. 1, April 2010 Hlm.66-70.

Ferita, I., N. Akhir, H. Fauza dan E. Syofyanti. 2009. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Bibit Gambir (Uncaria gambir Roxb)Jerami Volume 2 No. 2, Mei - Agustus 2009.

Hidayat, Y. 2010. Pertumbuhan Akar Primer, Sekunder dan Tersier Stek Batang Bibit Surian. Wana Mukti Forestry Research Journal vol 10 (2) : 1-8, April 2010.

Hartati, S. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak Bahan Organik Dan Zpt Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Hasil Persilangan Pada Media Kultur. Fakultas Pertanian.Universitas Negeri Surakarta. Jurnal Caraka Tani XXV No.1.

Ibrahim, H. 2013.Deskripsi Jambu Air Kusuma Merah.http://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/4083.pdf. Surat Keputusan Mentri Pertanian. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2017.

Irwanto dan E, M. Huik, 2004. Pengaruh Rootone-f dan Ukuran Diameter Stek Terhadap Pertumbuhan Dari Stek Batang Jati **(**Tectona grandis L.F**).**SkripsiDiakses pada tanggal 19 Oktober 2017

Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum syn). Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo.Jurnal JATT Vol. 1 No. 1, April 2012: 9-12 ISSN 2252-3774.

Karo-karo, F. J., A. Barus dan M. K. Bangun 2015. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Jambu Air Madu Deli Hijau (Syzigium samarengense). Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan. Jurnal Agroekoteknologi . E-ISSN No. 2337- 6597 Vol.4. No.1.

Khair, H., Meizal danZ. R. Hamdani, 2013.Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan STEK Tanaman Melati Putih (Jasminum sambac L.). UniversitasMuhammadiyah Sumatra Utara. Medan. Jurnal Agrium, Oktober 2013 Volume 18 No 2.

Kurniadi, F. 2012. "Pengaruh Penggunaan Zpt Root-Up terhadap Pertumbuhan Akar dan Anakan pada Berbagai Bagian Stek Cacah DaunLidah Mertua (Sansevieria gracilis)". Skripsi.Fakultas PertanianUniversitas AndalasPadang

Listiyana, R. 2016. Pemanfaatan Daun Lamtoro Dan Ekstrak Tauge Dengan Penambahan Urine Sapi Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair.Program Studi Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.Publikasi Ilmiah.

Maryana, S dan S, Priyanto. 2014. Kajian Pertumbuhan Bibit Sembukan Pada Media Tanah dan Media air Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan. Seminar Nasional_Fakultas Pertanian UNS Surakarta_24 April 2014

Mayasari E,L.S,BudipramanadanY.S.Rahayu, 2012.Pengaruh Pemberian Filtrat Bawang Merah dengan BerbagaiKonsentrasi dan Rootone-F terhadap Pertumbuhan Stek BatangTanaman Jambu Biji (Psidium guajava L).Universitas Negeri SurabayaLentera. Bio Vol. 1 No. 2 Mei 2012: 99–103.

Mulyani, Cdan J. Ismail. 2015. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Rootone-f Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jambu Air (Syzygium semaragense) Pada Media Oasis. Jurnal Penelitian Vol.2 No. 2 Juli– Desember 2015

Rahni, N. M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap PertumbuhanTanaman Jagung (Zea mays). Program Studi Agroteknologi, Universitas Haluoleo. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah Vol. 3 No. 2.

Rida, I. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum syn) Vol. 1 No. 1, April 2012: 9-12 ISSN 2252-3774

Sulastri, Y.S. 2004. Pengaruh Konsentrasi Indole Butyric Acid (IBA) Dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jambu Air (Syzygium aqueum. L). Jurnal penelitian bidang ilmu pertanian volume 2 No. 3.

Tarigan, V.H., C. Hanum dan R. I. M. Damanik, 2O15. Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Jambu Air (Syzygium samarangense)(Blume) Merr. & Perry) Varietas Deli Hijau dengan Perlakuan ZPT dan Media Tanam. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155. Jurnal Online Agroekoteknologi . ISSN No. 2337- 6597 Vol.3, No.2 : 740 – 747.

EFEKTIVITAS PUPUK ROCK PHOSPHATE TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN JAGUNG DI LAHAN KERING

Wahyu Handayati dan Donald Sihombing
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur,
Jl. Raya Karangploso KM 4 Malang
e-mail : wahyuhandayati@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu sumber unsur P sebagai hara esensial dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman termasuk jagung adalah Rock Phosphate (fosfat alam). Untuk mengetahui efektivitas Rock Phosphate terhadap pertumbuhan dan produksi hasil panen jagung, suatu penelitian telah dilakukan di lahan kering di desa Banjar Arum kecamatan Singosari kabupaten Malang sejak Januari sampai Juni 2017 (450 dpl). Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan dan perlakuan adalah 5 taraf dosis pupuk Rock Phosphate cap Tawon yakni 0, 200, 300, 400 dan 500 kg/ha serta pemupukan standar berdasarkan rekomendasi setempat. Semua perlakuan diberi pupuk Urea sebanyak 350 kg/ha.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil panen dibandingkan dengan kontrol. Hasil panen tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha yaitu 21,07 per petak perlakuan atau setara dengan 7,85 ton/ha dengan RAE sebesar 107,04. Hasil analisis usahatani menunjukkan pemberian Rock Phosphate masih lebih menguntungkan dibandingkan kontrol dengan B/C ratio sebesar 1,77.

Kata kunci : Jagung, pupuk Rock Phosphate, efektivitas, pertumbuhan tanaman, hasil panen, analisis usahatani.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pertanian penting di Indonesia. Selain sebagai bahan makanan pokok di beberapa daerah, jagung juga merupakan bahan baku industri pangan maupun pakan ternak khususnya pakan ayam. Semakin berkembangnya industri pengolahan pangan di Indonesia, maka kebutuhan jagung akan semakin meningkat pula. Namun produktivitas jagung di Indonesia masih tergolong rendah, meskipun terjadi peningkatan dalam lima tahun terakhir. Menurut BPS (2016) bahwa produktivitas jagung antara tahun 2011 sampai 2015 berturut-turut adalah 4.57, 4.89, 4.84, 4.95, 5.06 ton/ha dengan produksi secara nasional berturut-turut 17.643.250, 19.387.022, 18.511.853, 19.008.426, 19.612.435 ton.

Pemupukan merupakan salah satu faktor produksi yang sangat berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman termasuk jagung. Melalui pemupukan sebagian besar kebutuhan unsur hara tanaman dapat dipasok, baik makro maupun mikro yang tidak dapat tercukupi dari tanah atau media tanam. Namun anjuran

(rekomendasi) pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi tanpa merusak lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan.

Salah satu unsur hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman adalah unsur fosfat (P). Unsur hara P berperan dalam pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel (Novizan, 2002). Di samping itu, pemenuhan unsur N saja tanpa P akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf *et al*., 2000). Namun perlu diperhatikan bahwa pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh telah pula mengakibatkan menurunnya tanggap tanaman terhadap pemupukan P (Goenadi, 2006).

Sumber unsur P diantaranya adalah rock phosphate (fosfat alam) dan lebih baik digunakan pada lahan kering. Umumnya rock phosphat merupakan pupuk slow release (pelepasan lambat) dan harganya lebih murah dari SP-36 atau TSP dan hanya diberikan satu kali musim tanam (Kasno dan Sutriadi, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P-alam mempunyai efektivitas yang sama baiknya dengan sumber P yang mudah larut seperti SP-36, sehingga penggunaan P-alam sebagai sumber pupuk P bisa meningkatkan efisiensi pupuk di lahan kering masam. Pemakaian fosfat alam dari North Carolina dan Tunisia pada tanah Podsolik Merah Kuning yang kahat P, pH 4,5 dan kejenuhan aluminium 78% selama empat musim tanam berturut-turut untuk tanaman padi gogo dan jagung menunjukkan bahwa fosfat alam tersebut lebih efektif bila dibandingkan TSP (Sediyarso *et al*., 1982). Penelitian lainnya pada tanah podsolik dari Lampung dan Jambi menunjukkan bahwa fosfat alam mempunyai efektivitas yang sama dan bahkan lebih baik dari TSP (Adiningsih dan Rochayati, 1990).

Menurut Kasno dan Subardja (2010) bahwa dosis optimum pemupukan P untuk tanaman jagung pada tanah inceptisol Bogor adalah 40 kg P/ha. Berkaitan dengan hal ini, perlu dicari dosis optimum penggunaan Rock Phosphate yang dapat meningkatkan produksitifitas tanaman jagung pada lahan kering di Malang.

Salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur hara P adalah Rock Phosphate cap Tawon. Hasil analisis di Laboratorium Penguji, UPT Pengujian Sertifikasi Mutu Barang - Lembaga Tembakau, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur menunjukkan bahwa kandungan P_2O_5 total pada pupuk tersebut adalah 13,71 % dan P_2O_5 asam sitrat sebesar 11,09 %. Diduga pupuk tersebut dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung, namun efektivitas serta dosis optimum dan paling ekonomis perlu dikaji terlebih dahulu secara

komprehensif. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas pupuk Rock Phosphate cap Tawon terhadap pertumbuhan dan produksi serta keuntungan usahatani pada tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Pengujian efektivitas dilaksanakan sejak bulan Januari sampai Juni 2017 di lahan kering Desa Banjar Arum, Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Provinsis Jawa Timur (450 m dpl). Hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium Tanah BPTP Jawa Timur menunjukkan bahwa secara umum lahan tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut : tekstur lempung berliat, pH agak masam (5,6), kandungan C-organik dan unsur hara N dan K_{dd} rendah serta kandungan unsur P-tersedia (Olsen) tinggi.

Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan yang terdiri dari 5 taraf dosis pupuk Rock Phosphate cap Tawon dan 1 pembanding yang merupakan dosis rekomendasi setempat (Tabel 1) dan diulang 4 kali. Sebagai tanaman indikator digunakan tanaman jagung varietas NK 212.

Tabel 1. Susunan perlakuan uji efektivitas Rock Phosphate pada tanaman jagung varietas NK 212

No.	Perlakuan	Dosis pupuk (kg/ha)			
		Urea	SP-36	KCl	Rock Phosphate
A	Kontrol	350	0	50	0
B	Rekomendasi *	350	125	50	0
C	Rock Posphate 200	350	0	50	200
D	Rock Posphate 300	350	0	50	300
E	Rock Posphate 400	350	0	50	400
F	Rock Posphate 500	350	0	50	500

*) Berdasarkan Kalender Tanam Terpadu 2016, setara dosis pupuk tunggal 350 kg Urea + 125 kg SP-36 + 50 kg KCl per ha.

Sebelum tanam dilakukan pengolahan tanah dengan bajak sapi sebanyak 1 kali, kemudian diberi pupuk kandang sapi sebanyak 1 ton/ha dan diratakan. Selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 4 m x 6 m dan diantara petak dibuat saluran pembuangan air. Dengan jarak tanam 70 x 20 cm dibuat lubang tanam dengan tugal dan diberi benih 1 biji per lubang tanam. Untuk penyulaman dilakukan pada saat tanaman umur 7 hari setelah tanam (HST). Aplikasi pupuk perlakuan dilakukan 2 kali. Pertama pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) yang terdiri dari 1/3 dosis Urea, SP36 dan KCl dan semua Rock Phosphate. Sisanya 2/3 dosis diberikan saat tanaman berumur 4 MST. Untuk pemeliharaan meliputi

pengendalian gulma dengan herbisida Calaris yang dilakukan pada umur 15 HST; pembersihan saluran dan pembumbunan tanaman setelah pemupukan terakhir dan penyemprotan insektisida dan fungisida sesuai dengan kondisi pertanaman. Pemanenan dilakukan pada saat tongkol sudah masak dan mengering yakni sekitar 115 HST.

Peubah yang diukur yaitu pertumbuhan tanaman meliputi : tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang diamati mulai umur 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST). Contoh tanaman yang diamati dalam 1 petak adalah 10 tanaman yang dipilih secara acak. Selanjutnya setelah panen dilakukan pengamatan panjang tongkol, diameter tongkol berat/tongkol, berat pipilan/tongkol, berat 100 biji, bobot pipilan kering per petak, dan produksi per ha.

Sebelum percobaan sampel tanah diambil dan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui jenis tanah dan status unsur hara tanah sebelum tanam yakni unsur N, P, K. Data hasil pengamatan ditabulasi dan dilakukan analisis sidak ragam dan uji Berganda Duncan pada taraf 5 %. Untuk membandingkan efektivitas pupuk NP (30-6) Fosnita digunakan perhitungan Relative Agronomic Effectiveness (RAE) masing-masing taraf pupuk yang diuji terhadap pupuk standar. RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan suatu pupuk dengan kenaikan hasil dengan penggunaan pupuk standar dikalikan 100 (Machay et al., 1984; Peraturan Menteri Pertanian No. 43/Permentan/SR.140/8/2011).

$$RAE = \frac{\text{Hasil pada pupuk yang diuji – hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pada pupuk rekomendasi – hasil pada kontrol}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tanaman

Secara umum pertumbuhan tanaman sangat subur yang ditunjukkan oleh postur tanaman yang cukup tinggi rata-rata lebih dari 2 meter dengan diameter batang lebih dari 2,75 cm. Hal tersebut diduga berkaitan dengan tingginya curah hujan pada saat tanaman berumur 2 MST sampai 8 MST. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon tidak berpengaruh secara siginifikan terhadap tinggi tanaman. Namun semakin tinggi dosis Rock Phospate, keragaan tanaman semakin tinggi (Tabel 2). Postur tanaman paling tinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dengan dosis 500 kg/ha.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap tinggi tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	29,44 c	65,95 c	191,68 b
B	Rekomendasi	36,25 b	80,30 bc	205,88 ab
C	Rock Phosphate 200	39,95 b	86,55 b	192,94 b
D	Rock Phosphate 300	48,88 a	96,10 ab	218,75 ab
E	Rock Phosphate 400	48,50 a	110,75 a	219,56 ab
F	Rock Phosphate 500	49,00 a	105,30 a	230,94 a
	CV	9,64	12,62	8,06
	SE	2,02	5,73	8,46

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate cap Tawon berpengaruh terhadap diameter batang. Semakin meningkat dosis pupuk Rock Phosphate yang diberikan, maka diameter batang jagung semakin besar (Tabel 3). Ukuran atau diameter batang paling besar diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap diameter batang tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Diameter batang (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	1,65 b	2,16 d	2,45 c
B	Rekomendasi	1,89 b	2,26 d	2,70 b
C	Rock Phosphate 200	2,41 a	2,33 cd	2,78 ab
D	Rock Phosphate 300	2,37 a	2,52 bc	2,81 ab
E	Rock Phosphate 400	2,38 a	2,73 ab	2,82 ab
F	Rock Phosphate 500	2,58 a	2,92 a	2,96 a
	CV	11,34	6,26	6,12
	SE	0,13	7,81	8,66

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Seperti halnya tinggi tanaman dan diameter batang, pemberian Rock Phosphate juga berpengaruh terhadap jumlah daun. Semakin meningkat dosis Rock Phosphate yang diberikan, jumlah daun semakin meningkat (Tabel 4). Jumlah daun tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap jumlah daun tanaman jagung varietas NK 212 pada umur 4, 6 dan 8 MST

Kode	Perlakuan	Jumlah daun		
		4 MST	6 MST	8 MST
A	Kontrol	7,69 b	10,60 d	12,25 c
B	Rekomendasi	8,19 ab	11,45 cd	13,50 ab
C	Rock Phosphate 200	9,44 a	12,50 bc	13,19 b
D	Rock Phosphate 300	8,94 ab	13,20 ab	13,81 a
E	Rock Phosphate 400	8,38 ab	13,55 a	13,81 a
F	Rock Phosphate 500	9,00 ab	13,30 ab	14,00 a
	CV	0,43	8,22	0,18
	SE	0,62	0,52	0,26

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Jika diperhatikan lebih lanjut nampak bahwa pertumbuhan tanaman paling baik diperoleh pada pemberian Rock Phosphate cap Tawon dosis 500 kg/ha. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kasno dan Sutriadi (2012) bahwa pemberian fosfat alam pada tanaman jagung pada tanah ultisols Bogor dapat meningkatkan tinggi jumlah daun dan tinggi tanaman sebanding dengan pupuk TSP. Pemberian Rock Phosphate dosis 300 kg kg/ha menghasilkan postur tanaman paling tinggi (Abd El-Hafeez *et al*., 2013) .

B. Produksi Tanaman

Secara umum hasil analisis statistik menunjukan bahwa pemberian Rock Phosphate berpengaruh nyata terhadap komponen hasil panen, kecuali pada diameter tongkol (Tabel 5). Namun peningkatan dosis Rock Phosphate tidak secara konsisten mempengaruhi peningkatan komponen hasil. Pemberian Rock Phosphate dosis 400 kg/ha menghasilkan tongkol yang memiliki ukuran paling panjang dan besar serta bobot paling tinggi. Namun bobot pipilan paling tinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate cap Tawon tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil per petak maupun produksi per hektar bila dibandingkan dengan rekomendasi, kecuali dengan kontrol. Hasil panen per petak dan produksi tertinggi diperoleh pada pemberian Rock Phosphate dosis 500 kg/ha yakni 21,07 kg/24 m^2 atau 7,85 ton/ha.

Tabel 5. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate terhadap komponen hasil panen jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Bobot/ tongkol (g)	Bobot pipilan/ tongkol (g)	Berat 100 biji (g)
A	Kontrol	13,68 d	4,27 b	141,17 c	92,03 c	26,46 c
B	Rekomendasi	17,30 c	4,40 ab	241,92 b	148,99 b	32,45 b
C	Rock Phosphate 200	17,25 c	4,45 a	242,00 b	156,42 b	31,25 b
D	Rock Phosphate 300	18,78 ab	4,51 a	276,75 ab	158,08 b	32,75 b
E	Rock Phosphate 400	17,63 bc	4,45 a	254,00 b	183,29 a	36,20 a
F	Rock Phosphate 500	19,70 a	4,50 a	297,91 a	187,94 a	36,99 a
	CV	4,81	2,01	10,80	9,01	1,03
	SEM	0,42	0,45	13,09	6,96	1,45

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Tabel 6. Pengaruh pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon terhadap hasil panen jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Hasil per petak (kg)	Produksi/ha (ton)
A	Kontrol	16,79 c	5,57 c
B	Rekomendasi	20,52 a	7,70 a
C	Rock Phosphate 200	19,18 ab	6,96 ab
D	Rock Phosphate 300	20,28 ab	7,08 ab
E	Rock Phosphate 400	20,07 ab	7,27 ab
F	Rock Phosphate 500	21,07 a	7,85 a
	CV	10,75	6,73
	SEM	1,06	0,24

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 95 %.

Hasil tersebut berbeda dengan penelitian Tukerkih dan Dariah (2009) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate (konsentrasi P_2O_5 total 20,17 %) dengan dosis optimum 67 kg/ha pada tanah incepticols di Ciampea Bogor (ph 3,9 dan kadar P sedang) dapat menghasilkan 8,75 ton/ha jagung pipilan kering. Kejadian pada pengujian ini diduga berkaitan dengan kondisi lahan yang memiliki ph yang tidak terlalu masam yakni hanya 5,6 dan kadar P-tersedia (Olsen) yang tinggi mencapai 20 ppm, sehingga pemberian Rock Phosphate tidak terlalu signifikan berpengaruh terhadap produksi jagung. Menurut Chien (1992) bahwa kelarutan fosfat alam dalam larutan tanah akan lebih baik bila pH tanah, Ca dapat dipertukarkan dan konsentrasi P di dalam larutan tanah rendah.

Tabel 7. Nilai RAE pemberian pupuk Rock Phosphate pada tanaman jagung varietas NK 212

Kode	Perlakuan	Relative Agronomic Effectiveness (RAE)
A	Kontrol	-
B	Rekomendasi	-
C	Rock Phosphate Tawon 200	65,26
D	Rock Phosphate Tawon 300	70,89
E	Rock Phosphate Tawon 400	79,81
F	Rock Phosphate Tawon 500	107,04

Nilai RAE yang merupakan perbandingan kenaikan hasil panen antara perlakuan dengan rekomendasi menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate dapat meningkatkan produksi atau hasil panen. Nilai RAE tertinggi yakni 107,04 diperoleh pada pemberian Rock Phosphate cap Tawon dosis 500 kg/ha. Hal tersebut berarti bahwa pemberian pupuk Rock Phosphate pada dosis tersebut dapat meningkatkan hasil panen sebesar 7,04 % dibanding pupuk rekomendasi.

C. Analisis Usahatani

Untuk mengetahui besaran keuntungan yang diperoleh akibat pemberian Rock Phosphate dilakukan analisis usahatani. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian Rock Phospate memberikan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, namun sedikit lebih rendah dibandingkan dengan rekomendasi (Tabel 8). B/C rasio tertinggi diperoleh pada rekomendasi yakni 1,99, pada perlakuan Rock Phospate diperoleh pada pemberian 500 kg/ha yakni 1,77 dan pada kontrol sebesar 1,33. Hal ini berarti bahwa pemberian Rock Phosphate masih menguntungkan jika dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 8. Analisis usahatani pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon pada tanaman jagung varietas NK 212

Uraian\Perlakuan	A	B	C	D	E	F
A. Biaya	9.306.000	10.056.000	10.306.000	10.556.000	10.806.000	11.056.000
B. Penerimaan	21.723.000	30.030.000	27.144.000	27.612.000	28.353.000	30.615.000
C. Pendapatan	12.417.000	19.974.000	16.838.000	17.056.000	17.547.000	19.559.000
D. R/C ratio	2,33	2,99	2,63	2,62	2,62	2,77
E. B/C ratio	1,33	1,99	1,63	1,62	1,62	1,77

Hasil analisis finansial untuk mengetahui selisih keuntungan yang diperoleh atas pengeluaran untuk pembelian pupuk anorganik menunjukkan bahwa pemberian Rock Phosphate tidak secara signifikan memberikan selisih keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan rekomendasi (Tabel 1).

Tabel 9. Analisis finansial pemberian pupuk Rock Phosphate cap Tawon dibanding pupuk standar/rekomendasi pada tanaman jagung varietas NK 212

Perlakuan	Jenis pupuk	Dosis (kg/Ha)	Biaya pupuk Natural Phosphate + Anorganik (Rp/ha)	Biaya pupuk Natural Phosphate + Anorganik (Rp/ha)	Δ Biaya pupuk thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Hasil panen pipilan kering (ton/ha)	Nilai Hasil (Rp/ha)	Δ nilai prod. thd pupuk anorganik rekomendasi (Rp/ha)	Δ nilai produksi - Δ biaya pupuk (Rp/ha)
A (Kontrol)	Urea	350	630.000	1.105.000	(250.000)	5,57	21.723.000	(8.307.000)	(8.057.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	0	-						
B (Rekomendasi)	Urea	350	630.000	1.355.000		7,70	30.030.000	-	-
	SP-36	125	250.000						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	0	-						
C	Urea	350	630.000	1.605.000	250.000	6,96	27.144.000	(2.886.000)	(3.136.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	200	500.000						
D	Urea	350	630.000	1.855.000	500.000	7,08	27.612.000	(2.418.000)	(2.918.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	RockPhosphate	300	750.000						
E	Urea	350	630.000	2.105.000	750.000	7,27	28.353.000	(1.677.000)	(2.427.000)
	SP-36								
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	400	1.000.000						
F	Urea	350	630.000	2.355.000	1.000.000	7,85	30.615.000	585.000	(415.000)
	SP-36	0	-						
	KCl	50	475.000						
	Rock Phosphate	500	1.250.000						

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk Rock Phospate tidak secara signifikan berpengaruh terhadap produksi dan keuntungan usahatani jagung bila dibandingkan dengan rekomendasi, kecuali dengan kontrol.
2. Produksi tertinggi yakni 7,85 ton/ha diperoleh pada pemberian Rock Phospate dosis 500 kg/ha.
3. B/C rasio tertinggi diperoleh pada rekomendasi yakni 1,99, pada perlakuan Rock Phospate diperoleh pada pemberian 500 kg/ha yakni 1,77 dan pada kontrol sebesar 1,33

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, S. dan Rochayati, S. 1990. Use of phosphate fertilizers in arable food crop productin in Indonesia. Center for Soil and Agroclimate Research, Bogor, Indonesia.

Biro Pusat Statistik, 2016. Luas panen, produksi dan produktifitas jagung di Indonesia tahun 2015.

Chien, SH. 1992. Reactions of phosphate rock with acid soils of the humid tropics. Proc. Phosphate Sources for Acid Soil in the Humid Tropics of Asia. Workshop; 1990 Nov 6-7; Kuala Lumpur, Malaysia. hlm 18-29.

Goenadi, D.H. 2006. Pupuk dan Teknologi Pemupukan berbasis Hayati dari Cawan Petri ke Lahan Petani. Edisi Pertama. Yayasan John Hi-Tech Idetama. Jakarta.

Abd El-Hafeez, A.M.; H.A. Awadalla and S.A. Ismail. 2013. Influence of different sources and levels of nitrogen and rock phosphate addition on maize productivity and soil fertility. J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura University 4 (11): 1313 – 1328.

Kasno, A. and D. Subardja. 2010. Soil fertility and nutrient management on spodosol for oil plam. Agrivita 32(3): 285-292

Kasno, A dan M.T. Sutriadi. 2012. Indonesian rock- phosphate effectivity for maize on ultisols soils. Agrivita 34 (1) : 15 – 21

Machay, A.D., J.K. Syers, and P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to asses the agronomic effectiveness of phosphate rock materials. New Zealand Journal of Agriculture Research 27:219-230.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Rauf, A.W., T. Syamsuddin, S. R. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No. 01/LPTP/IRJA/99-00. Hal. 1-9

Sediyarso, M., A. Sofyan, and S. Suping. 1982. Research on several P fertilizer and Mg aplications on acid soil from Sitiung, West Sumatra. Proc. Tech. Meeting. Soil Res. Institute 3: 121 -134.

Tukerkih dan Dariah. 2009. Pemupukan P-Alam Terhadap Tanaman Jagung pada Inceptisols. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan, Bogor, 24-25 Nopember 2009. Buku II: Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI AKIBAT JENIS PEMUPUKAN YANG BERBEDA DAN INOKULASI BAKTERI RHIZOBIUM TAHAN SALIN PADA MEDIA TANAM SALIN

Widi Dwi Noviandi[1], Endang Dwi Purbajanti[2], Eny Fuskhah[2]
[1]Mahasiswa Program Studi S1 Agroekoteknologi,
[2]Dosen/Staff Pengajar Program Studi S1 Agroekoteknologi
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang
[1]wididwinoviandi11@gmail.com

ABSTRAK

Simbiosis antara tanaman kedelai dengan bakteri Rhizobium telah banyak dilaporkan menguntungkan kedua belah pihak. Terjadinya salinitas tanah berdampak pada meningkatnya kadar garam tanah dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Salah satu teknologi dalam pengelolaan tanah salin adalah dengan pengendalian secara fisik dan hayati yaitu mengoptimalkan pemupukan dengan pemberian inokulum bakteri Rhizobium yang telah diseleksi tahan pada kondisi salin. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji efektivitas pengaruh interaksi jenis pemupukan yang berbeda dan penggunaan inokulum bakteri Rhizobium tahan salin terhadap pertumbuhan kedelai di media tanam salin. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x5 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah R_1= Tanpa penggunaan inokulum Rhizobium (kontrol), R_2= Inokulasi Rhizobium Komersial, R_3= Penggunaan Inokulum Rhizobium Tahan Salin Isolat-KK8. Faktor kedua yaitu jenis pupuk P_1= Urea, P_2= Pupuk Kandang, P_3= Zeolit, P_4= Zeolit+Urea, P_5= Zeolit+Pupuk Kandang. Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), bila ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan Duncan multiple range test (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan inokulum bakteri Rhizobium tahan salin 10.000 ppm NaCl dan berbagai pemupukan yang berbeda belum mampu meningkatkan tinggi tanaman pada umur 35 HST, namun nyata meningkatkan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol. Terdapat interaksi pemupukan dan inokulasi bakteri Rhizobium terhadap jumlah bunga. Perlakuan pupuk kandang menunjukkan (P2) nyata lebih tinggi mempengaruhi nilai aktivitas nitrat reduktase. Pemberian pupuk kandang dan inokulasi Rhizobium memberikan hasil terbaik.

Kata Kunci : Bakteri Rhizobium, Jenis Pemupukan, Kedelai, Tanah Salin

PENDAHULUAN

Produksi kedelai di Indonesia masih tergolong rendah. Menurut Badan Pusat Statistik (2015) kebutuhan kedelai dalam negeri tahun 2015 mencapai 2,4 juta ton, sementara produksi hanya 963.009 ton. Kedelai merupakan tanaman yang berasosiasi baik dengan bakteri *Rhizobium*. Kedelai varietas anjasmoro dilaporkan masih menghasilkan produksi yang rendah. Kedelai varietas anjasmoro diketahui memiliki produksi sebesar 1,5 ton/ha (Jumakir dan Endrizal, 2003). Peningkatan

produksi kedelai dapat dioptimalisasi dengan pemanfaatan lahan-lahan yang kurang produktif salah satunya tanah salin. Namun kondisi tanah yang terkena dampak salinisasi dapat menyebabkan terganggunya fungsi fisiologis tanaman dan mikroorganisme di tanah.

Rhizobium mampu menginfeksi akar tanaman yang berperan sebagai penambat nitrogen dan mampu bersimbiosis dengan tanaman kedelai. Penggunaan *Rhizobium* dapat meningkatkan ketersediaan hara dan memacu pertumbuhan tanaman kedelai. Selain itu, inokulasi *Rhizobium* juga dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yang cukup baik. Terdapat strain Rhizobium yang masih mampu tahan pada tingkat salinitas 8500 ppm NaCl (Fuskhah et al., 2007). Salinitas tanah merupakan fenomena yang terjadi akibat akumulasi garam berlebih melalui proses kapilaritas di bagian tanah. Terjadinya salinitas dapat mengacu kandungan garam dalam tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman. Kandungan natrium tinggi pada tanah menyebabkan terhambatnya unsur hara untuk masuk ke tanaman dan dipengaruhi oleh kemasaman pH tanah salin (Purbajanti et al., 2010). Bila kadar garam yang tinggi berhubungan langsung dengan sel tanaman maka akan terjadi pengerutan protoplasma daun.

Zeolit termasuk kedalam kelompok mineral alumina-silikat yang mempunyai sifat multistruktur dan multifungsi. Aplikasi zeolit pada tanah dilaporkan dapat mengurangi tanaman pada tanah stress salin (Noori et al., 2006). Penggunaan zeolit di bidang pertanian telah banyak menunjukkan hasil berupa peningkatan ketersediaan unsur nitrogen di dalam tanah, namun masih perlu dikaji untuk aplikasi pada tanah salin. Penggunaan zeolit pada dosis 3-6 ton/ha dapat mengefisiensikan pemupukan nitrogen dan berperan dalam mengatur pelepasan unsur hara dan air (Aina et al., 2017). Selain itu efek penggunaan zeolit berpengaruh terhadap kapasitas penyerapan dan penyimpanan amonium yang ada pada pupuk dan tanah. Adanya sifat selektif zeolit dalam menyerap senyawa nitrogen dimanfatkan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan urea. Oleh karena itu diperlukannya penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan bakteri *Rhizobium* tahan salin dengan berbagai jenis pemupukan sebagai upaya untuk meningkatkan teknologi budidaya yang tepat di lahan salin. Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji pengaruh berbagai jenis pemupukan yang berbeda dan inokulasi bakteri *Rhizobium* tahan salin terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai di tanah salin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium *Tropical Marine Biotechnology*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, dan rumah kaca Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang pada bulan Agustus hingga November 2018.

Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah salin jenis alluvial dengan nilai *Electrical Conductivity* (EC) 4 dS/m dengan pH 7,89, benih kedelai varietas anjasmoro yang diperoleh dari Balitkabi Malang, pupuk kandang, zeolit, urea, SP-36, KCl, inokulum *Rhizobium* tahan salin strain KK8, inokulum *Rhizobium* komersial Rhizoka, Alkohol 80%, media YEMA+CR (*Yeast Extract Mannitol Agar+Congo Red*), Buffer Fosfat pH 7,4, $NaNO_3$, larutan NED dihidroklorida dan SA. Alat-alat yang digunakan adalah polybag diameter 35 cm, alat budidaya, gelas ukur, tabung film, gunting, mortar, timbangan analitik, *laminar air flow*, penggaris, alat tulis dan spektrofotometer UV-vis.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x5 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah R_1= Tanpa penggunaan inokulum *Rhizobium* (kontrol), R_2= Inokulasi Rhizoka (*Rhizobium* Komersial), R_3= Inokulasi *Rhizobium* Tahan Salin 10.000 ppm NaCl (Isolat-KK8). Faktor kedua meliputi P_1= Urea, P_2= Pupuk Kandang, P_3= Zeolit, P_4= Zeolit+Urea, P_5= Zeolit+Pupuk Kandang. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam pada taraf signifikansi 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Bakteri *Rhizobium* koleksi strain isolat KK8 tahan salin sampai 10.000 ppm NaCl disiapkan, dikultur hingga mencapai fase eksponensial. Tanah diambil dan disiapkan dalam polybag. Pemberian pupuk kandang, zeolit sesuai perlakuan dicampurkan bersamaan saat pengisian tanah dalam polybag, kemudian disterilisasi menggunakan teknik sterilisasi uap panas. Pemupukan KCl dan SP-36 diberikan sesuai dosis rekomendasi. Inokulasi bakteri *Rhizobium* dilakukan saat tanam. Pemeliharaan meliputi penyiraman, pengendalian gulma, hama dan penyakit. Parameter yang diamati meliputi 1) tinggi tanaman, 2) jumlah daun, 3) aktivitas nitrat reduktase, 4) kadar klorofil, 5) jumlah bunga, dan 6) jumlah polong

HASIL DAN PEMBAHASAN

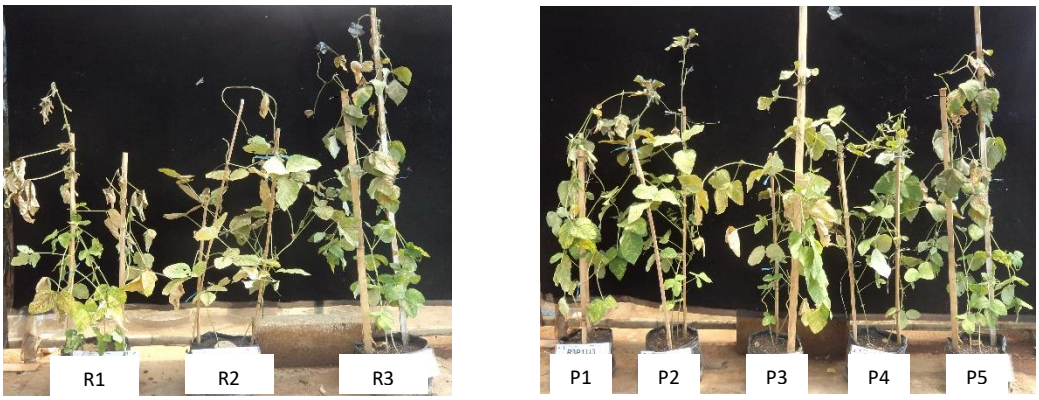
Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis pemupukan dan inokulasi bakteri *Rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 35 HST. Rataan tinggi tanaman kedelai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kedelai Umur 35 HST pada Berbagai Jenis Pemupukan yang Berbeda dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin

Jenis Pemupukan	Inokulasi Bakteri *Rhizobium*			
	Kontrol (R1)	*Rhizobium* Komersial (R2)	*Rhizobium* Tahan Salin (R3)	Rata-rata
	---------- (cm)----------			
Urea (P1)	99	115	112	108
Pupuk Kandang (P2)	122	111	105	112
Zeolit (P3)	97	101	104	101
Zeolit+Urea (P4)	110	113	97	107
Zeolit+PupukKandang (P5)	98	111	113	107
Rata-rata	105	110	106	

Berdasarkan Tabel 1 diatas, pemberian berbagai jenis pemupukan dan inokulasi bakteri *Rhizobium* belum mampu meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan. Keadaan ini dikarenakan unsur hara nitrogen yang dibutuhkan tanaman belum tersedia dengan baik sehingga tinggi tanaman yang dihasilkan tidak berbeda. Hal ini sesuai pendapat Jian (2001) bahwa tanaman yang dibudidayakan pada tanah salin menghasilkan pertumbuhan yang relatif. Sumbangan N sangat berperan penting dalam merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun. Bachtiar dan Waluyo (2013) menambahkan, penambatan N di udara oleh *Rhizobium* baru terbentuk secara efektif pada umur 35 HST dengan ditandainya nodulasi di perakaran. Gambar 1 berikut menunjukkan tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan jenis pemupukan yang berbeda.



(a) Inokulasi *Rhizobium* (b) Jenis Pemupukan

Gambar 1. Tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan jenis pemupukan yang berbeda

Berdasarkan Gambar 1, tanaman yang diinokulasi bakteri *Rhizobium* mengalami peningkatan tinggi tanaman yang lebih baik. Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan pemberian pupuk kandang (P2), walaupun secara statistik belum menunjukkan peningkatan secara signifikan. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga unsur hara penting dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Menurut Sudaryono et al., (2011) bahwa kombinasi pupuk kandang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan kedelai. Faktor salinitas juga mempengaruhi rendahnya penyerapan N dalam tanah sehingga terhambatnya pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai pendapat Purbajanti et al., (2010) bahwa salinitas dapat menghambat nutrisi penting masuk ke dalam jaringan tanaman. Meskipun begitu, menurut Sagala et al., (2013) kedelai varietas anjasmoro relatif lebih adaptif pada kondisi tanah salin masih mampu tumbuh dan berkembang hingga masa vegetatif berakhir.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian jenis pemupukan dan inokulasi *Rhizobium* terhadap peningkatan jumlah daun tanaman kedelai umur 42 HST. Inokulasi *Rhizobium* sendiri juga menyebabkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan kontrol. Pemberian berbagai

jenis pemupukan juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kedelai umur 42 HST. Rataan jumlah daun kedelai dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kedelai 42 HST pada Berbagai Jenis Pemupukan yang Berbeda dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin

Jenis Pemupukan	Inokulasi Bakteri *Rhizobium*			
	Kontrol (R1)	*Rhizobium* Komersial (R2)	*Rhizobium* Tahan Salin (R3)	Rata-rata
	---------- (helai)----------			
Urea (P1)	17^{cd}	19^{bcd}	18^{bcd}	18^{b}
Pupuk Kandang (P2)	27^{a}	18^{bcd}	19^{bcd}	21^{a}
Zeolit (P3)	4^{e}	14^{d}	21^{bc}	13^{c}
Zeolit+Urea (P4)	5^{e}	21^{bc}	20^{bc}	15^{c}
Zeolit+PupukKandang (P5)	5^{e}	20^{bc}	23^{ab}	16^{b}
Rata-rata	12^{b}	18^{a}	20^{a}	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom interaksi, baris, dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Berdasarkan Tabel 2, pemberian pupuk kandang (P2) nyata lebih banyak meningkatkan jumlah daun dibandingkan dengan pemupukan urea (P1), zeolit (P3), zeolit+urea (P4) dan zeolit+pupuk kandang (P5). Hal ini diduga karena pupuk kandang lebih optimal memperbaiki ketersediaan hara penting tanaman. Sesuai dengan pendapat Taufiq et al., (2007) bahwa penambahan pupuk kandang pada tanaman kedelai mampu meningkatkan P, Mg dan Ca tersedia serta hasil kedelai 10%. Unsur P diperlukan selama proses fiksasi N_2 oleh *Rhizobium*. Menurut Fahmi et al., (2010) semakin tinggi konsentrasi P dalam tanah maka dapat meningkatkan serapan N.

Perlakuan *Rhizobium* tahan salin (R3) nyata memberikan hasil jumlah daun terbanyak dibandingkan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan inokulasi *Rhizobium* komersial (R2). Rendahnya jumlah daun pada perlakuan kontrol (R1) disebabkan gejala salinitas dengan ditandai banyaknya daun yang gugur. Menurut Kristiono et al., (2013) salinitas pada kedelai dapat menurunkan tinggi tanaman, hasil biomassa dan daun cepat mengalami kerontokan dini.

Perlakuan pupuk kandang (P2) dengan tanpa inokulasi *Rhizobium* (R1) menghasilkan jumlah daun 27 helai tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pupuk kandang+zeolit (P5) dengan *Rhizobium* tahan salin (R3) 23 helai tetapi nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan tanpa *Rhizobium* (R1) dengan zeolit (P3), zeolit+urea (P4), zeolit+pupuk kandang (P5) menghasilkan jumlah daun terendah. Kemampuan zeolit terhadap pengikatan unsur hara merupakan faktor terhambatnya penyerapan N ke dalam jaringan tanaman. Menurut penelitian Yulianti et al., (2013), unsur hara N yang dijerap zeolit akan dilepaskan secara s*low release* sehingga kebutuhan N tetap terjaga meskipun mengalami penurunan pada tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot akar edamame. Oleh karena itu, diperlukannya asosiasi *Rhizobium* dalam membantu penyerapan N secara alami. Wicaksono et al., (2015) menambahkan, *Rhizobium* dapat memenuhi 35–80 % kebutuhan hara nitrogen kedelai.

Aktivitas Nitrat Reduktase dan Kadar Klorofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis pemupukan berpengaruh nyata terhadap aktivitas nitrat reduktase, namun tidak berpengaruh nyata pada perlakuan inokulasi Bakteri *Rhizobium*. Rataan aktivitas nitrat reduktase dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas Nitrat Reduktase Kedelai pada Berbagai Jenis Pemupukan dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin yang berbeda

Jenis Pemupukan	Inokulasi Bakteri *Rhizobium*			
	Kontrol (R1)	*Rhizobium* Komersial (R2)	*Rhizobium* Tahan Salin (R3)	Rata-rata
	---------- (μ mol NO^{2-} g-1 jam-1))----------			
Urea (P1)	3.442	3.460	3.298	3.400^{bc}
Pupuk Kandang (P2)	3.546	3.884	3.868	3.766^{a}
Zeolit (P3)	2.798	3.581	3.315	3.231^{bc}
Zeolit+Urea (P4)	2.982	3.244	3.115	3.114^{c}
Zeolit+PupukKandang (P5)	3.581	3.458	3.587	3.542^{ab}
Rata-rata	3.270	3.525	3.436	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 4. Kadar Klorofil a, b dan total Kedelai pada Berbagai Jenis Pemupukan dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin yang berbeda.

Perlakuan	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total	Rata-rata
	---------- (mg/g)----------			
R1P1	0.383	0.245	0.627	0.418
R1P2	0.284	0.306	0.590	0.393
R1P3	0.462	0.318	0.779	0.520
R1P4	0.356	0.349	0.705	0.470
R1P5	0.417	0.273	0.690	0.460
R2P1	0.411	0.280	0.691	0.461
R2P2	0.435	0.306	0.741	0.494
R2P3	0.445	0.288	0.733	0.489
R2P4	0.478	0.314	0.791	0.528
R2P5	0.420	0.291	0.711	0.474
R3P1	0.476	0.322	0.798	0.532
R3P2	0.397	0.306	0.704	0.469
R3P3	0.386	0.264	0.649	0.433
R3P4	0.449	0.319	0.767	0.512
R3P5	0.380	0.272	0.652	0.435
Rata-rata	0.412	0.297	0.708	

Berdasarkan Tabel 3, pemberian pupuk kandang (P2) nyata meningkatkan aktivitas nitrat reduktase dibandingkan dengan pemberian urea (P1), zeolit (P3), zeolit+urea (P4), namun tidak berbeda nyata dengan zeolit+pupuk kandang (P5). Produksi kedelai berkaitan erat dengan tingginya aktivitas nitrat reduktase. Menurut Fitriana et al., (2009) tingginya nilai aktivitas nitrat reduktase menginterpretasikan peningkatan produksi kedelai. Nilai aktivitas nitrat reduktase dipengaruhi oleh tingginya ammonium pada daun tanaman. Amonium dihasilkan dari reduksi nitrit dirangkai menjadi protein. Purwaningsih et al., (2012) menambahkan, penggunaan

Rhizobium mampu menghasilkan enzim nitrogenase sebagai katalisator dalam penguraian N_2 dan reduksi amonium.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis pemupukan dan inokulasi bakteri *Rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil a, b dan total. Rataan nilai kadar klorofil kedelai dapat dilihat pada tabel 4.

Kadar klorofil daun pada semua jenis perlakuan nampak tidak beda nyata diantara perlakuan. Kekurangan nitrogen pada tanaman juga dapat menyebabkan kadar nitrogen daun rendah, padahal merupakan unsur penting sebagai penyusun utama klorofil. Saat terjadi fiksasi nitrogen, nitrat direduksi menjadi nitrit oleh enzim nitrat reduktase, dimana aktivitas nitrat reduktase mempengaruhi kandungan klorofil. Hal ini sesuai dengan pendapat Mariay (2012), aktivitas nitrat reduktase berkontribusi terhadap klorofil sebesar 46,1% mempengaruhi peningkatan pembentukan asam amino terhadap pembentukan protein. Stress salinitas juga dapat mempengaruhi aktivitas nitrat reduktase, hal ini menyebabkan jumlah nitrit yang akan diubah menjadi amonium menjadi berkurang. Kristiono et al., (2013) menambahkan, penghambatan penyerapan air dan hara akibat cekaman garam menyebabkan gangguan pada proses fotosintesis, sehingga menyebabkan daun tanaman akan layu dan mati.

Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian jenis pemupukan dan inokulasi *Rhizobium* terhadap peningkatan jumlah bunga tanaman kedelai umur 35 HST. Rataan jumlah bunga kedelai dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rataan Jumlah Bunga Tanaman Kedelai 35 HST pada Berbagai Jenis Pemupukan yang Berbeda dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin

Jenis Pemupukan	Inokulasi Bakteri *Rhizobium*			
	Kontrol (R1)	*Rhizobium* Komersial (R2)	*Rhizobium* Tahan Salin (R3)	Rata-rata
	---------- (buah)----------			
Urea (P1)	29^{abc}	29^{abc}	30^{abc}	29
Pupuk Kandang (P2)	40^{a}	29^{abc}	30^{abc}	33
Zeolit (P3)	33^{abc}	26^{c}	27^{bc}	29
Zeolit+Urea (P4)	36^{abc}	39^{a}	27^{c}	35
Zeolit+Pupuk Kandang (P5)	27^{c}	38^{ab}	36^{abc}	33
Rata-rata	33	32	30	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom interaksi menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 5. pemberian jenis pemupukan mempunyai respon yang berbeda terhadap inokulasi *Rhizobium* Tahan salin. Perlakuan pupuk kandang (P2) dan tanpa inokulasi *Rhizobium* (R1) nyata lebih banyak meningkatkan jumlah bunga dibandingkan dengan zeolit+pupuk kandang (P5) dan tanpa inokulasi Rhizobium (R1). Hal ini dikarenakan pupuk kandang menyuplai secara langsung P dan K lebih banyak sedangkan penambahan zeolit pada pupuk kandang dapat memperlambat pelepasan hara. Menurut Taufiq et al., (2007) bahwa pemberian pupuk kandang menyebabkan kandungan P tersedia dan Mg-dd meningkat. Faktor stres salinitas juga dapat mempengaruhi hasil produksi bunga kedelai. Kristiono et al., (2013) melaporkan bahwa kedelai memiliki batas kritis pada kondisi stress garam berdasarkan penurunan hasil pada salinitas 5 dS/m.

Jumlah Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian jenis pemupukan dan inokulasi bakteri *Rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong kedelai umur 50 HST. Rataan jumlah polong kedelai dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rataan Jumlah Polong Tanaman Kedelai Umur 50 HST pada Berbagai Jenis Pemupukan yang Berbeda dan Inokulasi Bakteri *Rhizobium* Tahan Salin

Jenis Pemupukan	Inokulasi Bakteri *Rhizobium*			
	Kontrol (R1)	*Rhizobium* Komersial (R2)	*Rhizobium* Tahan Salin (R3)	Rata-rata
	---------- (buah)----------			
Urea (P1)	21	11	11	13
Pupuk Kandang (P2)	15	23	9	6
Zeolit (P3)	17	19	22	15
Zeolit+Urea (P4)	10	32	21	11
Zeolit+Pupuk Kandang (P5)	29	16	15	26
Rata-rata	9	15	21	13

Berdasarkan tabel 6, jumlah polong yang dihasilkan oleh setiap perlakuan inokulasi *Rhizobium* tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap tanaman kontrol. Menurut Bhaskoro et al., (2015) pemupukan urea+zeolit mampu mengefisiensikan pemupukan dibanding dengan pemupukan urea saja. Penggunaan zeolit dapat membantu penyerapan nitrogen yang optimal dalam tanah. Selanjutnya Aina et al., (2017) menambahkan, aplikasi urea yang dilapisi zeolit dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Namun pada penelitian ini belum menunjukkan perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah inokulasi *Rhizobium* tahan salin dan berbagai pemupukan yang berbeda belum mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman umur 35 HST, namun mampu meningkatkan jumlah daun. Pupuk kandang mampu meningkatkan nilai aktivitas nitrat reduktase. Pemberian pupuk kandang dan inokulasi *Rhizobium* memberikan hasil terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Aina, N., O. Jumadi dan Hiola, S.F. 2017. Respon pertumbuhan jagung (*Zea mays*) dengan penggunaan urea bersalut zeolit sebagai nitrogen lepas lambat. *Jurnal Bionature*, 18(2) : 152-162.

Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Kedelai Menurut Provinsi (ton) 1993-2015. Diakses melalui http://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/871 (diakses pada 6 November 2018).

Bachtiar, T dan Waluyo, S.H. 2013. Pengaruh pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan serapan nitrogen tanaman kedelai (Glycine max L.) varietas mitani dan anjasmoro. *Widyariset*, 16(3): 411-418.

Bhaskoro, A.W., Kusumarini, N., dan Syekhfani. 2015. Efisiensi pemupukan nitrogen tanaman sawi pada inceptisol melalui aplikasi zeolit alam. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2) : 219-226.

Fahmi, A., S. Syamsudin, N. H. Utami, dan B. Radjagukguk. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol dan latosol. *Berita Biologi,* 10 (3) : 297 – 304.

Fuskhah, E., Anwar, S., Purbajanti, E.D., Soetrisno, R.D., Budhi, S.P.S., dan Maas, A. 2007. Eksplorasi dan seleksi ketahanan *Rhizobium* terhadap salinitas dan kemampuan berasosiasi dengan leguminosa pakan. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 32(3): 179-185.

Fitriana, J., Pukan, K.K., dan Herlina, L. 2009. Aktivitas enzim nitrat reduktase kedelai kultivar burangrang akibat variasi kadar air tanah pada awal pengisian polong. *Biosaintifika*, 1(1): 1-8.

Jian-Kang, Z. 2001. Plant salt tolerant. *Science Direct*. February 2001: 66-71

Jumakir dan Endrizal. 2003. Potensi produksi kedelai di lahan pasang surut wilayah rantau rasau provinsi jambi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi*. Jambi, 18-19. BPTP dan Badan Litbang Daerah provinsi Jambi.

Kristiono, A., Purwaningrahayu, R.D., dan Taufiq, A. 2013. Respons tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau terhadap cekaman salinitas. *Buletin Palawija*, 26 : 45-60

Mariay, I. F. 2012. Hubungan aktivitas nitrat reduktase dan kadar klorofil kultivar kedelai tahan kekeringan. *Jurnal Agrotek*, 3(2) : 82-90.

Noori, M., Zendehdel, M., dan Ahmadi, A. 2006. Using natural zeolit for improvement of soil salinity and crop yield. *Toxicology Environment. Chemistry*, 88: 77–84.

Purbajanti, E.D., Soetrisno, D., Hanudin, E., dan Budhi, S.P.S. 2010. Respon rumput benggala (*Panicum maximum* L.) terhadap gypsum dan pupuk kandang di tanah salin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 12(1) : 61-67.

Purwaningsih, S. 2015. Pengaruh inokulasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.) varietas wilis di rumah kaca. *Berita Biologi*, 14(1): 69-76.

Sagala, D., Suzanna, E., Prihanani., dan Nero, J. 2013. Uji adaptasi beberapa varietas kedelai di lahan salin dengan teknologi budidaya jenuh air. *Jurnal Agroqua*, 11(1) : 52-55.

Sudaryono., Wijanarko, A., dan Suyamto. 2011. Efektivitas kombinasi amelioran dan pupuk kandang dalam meningkatkan hasil kedelai pada tanah ultisol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(1) : 43-51.

Taufiq., Kuntyastuti, H., Prahoro, C., dan Wardani, T. 2007. Pemberian kapur dan pupuk kandang pada kedelai di lahan kering masam. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 26(2) : 78-85.

Wicaksono, M., Hanum, H., dan Elfiati, D. 2015. Efisiensi serapan nitrogen tiga varietas kedelai dengan pemupukan nitrogen dan penambahan *Rhizobium* pada tanah dengan status hara N rendah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2) : 140-147.

Yulianti, N., A. Rahayu., dan Setyono. 2013. Pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (Glycine max (L.) Merr.) pada berbagai dosis zeolite dan jenis pupuk nitrogen. *Jurnal Pertanian,* 4(2): 82-90.

UJI KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS UMBIJALAR (*Ipomoea batatas* (L). Lam) TERHADAP HAMA BOLENG (*Cylas formicarius* F.)

Joko Restuono, Kurnia Paramita Sari Dan Wiwit Rahajeng

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendal Payak Km 8, Malang 65162
Telepon: 0341-801468; Fax: 0341-801496

E-mail : jrestu71@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu kendala utama pada tanaman ubijalar adalah hama boleng (Cylas formicarius F.). Hama ini dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil hingga 60 sampai 97%. Hingga saat ini belum ditemukan pengendalian yang tepat untuk hama boleng. Alternatif pengendalian dengan menggunakan varietas tahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketahanan varietas umbijalar terhadap hama boleng. Penelitian dilaksanakan di Desa Jangur, Kecamatan Sumber Asih, Kabupaten Probolinggo Jawa timur pada MK II 2014, dengan menggunakan metode Rancangan Petak Teralur (Strip Plot Design) 3 ulangan dimana faktor vertikal terdiri dari dua arah yaitu dengan dan tanpa infestasi hama boleng dan sebagai faktor horizontal adalah varietas umbijalar. Hasil pengamatan menunjukan bahwa terdapat variasi tingkat ketahanan yang berbeda dari masing-masing varietas yang diuji terhadap serangan hama boleng (Cylas formicarius F.). Terdapatkan 5 varietas termasuk pembanding yang tergolong sangat tahan antara lain Papua Solossa, Beta 2, Jergos, Paket Ungu dan Paket Hijau.

Kata kunci : umbijalar, hama boleng

PENDAHULUAN

Tanaman ubijalar merupakan tanaman yang berpotensi sebagai pengganti beras dalam program diversifikasi pangan karena efesien dapat menghasilkan energi, vitamin dan mineral (Hafsah, 2004), sehingga tanaman ini menjadi salah satu makanan pokok bagi sekelompok penduduk di Indonesia.

Salah satu kendala utama pada tanaman ubijalar adalah hama boleng (Cylas formicarius F.). Hama ini dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil hingga 60 sampai 97% (Janson et al., 1987 dalam Yakub, 2000). Umbi yang terserang dalam skala rendah dapat mengurangi kualitas umbi serta hasil yang dapat dipasarkan karena rasanya yang tidak enak serta berbau khas terpen dan jika dimakan akan terasa pahit. Umbi yang terserang tidak layak dikonsumsi dan berbahaya bagi kesehatan hati dan paru-paru mamalia (Suharto, 2007).

Salah satu alternatif pemecahan masalah untuk mengatasi serangan hama boleng pada ubijalar adalah penanaman varietas yang tahan, untuk tujuan tersebut maka diperlukan penelitian untuk mendapatkan varietas yang tahan terhadap serangan hama tersebut khususnya di lapang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan di Desa Jangur, Kecamatan Sumber Asih, Kabupaten Probolinggo Jawa timur, MK II 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Teralur (Strip Plot Design) dimana faktor vertikal yaitu dengan dan tanpa infestasi hama boleng, sebagai faktor horizontal adalah varietas ubijalar (Jago, Jergos, Beta 2, Lokal Kuningan, Paket Ungu, Paket Hijau, Shiroyutaka, Papua Solossa dan Sari). Semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perbanyakan hama boleng dilakukan di Balitkabi, Malang. Dilakukan dengan mengambil umbi yang telah terserang hama boleng kemudian dimasukkan kedalam kotak-kotak plastik dan ditutup dengan menggunakan kain kasa hitam dan dibiarkan selama 35 hari hingga muncul kumbang dewasa. Infestasi hama dilakukan pada 10 mst dengan menginfestasikan sebanyak 15 pasang hama boleng tiap plot (15 m^2). Pemberian hama dilakukan dengan cara meletakkan 1 pasang hama boleng tiap 1 m^2.

Pengamatan terdiri dari kadar getah, persentase kerusakan umbi dan jumlah serangga yang diamati setelah panen. Dilakukan dengan menggunakan umbi yang berukuran sedang hingga besar yang diambil dari tiap plot secara acak. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode Gin Mok *et al*., (1991) yaitu dengan cara memotong umbi secara melintang menjadi 3 bagian (ujung, tengah dan pangkal), kemudian masing-masing potongan dihitung jumlah larva, pupa dan imago hama boleng serta persentase kerusakan umbi.

Rumus penentuan tingkat ketahanan umbi terhadap serangan hama boleng berdasarkan persentase kerusakan umbi menurut Talekar (1987 *dalam* Syafril, 1996) adalah:

Sangat Tahan (ST) = $<(X)_{\%k} - (2\ SD)_{\%k}$
Tahan (T) = Antara $(X)_{\%k} - (2\ SD)_{\%k}$ hingg $(X)_{\%k} - (1\ SD)_{\%k}$
Agak Tahan (AT) = Antara $(X)_{\%k} - (1\ SD)_{\%k}$ hingga $(X)_{\%k}$
Rentan (R) = Antara $(X)_{\%k}$ hingga $(X)_{\%k} + (2\ SD)_{\%k}$
SangatRentan (SR) = $>(X)_{\%k} + (2\ SD)_{\%k}$

Keterangan :
X = Rata-rata umum kerusakan
SD = Standar deviasi
%k = persentase kerusakan ubi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar getah umbi

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kadar getah, didapatkan bahwa kadar getah umbi pada masing-masing varietas dan klon yang diuji bervariasi. Skor kadar getah berkisar antara 1,53-4,20 dengan jumlah rata-rata 2,86. 2 varietas memiliki kandungan kadar getah sangat sedikit yaitu Sari (pembanding rentan) dan Kuningan kuning. Varietas Jago kandungan getah umbinya (2,27), Jergos (2,97). Beta 2, Paket Ungu, Paket hijau dan Shiroyutaka kandungan getah umbinya berkisar 3,10-3,43. Dan getah umbi paling tinggi pada varietas Papua Solossa (4,20) (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar getah umbi pada varietas/klon yang diuji.

No	Varietas-Klon	Kadar getah
1	Jago	2.27
2	*Jergos*	2.97
3	Beta 2	3.13
4	Kuningan kuning	1.63
5	*Paket ungu*	3.47
6	*Paket hijau*	3.10
7	Shiroyutaka	3.43
8	Papua Solossa	4.20
9	Sari	1.53
	Rata-rata	**2,86**

Keterangan:- Kata bercetak miring menunjukkan klon yang diuji
- 0= Tidak ada; 1= Sangat sedikit; 2= Sedikit; 3= Agak banyak; 4= Banyak; 5= Sangat banyak.

Kerusakan umbi (%)

Hasil analisis ragam terhadap pengamatan presentase kerusakan umbi menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata antara perlakuan infestasi dengan varietas dan klon yang diuji, perbedaan yang nyata dan sangat nyata juga ditunjukkan oleh faktor perlakuan infestasi dan faktor varietas serta klon yang diuji. Hasil uji lanjut Duncan 5% pada pengamatan presentase kerusakan umbi disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan Duncan taraf 5% terhadap pengamatan presentase kerusakan umbi pada pengaruh interaksi antara perlakuan dengan varietas dan klon uji menunjukkan bahwa varietas Sari pada perlakuan

tanpa diinfestasi dengan nilai serangan sebesar 44,78% berbeda nyata lebih tinggi dibanding semua varietas dan klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Jago. Sedangkan varietas Papua Solossa dengan nilai serangan sebesar 2,83% berbeda nyata lebih rendah dibanding semua varietas dan klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Beta 2, klon Paket hijau, Jergos, Paket ungu dan varietas Shiroyutaka. Nilai kerusakan umbi pada masing-masing varietas dan klon dengan perlakuan tanpa diinfestasi berkisar antara 2,83-44,78% dengan nilai rata-rata sebesar 11,86%.

Tabel 2. Kerusakan umbi pada varietas/klon akibat serangan hama boleng (*Cylas formicarius* F.).

Varietas	Perlakuan	
	TD	DI
	(%)	
Jago	22,39 bc	54,44 cd
Jergos	4,94 ab	16,67 ab
Beta 2	3,50 a	42,22 bc
Kuningan Kuning	13,33 ab	51,67 cd
Paket Ungu	4,89 ab	29,44 bc
Paket Hijau	3,39 a	35,06 bc
Shiroyutaka	6,67 ab	46,67 cd
Papua Solossa	2,83 a	5,67 a
Sari	44,78 c	83,56 d

Keterangan: - Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
- Notasi diatas merupakan hasil transformasi $(n+0,5)^{0.5}$

Berdasarkan uji lanjut menggunakan Duncan taraf 5% terhadap pengamatan presentase kerusakan umbi pada perlakuan diinfestasi menunjukkan bahwa varietas Sari dengan nilai serangan sebesar 83,56% berbeda nyata lebih tinggi dibanding semua varietas dan klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Jago. Sedangkan varietas Papua Solossa dengan nilai kerusakan umbi sebesar 5,67% berbeda nyata lebih rendah dibanding semua varietas dan klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan klon Jergos. Nilai kerusakan umbi pada masing-masing varietas dan klon dengan perlakuan diinfestasi berkisar antara 5,67-83,56% dengan nilai rata-rata sebesar 40,60% (Tabel 2).

Tabel 3. Kategori tingkat ketahanan ubijalar berdasarkan kerusakan umbi.

No	Klon/ varietas	Kerusakan ubi (%) Data faktor varietas	Kategori
1	Jago	38,42	Sangat rentan
2	*Jergos*	10,81	Sangat tahan
3	Beta 2	22,86	Sangat tahan
4	Kuningan Kuning	32,50	Sangat rentan
5	*Paket Ungu*	17,17	Sangat tahan
6	*Paket Hijau*	19,22	Sangat tahan
7	Shiroyutaka	26,67	Rentan
8	Papua Solossa	4,25	Sangat tahan
9	Sari	64,17	Sangat rentan

Keterangan: Kata bercetak miring menunjukkan klon yang diuji

Berdasarkan tingkat serangan pada umbi didasarkan untuk menentukan sifat ketahanannya terhadap hama boleng. Terdapat 6 klon/varietas yang mempunyai sifat sangat taha (ST) yaitu Jergos, Beta 2, Paket Ungu, Paket Hijau, dan Papua Solossa. Shiroyutaka memiliki sifat rentah terhadap hama boleng. Dan Jago serta Sari memiliki sifat sangat rentan terhadap hama boleng (Tabel 3).

Jumlah Serangga (ekor/kg umbi)

Hasil analisis ragam terhadap jumlah serangga menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata antara perlakuan dengan varietas dan klon yang diuji, perbedaan sangat nyata juga ditunjukan antar perlakuan dan antar varietas serta klon yang diuji. Hasil uji lanjut Duncan 5% pada pengamatan jumlah serangga disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan Duncan taraf 5% terhadap pengamatan jumlah serangga pada pengaruh faktor interaksi antara perlakuan dengan varietas dan klon uji menunjukkan bahwa varietas Sari pada perlakuan tanpa diinfestasi dengan jumlah serangga sebanyak 16,45 ekor berbeda nyata lebih tinggi dibanding semua varietas dan klon yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan varietas jago.Sedangkan Varietas Papua Solossa dengan jumlah serangga sebanyak 0,34 ekor berbeda nyata lebih rendah dibanding semua varietas dan klon yang lain. Jumlah serangga pada masing-masing varietas dan klon dengan perlakuan tanpa diinfestasi berkisar antara 0,34-16,45 ekor dengan nilai rata-rata 6,39 ekor.

Tabel 4. Jumlah serangga *C. formicarius* pada varietas/klon umbijalar

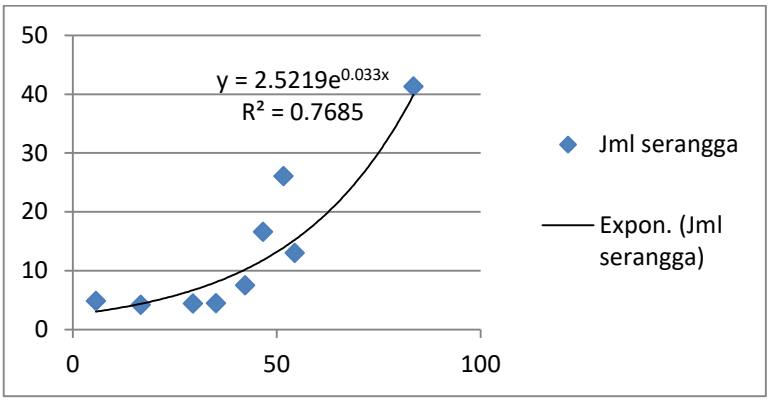
Varietas	Perlakuan	
	TD	DI
	(ekor)	
Jago	11,62 cd	13,05 bc
Jergos	4,00 b	4,22 a
Beta 2	6,89 bc	7,56 ab
Kuningan Kuning	4,56 b	26,11 d
Paket Ungu	3,79 b	4,44 a
Paket Hijau	3,79 b	4,47 a
Shiroyutaka	6,11 bc	16,61 c
Papua Solossa	0,34 a	4,89 a
Sari	16,45 d	41,33 e

Keterangan: - Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%
- Notasi diatas merupakan hasil transformasi $(n+0,5)^{0.5}$
- Kata bercetak miring menunjukkan klon yang diuji

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan Duncan taraf 5% terhadap pengamatan jumlah serangga pada perlakuan diinfestasi menunjukkan bahwa varietas Sari dengan jumlah serangga sebanyak 41,33ekor/kg umbi berbeda lebih tinggi dengan semua varietas dan klon yang lain. Sedangkan klon Jergos dengan jumlah serangga sebanyak 4,22 ekor/kg umbi berbeda lebih rendah dengan semua klon dan varietas yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan Paket Ungu, Paket Hijau dan Papua Solossa. Jumlah serangga pada masing-masing varietas dan klon dengan perlakuan diinfestasi berkisar antara 4,22-41,33 ekor/kg umbi dengan nilai rata-rata 13,63 ekor/kg umbi (Tabel 4).

Dari hasil pengamatan jumlah serangga dengan prsentase kerusakan umbi, menunjukkan bahwa keduanya memiliki korelasi positif (0,7685) (Gambar 1). Ini berarti jumlah serangga sangat berpengaruh terhadap kerusakan umbi, bahwa semakin banyak jumlah serangga boleng yang terdapat didalam umbi, maka akan semakin tinggi nilai presentase kerusakannya, seperti yang terdapat pada varietas Sari dengan jumlah serangga pada kondisi diinfestasi sebanyak 41,33 ekor/kg umbi memiliki tingkat kerusakan umbi sebesar 83,56%. Sedangkan untuk varietas Papua Solossa dengan jumlah serangga pada kondisi diinfestasi berturut-turut 4,89 ekor/kg umbi memiliki tingkat kerusakan umbi sebesar 5,67%. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soegianto (2007) yang menunjukkan bahwa

semakin tinggi jumlah serangga, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakan umbi.



Gambar 1. Hubungan korelasi antara jumlah serangga dengan intensitas kerusakan umbi

Ketahanan tanaman terhadap serangan serangga adalah kemampuan tanaman untuk dapat mencegah, menghindarkan diri, menghambat perkembangan serangga atau mengadakan penyembuhan akibat peletakan telur maupun pemakanan serangga (Tingey, 1986). Ubijalar dikatakan tahan terhadap serangan hama boleng jika tanaman ubijalar tersebut mampu untuk mencegah, menghindarkan diri, menghambat perkembangan hama, serta mengadakan penyembuhan akibat peletakan telur maupun akibat pemakanan yang dilakukan oleh hama tersebut.

Ketahanan dipengaruhi oleh faktor biokimia dan karakteristik fisik tanaman seperti adanya bulu, duri, kekuatan jaringan serta adanya lapisan lilin yang dapat mengganggu proses seleksi inang oleh serangga (Painter, 1968). Bahwa ciri-ciri morfologi tanaman yang dapat menghasilkan rangsangan fisik untuk kegiatan makan serangga atau kegiatan peletakan telur hama adalah warna, ukuran dan bentuk tanaman. Begitu serangga telah menemukan calon inangnya, maka dengan indra peraba dan pengecapnya menguji apakah tanaman tersebut dapat diterima atau tidak (Untung, 2001).

Sifat ketahanan pada ubijalar tidak hanya dikendalikan oleh satu faktor saja, tetapi oleh beberapa faktor. Hal ini membuktikan bahwa ketahanan tanaman ubijalar terhadap hama boleng dikendalikan oleh banyak gen (poligen) serta

dipengaruhi oleh lingkungan sehingga terkadang pada masing-masing wilayah menunjukkan tingkat ketahanan yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Soegianto, (2007) menunjukkan bahwa sifat resisten umbijalar terhadap hama boleng berdasarkan pola pewarisannya diatur oleh dua gen resesif (*duplicate recessive genes inheritance*) yang mengkode terbentuknya enzim *Caffeic Acid O-methyltransferase*(CAOMAT) dan Caffeoyl-coenzyme A *O-methyltransferase*(CCoAOMT) yang tidak sempurna (*defective enzyme protein*), sehingga menghambat konversi asam kafeat (*Caffeic Acid*) dan (*Caffeoyl CoA*) menjadi asam ferulat dan *FeruloylCoA* berturut-turut sebagai derivatnya. Akibat dari mekanisme tersebut, konsentrasi asam kafeat dan *Caffeoyl CoA*menjadi tinggi, menyebabkan munculnya sifat resisten terhadap hama boleng.

Pada penelitian ini terdapat keterkaitan hubungan antara karakter morfologi umbi dengan tingkat sifat ketahanan. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan ubijalar terhadap hama boleng adalah tergolong ketahanan antisenosis yang mengakibatkan serangga tidak menyenangi tanaman, baik sebagai pakan, tempat peletakan telur, maupun sebagai tempat berlindung. Norris *et al*(2003) membagi antisenosis menjadi 2, yaitu antisenosis morfologi dan antisenosis kimiawi.

Antisenosis morfologi terjadi karena adanya sifat-sifat struktur atau morfologi tanaman yang menghalangi proses makan atau peletakan telur oleh serangga. Sifat-sifat ini adalah contohnya warna, bentuk, kekerasan umbi dan sebagainya. Ditambahkan Mudjiono (1998), bahwa morfologi tanaman yang dapat menentukan ketahanan antisenosis adalah trikhom, lapisan lilin dan kekerasan jaringan dalam umbi. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan pada warna daging umbi dan kadar getah. Pada pengamatan warna daging umbi menunjukkan varietas Papua Solossa (pembanding tahan), Beta 2, klon Jergos, Paket Ungu dan Paket Hijau dengan warna daging umbi secara berurutan kuning cerah kombinasi oranye pucat, kuning agak pucat kombinasi oranye pucat, putih, kuning pucat dan kuning agak pucat tergolong sangat tahan dan tahan terhadap hama boleng.

Antisenosis kimiawi terjadi karena tanaman menghasilkan beberapa komponen sekunder yang dapat menghambat seleksi atau dipilihnya tanaman untuk ovoposisi serangga diantaranya adalah protein, kadar gula, karotin dan fenol. Pada penelitian ini yang termasuk dalam ketahanan ntisenosis kimiawi adalah kandungan beta karoten yang diekspresikan dalam pigmen warna daging umbi kuning atau oranye dan kadar getah serta laju oksidasi. Varietas dan klon dengan kandungan beta karoten tinggi menunjukkan sifat sangat tahan terhadap hama boleng seperti

pada varietas Papua Solossa (pembanding tahan), Beta2, Klon Paket Ungu dan Paket Hijau.

Pada pengamatan kadar getah, ditemukan pada varietas Papua Solossa (pembanding tahan), Beta 2, klon Paket Ungu dan Paket Hijau yang memiliki kadar getah banyak dan agak banyak tergolong sangat tahan dan tahan terhadap hama boleng. Hal ini juga selaras dengan penelitiannya Soegianto (2007) yang menyatakan bahwa kumbang umbijalar dapat bergerak dalam gelap menuju ketempat dimana terdapat umbijalar, dan perbedaan arah pergerakan menuju ke varietas yang berbeda adalah karena adanya perbedaan aroma diantara varietas yang menimbulkan perbedaan kerentanannya terhadap hama boleng. Perbedaan aroma tersebut dihasilkan oleh perbedaan kandungan yang terdapat dalam lateks pada umbi dan batang.

Getah pada umbi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat serangan hama boleng terhadap ubijalar. Berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kandungan kadar getah dengan tingkat persentase kerusakan umbi. yakni semakin tinggi kandungan kadar getah maka tingkat serangan yang diderita umbi semakin rendah. Salah satu diantaranya pada penelitian ini adalah varietas Papua Solossa yang menunjukkan tingkat ketahanan tergolong sangat tahan dengan kandungan kadar getah 4,20 (Tabel). Hasil ini sebagaimana yang disampaikan oleh Soenarjo (1994) *dalam* Syafril, (1996) yang menyebutkan bahwa ketahanan ubijalar terhadap serangan hama boleng salah satunya ditentukan oleh kandungan kadar getah yang terdapat dalam umbi, semakin banyak getah maka umbi akan semakin tahan. Rendahnya serangan tersebut dipengaruhi oleh zat-zat kimia hasil metabolisme sekunder beracun (toksit) yang terdapat pada getah umbi umbijalar sperti karotin dan fenol, dimana bahan kimia ini dapat mempengaruhi proses perkembangan hama boleng (*Cylas formicarius* F.)

KESIMPULAN

Tingkat ketahanan yang didapatkan yaitu sangat tahan :Varietas Jergos, Beta 2, Paket Ungu, Paket Hijau, dan Papua Solossa, Rentan : Shiroyutaka, Sangat rentan: Jago, Lokal Kuningan, Sari

DAFTAR PUSTAKA

Gin Mok, I.I., E. Cuhoj, E. Cerey, and H. Mendoza. (1991). Development of SweetpotatoGermplasm for Resistence to Disease and Physiological Stresses in South East Asia. In Sub Project Annual Progress Report (unpublish). 13 pp.

Hafsah, M.J. (2004). ProspekBisnisUbijalar. SinarHarapan. Jakarta.

Janson R. K., Bryan, H. H and Sorensen, K. A. 1987. Within Vine Distribution and Damage of Sweet potato Weefel, Cylas formicarius elegantulus (Coleoptera: Curculionidae), on Our Cultivar of Sweet potato in Southern Florida Entomologist, 70(4): 523-526. Dalam M. J. 2000. Relationship Between Root Quality and Resistence Of Sweetpotato Clones to Weefil (Cylas formicarius F.). Japan: Satellite Session The Twelfth Symposium of The International Society for Tropycal Root Crops. P. 53-70.

Mudjiono, G. 1998. Hubungan Timbal Balik Serangga-Tumbuhan. Lembaga Penerbitan Faperta Unibraw. Malang. Pp. 46-71.

Norris, F. R., P. C. Edward and M. Kogan. 2003. Concept In Integrated Pest Management. Upper Saddle River. New Jersey. USA. p. 443-468.

Painter, R. H. 1968. Insect Resistance in Crop Plant. The Mc Millan Company. New York.

Soegianto, A 2007. Resistensi Terhadap Hama Boleng (*Cylas Formicarius* F.) dan Pola Pewarisannya pada Ubijalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam.* Disertasi. Program Pasca Sarjana. Univesitas Brawijaya. Malang. 93 hal.

Suharto. (2007). *Pengenalan&Pengendalian Hama TanamanPangan*. CV ANDI. Yogyakarta.

Syafril.(1996). *PenyaringanBenerapaKlon/VarietasUbijalarTerhadapSerangan Hama Lanas.(Cilasformicarius. F) danHubunganKetahanannyadenganSifatUbi.* SkripsiUniversitasMahaputra Muhammad Yamin. Solok. 86pp.

Tingey, W.M. 1986. Techniques for Evaluating Plant Resistance to Insects. James R. Miller dan Thomas A. Miller (ED). *In*Insect Plant Interactions. Springers-Verlag. New York.

Untung, K. 2001. Pengantar Pengendalian Hama Terpadu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 134-137.

Yakub, M. J. (2000). *Relationship Between Root Quality and Resistence Of Sweetpotato Clones to Weevil (Cylasformicarius F). Dalam: Control of Weevils in Sweetpotato*Production (hlm. 53-57). Japan: Satellite Session of The Twelfth Symposium of The International Society for Tropical Root Crops. P. 53-70.

PENGGUNAAN *Trichoderma koningii* SEBAGAI PENGENDALI PENYAKIT LAYU BAKTERI OLEH *Ralstonia solanacearum* PADA PERTUMBUHAN TANAMAN KENTANG VARIETAS GRANOLA

Hidayati Karamina[1], Wahyu Fikrinda[2], Tri Mudjoko[3]

[1 dan 2] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggadewi
[3] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jatim Surabaya

hidayatikaramina@yahoo.com

ABSTRAK

Kentang merupakan salah satu sayuran yang memberikan kontribusi besar terhadap total produksi sayuran di Indonesia. Kendala yang menyebabkan kurang berhasilnya usaha petani kentang salah satunya adalah serangan penyakit layu bakteri. Sehingga perlu pengendalian dengan penggunaan agen hayati Trichoderma koningii. Trichoderma koningii mampu mengeluarkan senyawa kimia tertentu seperti antibiotik, toksin yang dapat menonaktifkan sekaligus mematikan mikroba patogen sehingga dapat mengurangi serangan bakteri. Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk mencari teknik aplikasi Trichoderma koningii dalam pengendalian penyakit Ralstonia solanacearum sehingga mampu menunjang pertumbuhan dari kentang. Penelitian dilaksanakan di Screen House, Kabupaten Malang. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu Februari-Mei 2018. Metode penelitian ini yaitu menggunakan RAK dengan 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. P0= kontrol, P1= 1 mst dengan dosis Trichoderma koningii cair 5 ml.l^{-1}, P2= 1 mst dengan dosis Trichoderma koningii serbuk 5 g polibag^{-1}. P3= 1 mst dengan dosis Trichoderma koningii cair 10 ml.l^{-1}, P4= 1 mst dengan dosis Trichoderma koningii serbuk 10 g polibag^{-1}. P5= pada saat tanam dengan dosis Trichoderma koningii 5 ml.l^{-1}. P6= pada saat tanam dengan dosis Trichoderma koningii serbuk 5 g polibag^{-1}. P7= pada saat tanam dengan dosis Trichoderma koningii 10 ml.l^{-1}. P8= pada saat tanam dengan dosis Trichoderma koningii serbuk 10 g polibag^{-1}. P9= bakterisida 1 g.l^{-1}. Pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan intensitas serangan penyakit. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Trichoderma koningii sebelum tanam berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, intensitas serangan penyakit. Pada perlakuan P4 menunjukkan perkembangan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun yang paling tinggi, diikuti dengan perlakuan P9 dan P8. Sedangkan, untuk intensitas serangan penyakit yang paling rentan untuk terkena serangan penyakit yaitu pada perlakuan P0 diikuti dengan perlakuan P5 dan P1.

Kata kunci : Trichoderma koningii, Bakteri Ralstonia solanacearum, budidaya kentang.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas umbi yang mempunyai peranan penting bagi petani dataran tinggi. Petani kentang cenderung menanam kentang di dataran tinggi dikarenakan dapat menghasilkan produksi kentang yang optimal. Tetapi, penanaman kentang di dataran tinggi yang berurutan secara terus-menerus dapat merusak lingkungan terutama terjadinya erosi dan menurunkan produktivitas tanah. Oleh karena itu langkah perluasan penanaman kentang di dataran medium merupakan salah satu langkah alternatif yang dapat diupayakan sehingga membantu peningkatan pendapatan petani di daerah tersebut (Asandhi, 2006). Salah satu jenis tanaman kentang yang dapat dibudidayakan dan perpotensi mempunyai produksi yang tinggi hingga 30-35 ton/ha yaitu varietas Granola (. Kulit dan daging umbi berwarna kuning. Umur tanaman tergolong pendek, yakni 80-90 hari. Umumnya, varietas Granola tahan terhadap beberapa jenis penyakit yang sering menyerang tanaman kentang (Samadi, 2007).

Produksi umbi kentang yang tidak stabil disebabkan oleh beberapa masalah meliputi: 1) Rendahnya mutu bibit yang digunakan petani, 2) Menanam varietas kentang yang sama secara terus menerus, 3) Terbatasnya modal petani, 4) Umur panen yang kurang tepat, penyimpanan yang kurang tepat, 5) kondisi kesehatan tanaman yang di sebabkan oleh lingkungan dan organisme pengganggu tanaman (OPT) khususnya penyakit yang sering menyerang tanaman, diantaranya penyakit layu bakteri yang disebabkan bakteri *Ralstonia solanacearum* (Daughtrey,2003).

Ada beberapa jenis jamur yang berpotensi untuk menekan perkembangan penyakit yaitu *Trichoderma koningii*. Keefektifan jamur antagonis *Trichoderma koningii* dalam menekan serangan penyakit adalah mikroba jamur *Trichoderma koningii* mampu berkembang biak sangat cepat, sehingga mampu berkompetisi dalam hal ruang dan makanan yang tersedia disekitar, rhizosfer maupun filozfer. Jamur antagonis ini akan menekan masuknya patogen melalui akar serta mengeluarkan senyawa kimia tertentu seperti antibiotik, toksin yang dapat menonaktifkan atau sekaligus mematikan patogen (Ghafar, 2010). Dengan mengontrol penyakit disebabkan bakteri *Ralstonia solanacearum* diharapkan produktivitas dari tanaman kentag varietas granola di dataran medium mampu stabil.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan di Screen House, Desa Tegalwaru, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, berada pada ketinggian tempat ± 700 m dpl dengan suhu rata- rata 23º C, kelembapan udara rata-rata 75% dan curah hujan 1000 mm/hari. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2018.

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi polibag ukuran diameter 25 cm, timbangan analitik, penggaris, bak plastik, gunting, pinset, kamera, cangkul kecil, pisau, sprayer, cawan petri, kertas A4, Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bibit kentang varietas Granola, tanah, air, pupuk kandang ayam, NPK 15:15:15, jamur *Trichoderma koningii*, bakteri *Ralstonia solanacearum*

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 10 perlakuan dan 3 kali ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari 4 tanaman contoh, sehingga total tanaman contoh yang digunakan adalah 120 tanaman. Adapun perlakuan meliputi:

P0 = Kontrol (Tanpa *Trichoderma koningii*)

P1 = *Trichoderma koningii* cair 5 $ml.l^{-1}$ $polibag^{-1}$ (1 minggu sebelum tanam)

P2 = *Trichoderma koningii* serbuk 5 g $polibag^{-1}$ (1 minggu sebelum tanam)

P3 = *Trichoderma koningii* cair 10 $ml.l^{-1}$ $polibag^{-1}$ (1 minggu sebelum tanam)

P4 = *Trichoderma koningii* serbuk 10 g $polibag^{-1}$ (1 minggu sebelum tanam)

P5 = *Trichoderma koningii* cair 5 $ml.l^{-1}$ $polibag^{-1}$ (sewaktu tanam)

P6 = *Trichoderma koningii* serbuk 5 g $polibag^{-1}$ (sewaktu tanam)

P7 = *Trichoderma koningii* cair 10 $ml.l^{-1}$ $polibag^{-1}$ (sewaktu tanam)

P8 = *Trichoderma koningii* serbuk 10 g $polibag^{-1}$ (sewaktu tanam

P9 = bakterisida 1 $g.l^{-1}$

Adapun parameter pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jummlah cabang dan intensitas serangan penyakit. Data yang diperoleh hasil pengujian uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman kentang pada umur 7 hingga 28 hari setelah tanam berbeda nyata sedangkan, umur 35 hingga 42 hari setelah tanam menunjukkan tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman kentang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kentang (cm)

Perlakuan	Umur (hst)					
	7	**14**	**21**	**28**	**35**	**42**
P0	3,08 a	7,92 a	14,17 a	16,63 a	32,42	35,89
P1	3,58 a	8,92 a	15,79 a	18,13 a	37,63	40,00
P2	4,71 a	14,48 b	24,13 c	31,67 c	38,96	57,94
P3	4,83 a	14,35 b	15,92 a	31,50 c	39,67	48,39
P4	7,75 b	15,80 b	22,71 bc	34,79 d	47,33	59,89
P5	1,83 a	7,83 a	20,85 b	25,17 b	34,71	33,86
P6	3,58 a	14,24 b	22,79 bc	31,49 c	39,79	37,55
P7	4,71 a	14,25 b	15,37 a	25,50 b	37,03	45,11
P8	5,04 a	14,66 b	24,67 c	33,74 cd	42,67	58,55
P9	5,67 b	14,17 b	25,49 c	34,35 cd	44,63	60,22
BNT 5%	**2,18**	**2,33**	**2,40**	**2,90**	**tn**	**tn**

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05, tn menunjukkan tidak nyata

Perkembangan tinggi tanaman kentang meningkat dari awal pertumbuhan hingga umur 42 hari setelah tanam. Pada perlakuan P4 (satu minggu sebelum tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 10 g) menunjukkan perkembangan tinggi tanaman yang paling cepat, diikuti dengan perlakuan P9 (bakterisida), perlakuan P8

(sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 10 g), dan dengan pertumbuhan terendah yaitu pada tanaman kentang dengan perlakuan P0 (kontrol), dengan diikuti perlakuan terendah lainnya yaitu perlakuan P5 (sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 5 ml $^{-1}$) dan P1 (perlakuan satu minggu sebelum tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 5 ml).

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada perkembangan jumlah daun tanaman kentang pada umur 14 hingga 42 hari setelah tanam berbeda nyata

Tabel 2 . Rata-rata jumlah daun (helai/ tan)

Perlakuan	Umur (hst)				
	14	**21**	**28**	**35**	**42**
P0	7,50 a	11,11 a	20,00 b	21,42 a	34,11 a
P1	9,33 ab	11,75 a	21,75 b	23,58 a	43,56 c
P2	10,83 bc	15,33 b	25,58 c	31,42 bc	50,89 e
P3	12,75 c	13,25 a	25,75 c	30,92 bc	47,89 d
P4	13,25 c	18,58 c	36,42 d	53,75 d	55,44 f
P5	9,92 b	11,53 a	16,33 a	21,50 a	36,33 a
P6	10,58 bc	12,58 a	21,08 b	30,50 b	40,22 b
P7	10,67 bc	15,17 bc	22,08 b	23,92 a	43,89 c
P8	12,58 c	18,25 c	26,83 c	33,33 c	55,00 f
P9	11,75 b	17,25 c	27,67 c	31,92 b	57,00 f
BNT 5%	**2,01**	**2,31**	**2,88**	**2,60**	**2,76**

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05 tn menunjukkan tidak nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jamur antagonis *Trichoderma* mampu mempengaruhi tinggi tanaman. Semakin tinggi dosis *Trichoderma* sp. Yang diinokulsikan menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik debandingkan dengan tanpa introduksi trichoderma. Meningkatnya pertumbuhan tinggi tanaman kentang pada perlakuan introduksi *Trichoderma* spp., dikarenakan jamur ini selain dapat digunakan sebagai biokontrol terhadap serangan bakteri Ralstonia solanacearum juga dapat berperan sebagai pupuk biologis yang dikenal "*Plant Growth Promoting Fungi*" (Hersanti *et al*., 2000). Menurut Sudantha (2007), terdapat tiga mekanisme antagonis cendawan *Trichoderma* spp. terhadap patogen tular tanah yaitu sebagai kompetitor terhadap ruang maupun nutrisi, antibiosis.

Perkembangan jumlah daun pada tanaman kentang menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu pada umur 42 hst, namun perkembangan menunjukkan kecepatan pertumbuhan jumlah daun yang berbeda-beda. Pada perlakuan P8 (sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 10 g) menunjukkan pertumbuhan jumlah daun yang paling tinggi diantara perlakuan-perlakuan yang lain, diikuti dengan perlakuan P9 (bakterisida) dan dengan pertumbuhan jumlah daun terendah yaitu pada tanaman kentang pada perlakuan P0 (kontrol), dengan diikuti pertumbuhan jumlah daun terendah kedua yaitu pada perlakuan P5 (sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 5 ml $^{-1}$).

Hal ini menunjukkan bahwa pengaplikasian *Trichoderma koningii* berpengaruh pada jumlah daun yang dihasilkan. Semakin sedikit *Trichoderma koningii* yang diaplikasikan pada tanaman maka semakin rentan tanaman tersebut untuk terserang penyakit layu bakteri, apabila tanaman tersebut semakin rentan terkena serangan penyakit maka tanaman tersebut tidak akan tumbuh dengan baik, transfer fotosintat kepada daun akan terhambat dan kemungkinan daun akan jarang tumbuh. Gultom, 2008 yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah cabang maka semakin banyak jumlah daun tanaman. Di dalam daun klorofil berperan sangat penting sebagai penyerap cahaya untuk melangsungkan proses fotosintesis, semakin banyak jumlah klorofil di dalam daun maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga tanaman dapat menghasilkan fotosintat dalam jumlah yang banyak. Apabila pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik, maka akan didapatkan hasil yang baik pula (Nasrun, *et al*., 2007).

Jumlah cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada perkembangan jumlah cabang tanaman kentang pada umur 14 hingga 28 hari setelah tanam berbeda nyata

dan pada umur 35 hari setelah tanam tidak nyata dilanjutkan dengan 42 hari setelah tanam yang berbeda nyata.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang (helai/tan)

Perlakuan	Umur (hst)				
	14	**21**	**28**	**35**	**42**
P0	2,75 ab	4,50 a	7,75 a	8,08 a	7,89 a
P1	3,00 ab	4,83 ab	7,92 a	13,50 b	13,50 b
P2	3,17 ab	6,25 ab	11,67 b	17,21 d	17,22 d
P3	2,33 ab	6,33 ab	11,33 b	15,67 c	17,22 d
P4	4,25 b	8,33 b	12,17 b	20,00 e	19,28 d
P5	2,75 ab	5,28 ab	7,83 a	12,50 b	8,65 a
P6	2,42 ab	5,00 ab	9,58 ab	15,42 c	9,32 a
P7	1,67 a	5,50 ab	9,00 ab	14,83 c	16,58 cd
P8	3,00 ab	8,00 b	11,92 b	19,33 d	19,11 d
P9	2,83 ab	6,75 b	11,83 b	17,42 d	20,00 d
BNT 5%	**2,06**	**2,18**	**2,67**	**2,22**	**2,46**

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05 tn menunjukkan tidak nyata

Perkembangan jumlah cabang tanaman kentang meningkat dari awal pertumbuhan hingga umur 35 hst. Pada rata-rata jumlah cabang perlakuan P4 (satu minggu sebelum tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 10 g) menunjukkan perkembangan tinggi tanaman yang paling cepat, diikuti dengan perlakuan P9 (bakterisida), perlakuan P8 (sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 10 g), dan dengan pertumbuhan terendah yaitu pada tanaman kentang dengan perlakuan P0 (kontrol), dengan diikuti perlakuan terendah lainnya yaitu P5 (sewaktu tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 5 ml $^{-1}$) dan P1 (perlakuan satu minggu sebelum tanam dengan dosis *Trichoderma koningii* 5 ml l^{-1}) (Gambar 5).

Intensitas serangan penyakit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada perkembangan persentase intensitas serangan penyakit tanaman kentang pada umur 7 hst, 14 hst dan 35 hst tidak berbeda nyata. Tetapi pada umur 21 hst, 28 hst dan 42 hst nyata.

Tabel 4. Rata-rata presentase intensitas serangan *Ralstonia solanacearum* akibat perlakuan *Trichoderma koningii* (%)

Perlakuan	Umur (hst)					
	7	**14**	**21**	**28**	**35**	**42**
P0	0	0	25 c	41,67 c	25,00	44 c
P1	0	0	0 a	25,00 b	16,67	22 b
P2	0	0	0 a	0,00 a	0,00	0 a
P3	0	0	0 a	16,67 b	16,67	22 b
P4	0	0	0 a	8,33 a	8,33	22 b
P5	0	0	20 b	25,00 b	25,00	22 b
P6	0	0	0 a	0 a	0,00	22 b
P7	0	0	20 b	25,00 b	16,67	11 a
P8	0	0	0 a	8,33 a	16,67	11 a
P9	0	0	0 a	0 a	0,00	0 a
BNT 5%	**tn**	**tn**	**2,13**	**2,23**	**tn**	**2,76**

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05
tn menunjukkan tidak nyata

Hasil penelitian Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Jateng (2015) menyimpulkan bahwa *Trichoderma* sp. ternyata juga mampu memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif tanaman serta hasil panen. Pendapat lainnya menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. juga mampu mendekomposisikan senyawa organik dan sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan hara sehingga berpengaruh terhadap jumlah cabang yang lebih banyak (Esrita *et al.,* 2011). Pendapat lainnya yang diungkapkan oleh

Affandi *et al* (2001) yang menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. memainkan peran kunci dalam proses dekomposisi senyawa organik terutama dalam kemampuannya mendegradasi senyawa-senyawa yang sulit terdegradasi.

Serangan bakteri *Ralstonia solanacearum* dimulai saat tanaman berumur 21 hst sampai dengan 42 hst. Prlakuan P2, P7, P8 dan P9 tidak terserang penyakit *ralstonia solanacearum*. Hal ini sependapat dengan Sastrahidayat (2002), berpendapat bahwa jamur antagonis mempunyai kemampuan mikoparasit yaitu hifa Trichoderma sp. tumbuh melilit hifa patogen dan menghasilkan enzim lysis yang dapat menembus dinding sel dan menghasilkan zat antibiotic yaitu gliotoksin dan viridin. Talanca *et al*. (2003), menyatakan bahwa aplikasi jamur antagonis Trichoderma sp. seminggu sebelum pemberian jamur patogen Fusarium sp. dapat menekan intensitas serangan penyakit busuk batang jagung masing-masing sebesar 4,20% pada umur 80 hari setelah tanam dan 19,99% pada umur 87 hari setelah tanam dibanding dengan kontrol (tanpa pemberian jamur antagonis).

KESIMPULAN

Aplikasi *Trichoderma koningii* dapat menekan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum* bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada tanaman kentang.

Pada perlakuan P4 menunjukkan perkembangan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun yang paling tinggi, diikuti dengan perlakuan P9 dan P8. Sedangkan, untuk intensitas serangan penyakit yang paling tahan untuk terserang penyakit *Ralstonia solanacearum* yaitu pada perlakuan P2 dan P9.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, M., Ni'matuzahroh., and Supriyanto , A. (2001). Diversitas dan visualisasi karakter jamur yang berasosiasi dengan proses degradasi serasah di lingkungan mangrove.[Online]. Tersedia: *http://www.journal. unair.ac.id* diakses 26 april 2016.

Asandhi, A. A. 2006. Laporan Hasil Perbaikan Varietas dan Budidaya Kentang Menunjang Kelestarian Lingkungan dan industry. Balitsa Lembang. p 10

Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi, 2015. Biopestisida *Trichoderma sp.*. Teknologi. *Suara Merdeka*, edisi 25 Maret 2015.

Daughtrey, M. 2003. Southern Bacterial Wilt, caused by *Ralstonia solanacearum*. Society of American Florists' 19th Annual Conference on Insect and Disease Management on Ornamentals

Esrita, B., Ichwan dan Irianto. 2011. Pertumbuhan dan hasil tomat pada berbagai bahan organik dan dosis trichoderma. *Jurnal Akta Agrosia* 13(2):37-4.

Hersanti., Endah, Y.D, dan Luciana, 2000. Pengaruh Introduksi Jamur Trichoderma sp.p dan efektive Mikroorganisme MS (EM4) terhadap perkembangan penyakit layu (Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici) pada tanaman tomat. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung. Bandung.

Ghafar, A. 2010. Pengaruh teknik aplikasi jamur antagonis menekan penyakit layu pada tanamn kentang. Prosiding seminar ilmiah. Dan pertemuan tahunan, Sulawesi selatan 2 ; 24 ; p 11-14

Gultom, J. M., 2008. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Untuk Menekan Perkembangan Jamur Phytium sp Penyebab Rebah Kecambah pada Tanaman Tembakau (Nicotiana tabaccum L.) http://repository.usu.ac.id.pdf

Nasrun, C, Tri, W dan Ika, M. 2007. Karakteristik fisiologis Ralstonia solanacearum penyebab penyakit layu bakteri nilam. *Jurnal Littri. 13 (2) : 43-49*

Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usaha Tani.yogyakarta: Kanisius. p 15

Sastrahidayat, I. R. 2002. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya.

Talanca, A. H., Wakman, W. dan Mas'ud, S., 2003. Pengendalian penyakit busuk batang jagung secara hayati dengan jamur Trichoderma. Prosiding Kongres XVII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, 6-8 Agustus 2003. 50-54p. Bandung.

Sudantha, I. M. 2007. Karakterisasi dan Potensi Jamur Endofit dan Saprofit Antagonistik sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysporum*

f. sp. *vanillae* pada Tanaman Vanili di Pulau Lombok NTB. Disertasi Program Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang

BIOPRIMING BENIH JAHE DENGAN ISOLAT BAKTERI ENDOFIT UNTUK MEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN DAN MENEKAN PERSENTASE SERANGAN PENYAKIT LAYU BAKTERI.

Sri Rahayuningsih
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

rahayuningsih135@gmail.com

ABSTRAK

Biopriming benih jahe dengan isolat bakteri endofit diharapkan dapat memacu pertumbuhan tanaman dan menekan persentase serangan penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri Ralstonia solanacearum. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Bogor, dan di KP. Cibinong, Bogor pada bulan Januari – Desember 2017. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri endofit yang potensial menekan persentase serangan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh Ralstonia solanacearum pada tanaman jahe. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) diulang tiga kali, dengan unit perlakuan sebanyak 15 tanaman. Jumlah perlakuan ada 4 terdiri dari : Tiga isolat bakteri endofit, air sebagai kontrol (-), dan kontrol (+) diaplikasi dengan bakterisida streptomyciyn sulfat 6,78 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga jenis isolat yang diuji di rumah kaca dan lapang menunjukkan hasil yang bervariasi dalam pertumbuhan tunas, tinggi tanaman dan tingkat keparahan penyakit layu. Efektifitas penekanan penyakit layu bakteri tertinggi sebesar 87 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata kunci: biopriming, bakteri endofit, layu bakteri, benih jahe, pengendalian

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu tanaman rempah dan obat yang sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat karena mempunyai banyak kegunaan dan termasuk salah satu komoditas ekspor rempah-rempah Indonesia Disamping itu, jahe juga menjadi bahan baku obat tradisional maupun fitofarmaka, yang memberikan peranan cukup berarti dalam penyerapan tenaga kerja dan penerimaan devisa negara. Tanaman ini termasuk salah satu komoditi

unggulan dan dipertimbangkan dapat turut serta dalam usaha menggalakkan komoditi non migas, sehingga mendapat perhatian untuk dikembangkan di Indonesia.

Permasalahan utama pada pengembangan tanaman jahe putih besar (JPB), salah satunya adalah ketersediaan benih bermutu yang tidak kontinyu. Keterbatasan benih bermutu yang tersedia di pasaran memicu harga benih jahe menjadi sangat tinggi dan sulit untuk dikendalikan. Salah satu faktor penyebab keterbatasan benih jahe bermutu tersebut adalah adanya serangan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum.* Dampak dari penyakit ini adalah dapat menurunkan potensi hasil jahe hingga 90 % (Januwati 1999). *R. solanacearum* adalah patogen yang sulit dikendalikan, karena menyerang tanaman pada berbagai fase pertumbuhan Di Hawaii patogen ini dapat menyebabkan kehilangan hasil pada tanaman jahe lebih dari 45 % (Alvarez *et al*, 2004).

Upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan penyakit layu bakteri pada tanaman jahe belum berhasil dilakukan secara optimal. Pendekatan yang paling efisien untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan perakitan varietas tahan yang didukung dengan tersedianya paket teknologi pendukung yaitu manajemen tanaman di lapangan mulai dari kultur teknis sampai paket pengendalian OPT yang terintegrasi. Sayangnya, belum ada varietas tanaman temu-temuan yang diperbanyak secara vegetatif, salah satunya jahe yang tahan terhadap *R. solanacearum*. Hal ini terutama akibat sempitnya ragam genetik tanaman akibat tidak adanya peningkatan keragaman genetik ketahanan melalui persilangan. Lebih-lebih tanaman temu-temuan jarang sekali membentuk biji.

Alternatif pengendalian yang akan dikembangkan adalah pemanfaatan agens hayati mikroba endofit untuk mengendalikan penyakit layu bakteri mengingat belum tersedianya varietas tahan/toleran terhadap OPT utama jahe. Mikrobia endofit berpotensi sebagai agen pengendalian hayati, antara lain karena keberadaannya sangat beragam dan berlimpah, dapat ditemukan baik pada tanaman pertanian maupun pada rumput-rumputan (Faeth 2002). Kolonisasi mikrobia endofit pada rumput menyebabkan terinduksinya metabolit sekunder yang bersifat antagonis terhadap herbivora insekta (Carroll 1995).

Peranan penting endofit dalam perlindungan tanaman telah dibuktikan oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian pada tanaman tomat, menunjukkan bahwa mikrobia endofit diketahui dapat mengurangi kerusakan pada jaringan tanaman yang terinfeksi patogen tular tanah, bersifat toksik terhadap nematoda dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bakteri endofit berpotensi untuk memacu

pertumbuhan dan menekan persentase serangan penyakit layu bakteri *R. solanacearum* pada tanaman jahe.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium penyakit Balittro, Bogor dan KP Cibinong pada bulan Januari – Desember 2017

Penyiapan kultur bakteri *R. solanacearum*

Bakteri patogen diisolasi dari tanaman jahe terinfeksi bakteri *R. solanacearum* di lapang. Contoh tanaman dicuci dengan air mengalir sampai bersih kemudian permukaannya disterilisasi dengan alkohol 70%. Selanjutnya dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi air steril. Setelah 5 menit, suspensi bakteri yang terbentuk digoreskan pada medium selektif TTZA dengan menggunakan jarum ose. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37^{o}C selama 48 jam. Koloni bakteri virulen yang tumbuh dimurnikan pada medium SPA. Isolat bakteri murni disimpan dalam botol berisi air steril dan siap untuk diperbanyak dan digunakan untuk pengujian potensi bakteri endofit.

Uji potensi bakteri endofit sebagai pemacu pertumbuhan tanaman.

Rimpang JPB disolarisasi dengan radiasi matahari langsung pada suhu 40 – 50^{o}C selama 2-4 jam, dengan tujuan untuk mematikan patogen yang terbawa saat proses panen sebelumnya. Potongan rimpang JPB direndam dalam larutan agens hayati bakteri endofit sesuai dengan perlakuan selama 24 jam, kemudian dikeringanginkan dan disemai dalam bak yang berisi media cocopit selama 30 hari. Jumlah perlakuan ada 5 terdiri dari 3 jenis bakteri endofit terpilih BE-06, BE-29, dan BE-34, air sebagai kontrol (-), dan kontrol (+) diaplikasi dengan bakterisida streptomyciyn sulfat 6,78 %. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) diulang tiga kali, dengan unit perlakuan sebanyak 25 benih jahe. Pengamatan dilakukan setiap minggu terhadap jumlah tunas dan tinggi tunas selama 4 minggu.

Pengujian efektifitas formulasi bakteri endofit di kebun percobaan.

Bibit jahe umur 30 hari di pesemaian dicabut dan direndam dalam larutan masing masing perlakuan selama 2 jam, selanjutnya ditanam dalam dalam polibag berisi media tanam yang telah disiapkan. Umur 1, 2 dan 3 bulan setelah tanam disiram dengan 100 mL larutan bakteri endofit (5 ml/L). Umur 3 bulan setelah tanam diinokulasi dengan *R. solanacearum* sebanyak 25 ml dengan kerapatan 10^8 cfu/ml.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) diulang tiga kali, dengan unit perlakuan sebanyak 15 tanaman.

A : BE-06
B : BE-29
C : BE-34
D: Air sebagai kontrol negatif
E : Bakterisida streptomyciyn sulfat 6,78 %

Parameter yang diamati indeks penyakit (keparahan penyakit) dan indeks penekanan penyakit. Indeks penyakit dihitung menggunakan skala 0 – 4 dengan kriteria : 0 = tidak ada gejala layu; 1 = 1-25 % daun layu; 2 = 25-50 % daun layu; 3 = 50-75 % daun layu; 4 = 75-10 % daun layu. (Kempe dan Sequeira, 1983). Rumus indeks penyakit adalah :

$$\textbf{Indeks penyakit } (\%) = \frac{(n1 \times 1) + (n2 \times 2) + (n3 \times 3) + n4 \times 4) + (n5 \times 5)}{N \times 5} \times 100$$

n1 …5 = jumlah tanaman dengan skala penyakit tertentu
0, 1, …, 5 = skala penyakit
N = Jumlah tanaman pada tiap perlakuan

Indeks penekanan penyakit **(IPP)** dihitung dengan rumus :

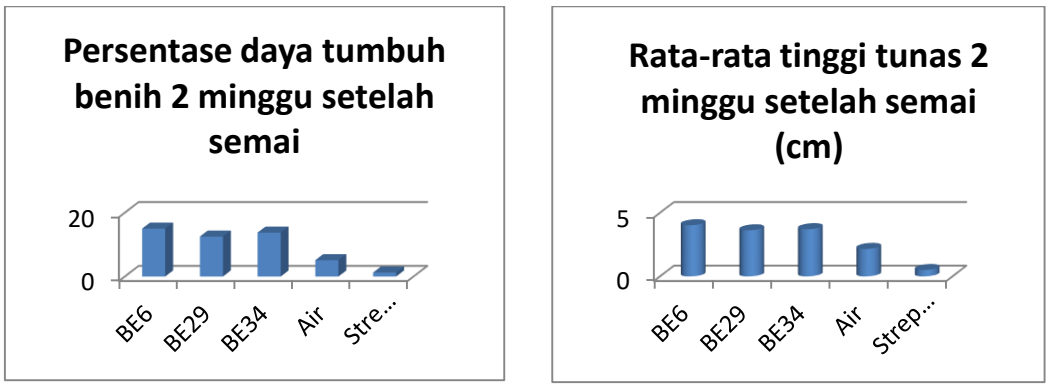
$$\textbf{IPP} = \frac{DIc - DIb}{Dic} \times 100\%$$

DIc = Indeks penyakit pada kontrol
DIb = indeks penyakit pada perlakuan agens biokontrol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya tumbuh dan kecepatan tumbuh

Perlakuan benih dengan perendaman menggunakan bakteri endofit yang berbeda menunjukkan hasil yang bervariasi. Benih jahe yang direndam dengan perlakuan bakteri endofit lebih cepat bertunas dibandingkan dengan kontrol. Perendaman mempengaruhi kemampuan benih bertunas. Perendaman benih dengan bakteri endofit dapat mempercepat tumbuhnya tunas pada 2 minggu setelah semai pada semua perlakuan yang direndam dengan bakteri endofit dibandingkan dengan air. Persentase daya tumbuh tertinggi pada perlakuan BE6 sebesar 15 % dengan rata-rata tinggi tunas 4,02 cm (Gambar 1).

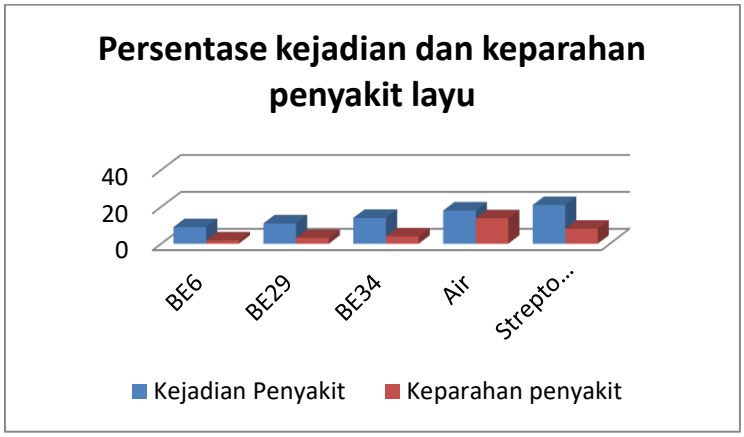


Gambar 1. Persentase daya tumbuh (Kiri) dan rata rata tinggi tunas (cm) benih jahe yang diberi perlakuan bakteri endofit 2 minggu setelah semai

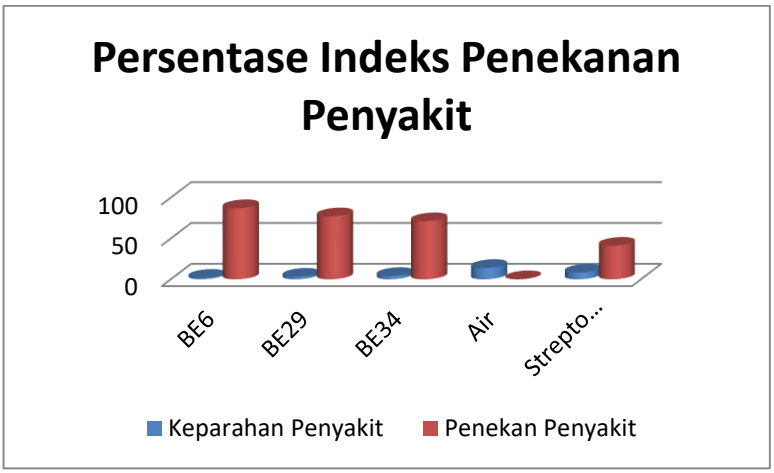
Hasil pengamatan terhadap persentase kejadian penyakit layu pada gambar 2 menunjukkan tanaman yang diaplikasi dengan bakteri endofit A paling rendah yaitu sebanyak 9 % dengan tingkat keparahan penyakit 1,78 %. Kejadian penyakit tertinggi sebanyak 20 % pada perlakuan kontrol negatif yang diaplikasi dengan air dengan keparahan penyakit 13,78 %. Pada tanaman yang diaplikasi dengan formula B kejadian penyakitnya sebanyak 16 % dengan tingkat keparahan penyakit 3,11 %.

Sedangkan tanaman yang diaplikasi dengan bakterisida kejadian penyakit sebanyak 11 % dengan keparahan penyakit 4%.

Pada tanaman yang diaplikasi dengan formula B meskipun kejadian penyakitnya lebih tinggi tetapi tingkat keparahan penyakitnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan bakterisida. Kemungkinan tanaman mampu bertahan dari serangan patogen sehingga tingkat serangan tidak berkembang dengan cepat atau bahkan melemah.



Gambar 2. Persentase kejadian dan keparahan penyakit



Gambar 3. Persentase indeks penekanan penyakit

Efektifitas penekanan penyakit layu bakteri dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 87 % ada pada perlakuan tanaman jahe yang diaplikasi dengan bakteri endofit BE6, diikuti BE29, 77 %, BE34 71 % dan bakterisida 41 % (gambar 3). Hal ini diduga berhubungan dengan adanya strain yang berbeda akan memiliki peran yang berbeda pada tahapan pertumbuhan tanaman jahe, sehingga dapat meningkatkan seluruh tahapan pertumbuhan tanaman.

Taechowisan & Lumyong (2003) mengisolasi kelompok aktinomicetes endofit dari tanaman jahe dan lengkuas untuk mengendalikan jamur pada pisang dan gandum. Kondisi ini memberi harapan bahwa endofit yang memiliki sifat antijamur atau antibakteri berspektrum luas dapat diaplikasikan ke tanaman lain. Dengan keaneka ragaman hayati yang kita miliki, eksplorasi dan pemanfaatan endofit sebagai agensia hayati sudah saatnya ditingkatkan untuk mendukung program pengendalian hama/penyakit terpadu

KESIMPULAN

Ketiga jenis bakteri endofit yang diuji dapat menekan serangan penyakit layu bakteri, tertinggi pada BE6 sebesar 87 % dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil penelitian ini masih perlu divalidasi lagi untuk skala yang lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

Amin, N, Malik W, Sarbini G. 1997. Penggunaan cendawan endofit sebagai biofertilizer dan biopestisida dalam sistem pertanaman tomat. Pros. Sem. Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Indonesia. 360-366.

Bacon CW. 1998. The use of bacillus subtilis as an endophyte for control of corn seedling blight disease caused by Fusarium moniliforme. USDA, ARS:1 pp.

Carroll GC. 1990. Fungal endophytes in vascular plants. Trans. Mycol. Soc. Japan. 31: 103-116.

Carroll GC.1995. Forest endophytes of grasses: a defensive mutualism between plants and fungi. *Ecology* 69: 0-16.

Djiwanti, S.R. and Balfas, R. 2010. The effect of seed treatment on ginger plant parasitic nematode and scale insect population development in the field. Proceedings of "International Conference and Talk Show on Medicinal Plant.

Effective, safe and qualified herbal medicine for diabetes mellitus treatment. Jakarta, 19-21 Oktober 2010. p. 325-331.

Gao, FK, Dai, CC & Liu, XZ 2010, Mechanisms of fungal endophytes in plant protection against pathogens, African Journal of Microbiology Research 4:1346–1351, diakses pada 12 Januari 2012 (http://www.academicjournals.org/ajmr/PDF/ Pdf2010/4Jul/Gao%20et%20al.pdf).

Harni, R. dkk. 2010. Pengaruh Filtrat Bakteri Endofit Terhadap Mortalitas, Penetasan Telur Dan Populasi Nematoda Peluka Akar *Pratylenchus brachyurus* Pada Nilam. Jurnal Littri 16(1). Hlm. 43 – 47.

Hartman GL, Wong WF, Hanudin, Hayward AC. 1992. Potential of biological and chemical control of bacterial wilt. Di dalam: Hartman GL, Hayward AC, editor. *Bacterial Wilt*. Kaohsiung, 28-30 October 1992. Canbera: ACIAR. hlm 232-237

Januwati M. 1999. Optimalisasi usaha tani tanaman jahe. Makalah disampaikan dalam Semi Orasi di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor 23 Juni 1999.

Linh, D.T. 2008. Studies on Plant Growth Promoting Rhizobacteria for the Management of Root-knot Nematode *Meloidogyne incognita* of tomato. Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (Agriculture) in Plant Pathology, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad, India. 57 pp.

Mulya, K., Supriadi, E.M. Ardhi, S. Rahayu, dan N. Karyani. 2000. Potensi bakteri antagonisdalam menekan perkembangan penyakit layu bakteri jahe. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 6(2): 37−43.

Mustika, I. 1992. Plant parasitic nematodes associated with ginger (*Zingiber officinale* Rosc) in North Sumatera. Journal of Spice and Medicinal Crop I (1): 38 – 40.

Mustika, I. dan A. Nurawan. 1992. Pengaruh *Radopholus similis* dan *Pseudomonas solanacearum* terhadap pertumbuhan jahe. Bulletin Littri No. 4: 37-41.

Nandakumar, R., Babu, S., Viswanathan, R., Sheela, J., Raguchander, T., Samiyappan, R., 2001a. A new bio-formulation containing plant growth promoting rhizobacterial mixture for the management of sheath blight and enhanced grain yield in rice. BioControl 46 (4), 493–510.

Niere B. 2002. Banana Endophyte: Potential for Pest Biocontrol. IITA-ESARC. Kampala, Uganda.

Rajendran, L. and R. Samiyappan. 2008. Endophytic *Bacillus* species confer increased resistance in cotton against damping off disease caused by *Rhizoctonia solani*. Plant Pathology Journal 7:1-12.

Siddiqui, I.A dan S.S Shaukat. 2003. Endophytic Bacteria: Prospects and Opportunities for the Biological Control of Plant-Parasitic Nematodes. Universitas Karachi, Pakistan. Nematol, medit 31. Hlm. 111 – 120. http://www.inaav.ba.cnr.it/vol31-1,%202003/vol31-1r

Sinclair JB, Cerkauskas RF. 1996. Latent infection vs. endophytic colonization by fungi. Di dalam : Redlin SC, Carris LM. *Endophytic Fungi in Grasses and Woody Plants : Systematics, Ecology and Evolution.* Aps. Press The American Phytopathological Society St. Paul. Minnesota. 23-29.

Sitepu D. 1991. Strategi penanggulangan penyakit layu *Pseudomonas solanacearum* pada tanaman industri kasus pada jahe. Makalah disampaikan pada Orasi pengukuhan Ahli Peneliti Utama di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Suparno. 1996. Masalah dalam ekspor jahe segar Indonesia. Makalah disampaikan pada Pertemuan Karantina dangan Eksportir dan Petani Jahe di Jakarta, 20 Maret 1996.

Supriadi JG, Elphinstone SJ, Edengreen, Hartati SY. 1995. Physiological, serological, and pathological variation amongst isolates of *Pseudomonas solanacearum* from ginger and other host in Indonesia. *J Penel Tan Industri*. 1(2):88-89.

Taechowisan, T and Lumyong, S. 2003. Activity of endophytic Actinomycetes from roots of Zingiber officinale and Alpinia galanga againts phytopathogenic fungi. Ann. Microbiol., 53, 291-298.

SOSIALISASI PENGENDALIAN NEMATODA SISTA KUNING / NSK (Globodera rostochiensis) PADA AREAL TANAMAN KENTANG DESA MOROREJO KECAMATAN TOSARI KABUPATEN PASURUAN

Dyah Roeswitawati [1)], Erny Ishartati [2)], Dyah Titi Muhardini [3)]

Jurusan Agronomi FPP-UMM, dyroeswita@yahoo.com
Jurusan Agronomi FPP-UMM, ishartati.erny@gmail.com
Jurusan Agronomi FPP-UMM, dyah.muhardini@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kentang (Solanum tuberosum L) adalah komoditas hortikultura jenis umbi penting di Indonesia. Digunakan sebagai makanan alternatif, sebagai sumber karbohidrat yang kaya protein dan sebagai pendukung diversifikasi pangan. Selain itu, perkembangan industri makanan cepat saji dan restoran cepat saji, yang merupakan salah satu bahan baku kentang, telah meningkatkan permintaan untuk konsumsi produk kentang yang aman. Desa Mororejo, Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, sebagian besar penduduknya adalah petani kentang yang diwariskan dari leluhurnya. Salah satu faktor risiko dalam pertanian kentang dari lapangan ke penyimpanan adalah Yellow Syst Nematode / NSK (Globodera rostochiensis). Tujuan pengabdian adalah untuk memberikan keterampilan petani melalui kelompok petani dalam membuat pestisida alami dengan memanfaatkan sampah organik dari sisa-sisa tanaman dan pembuangan limbah, sehingga petani dapat mandiri tanpa bergantung pada hasil pabrik; meningkatkan kemampuan petani untuk mengelola sisa-sisa tanaman menjadi pupuk hayati dan biopestisida ramah lingkungan; serta menciptakan lingkungan yang nyaman dan damai dengan menghilangkan polutan pestisida kimia yang menyebabkan pencemaran lingkungan akuatik, tanaman dan ternak. Pelaksanaan pengabdian adalah memberikan konseling dan pelatihan kepada petani / kelompok tani. Hasil pengabdian adalah terbentuknya kelompok tani yang mandiri dan memiliki nilai tambah karena dapat memenuhi fasilitas produksi pertaniannya (bibit, pupuk organik, dan biopestisida) tanpa ketergantungan pada produksi pabrik.

Kata Kunci: Globodera rostochiensis; nematoda; kentang ; Solanum tuberosum

PENDAHULUAN

Salah satu faktor risiko dalam usaha tani kentang sejak di lapangan sampai penyimpanan adalah Nematoda Sista Kentang / NSK (*Globodera rostochiensis*), di luar negeri disebut *Potatoes Cyst.* Gejala kentang terserang NSK ditandai dengan penurunan produksi mencapai 70 %, dari produksi normal 25 ton /ha, turun menjadi 10 ton/ha, bahkan sampai 5 ton /ha (kehilangan hasil 75%). Menurut Achrom (2011), asumsi penurunan hasil karena NSK pada tingkat serangan rendah (20 telur/g tanah) secara nasional penurunan hasil 133.062 ton senilai Rp.

532.284.000.000. Saat populasi NSK di suatu daerah sangat tinggi penurunan hasil mencapai 80% (848.644 ton) atau senilai Rp. 3.394.576.000.000,-. Dari data Direktorat Perlindungan Hortikultura, awal mula serangan NSK di Indonesia pada Maret 2003, pertama kali dilaporkan menyerang tanaman kentang (varietas granola) di Dusun Sumber Brantas, Desa Tulung Rejo, Kecamatan Bumi Aji, Kota Batu, Jawa Timur. Benih kentang ditanam tahun 2002 dilaporkan berasal dari Jerman, tetapi para petani sudah menanam benih impor tahun 1986. Tanaman komersial yang diserang dan menjadi inang utama NSK adalah tanaman kentang (*Solanum tuberosum*), tomat (*Lycopersicon esculentum*), dan terung (*S. melongena*). Pelaksanaan pengabdian yang direncanakan tersebut diharapkan : (1) dapat membantu memberikan keterampilan petani melalui kelompok tani dalam menciptakan pestisida alami dengan memanfaatkan limbah organik sisa-sisa tanaman dan buangan sampah, sehingga petani bisa mandiri tanpa ketergantungan pada hasil pabrik ; (2) menciptakan suasana lingkungan yang nyaman dan tenteram dengan meniadakan polutan pestisida kimia yang menyebabkan pencemaran lingkungan air, tanaman dan hewan ternak ; (3) meningkatkan kemampuan petani dalam pengelolaan limbah/ buangan sisa-sisa tanaman menjadi pupuk hayati dan biopestisida yang ramah lingkungan.

METODE PENGABDIAN

Pada pelaksanaan pengabdian ini kami menghadapi dua permasalahan yaitu kelompok petani yang sudah paham akan program yang kami tawarkan dan petani yang susah menerima program yang kami tawarkan, untuk itu yang kami mempunyai du acara pemecahan masalah sebagai berikut : permasalahan Mitra yang belum sadar lingkungan dan tidak menguasai teknologi pemanfaatan limbah organik (sisa tanam dan pembuangan lainnya). Berdasarkan hal tersebut, maka solusi yang kami tawarkan terhadap permasalahan Mitra yang tidak sadar lingkungan dan tidak menguasai teknologi pemanfaatan limbah organik (kotoran ternak dan limbah buangan lainnya) adalah :

a) Penyuluhan tentang pola hidup dan pola makanan yang sehat, aman dan halal

b) Pemahaman tentang kunsumsi makanan/ sayuran/ buah dan daging yang tercemar bahan pestisida kimia dan efek samping terhadap manusia dan hewan ternak.

Solusi terhadap permasalahan Mitra yang sudah sadar lingkungan dan tetapi belum menguasai teknologi pemanfaatan limbah organik (buangan rumah tangga, sayuran dan buah-buahan) :

a. Bekerja sama dengan mitra (bapak Agus Santoko, bapak Debi), kelompok tani di desa Mororejo, kecamatan Tosari kabupaten Pasuruan.
b. Memberikan sarana sampel bahan pengurai limbanh organic berupa sampah/ sisa tanaman, buah dan sayuran yang sudah diuji di laboratorium.
c. Memberikan biopestida yang telah diuji kemampuannya menekan hama dan penyakit di laboratorium
d. Memberikan pelatihan dan pendampingan kepada kelompok tani hingga mereka menguasai teknologi tersebut di atas.
e. Membuat demplot (percontohan) untuk dijadikan bahan acuan kelompok tani desa Mororejo kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Secara spesifik setelah dilakukan diskusi dan musyawarah dengan mitra (ketua kelompok tani) desa Mororejo Kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan, maka permasalahan mitra secara kongkret dan menjadi prioritas yang harus ditangani adalah sebagai berikut:

1. Mitra sebagian besar masih mengandalkan benih dari luar yang mana sebagian besar benih tersebut adalah sudah terkontaminasi patogen Nematoda Sista Kentang / NSK (*Globodera rostochiensis*) penyebab penyakit.

2. Mitra sebagian besar masih belum sadar akan bahaya kerusakan lingkungan akibat polusi bahan kimia.

3. Sebagian petani anggota Mitra tidak menguasai teknologi pembuatan pestisida biologis dan implementasinya untuk menyediakan sarana produksi tanaman

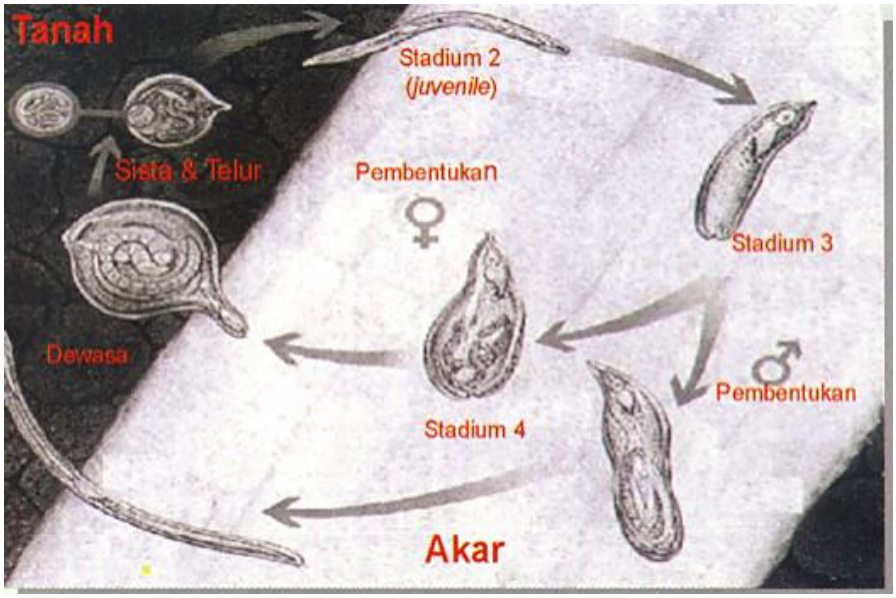
4. Mitra tidak menguasai dan memahami pengetahuan terkait Sertifikasi Produk Organik yang justru meningkatkan nila jual produk pertanian mereka.

5. Sebagian petani anggota Mitra tidak menguasai pola hidup sehat dan pemeliharaan lingkungan yang bersih dan aman.

Pembahasan

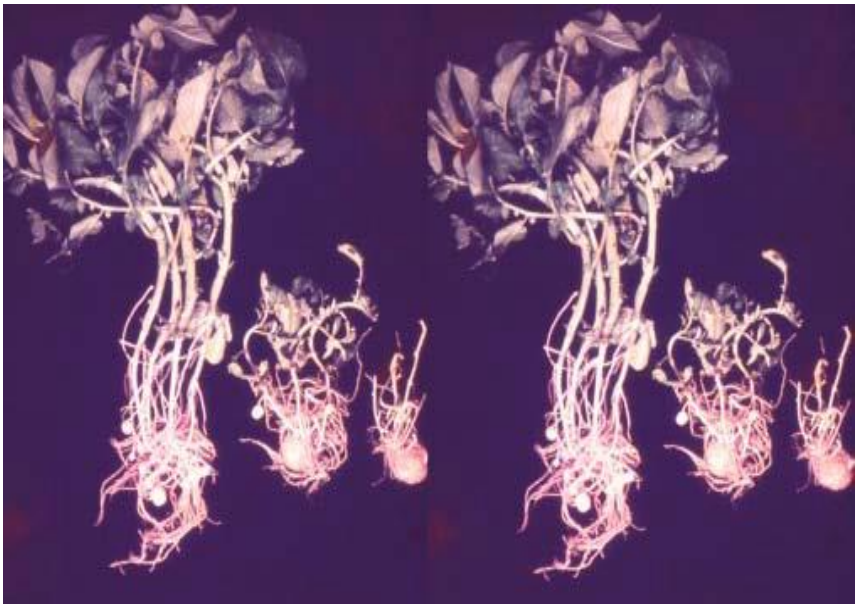
Nematoda Sista Kuning (*Globodera rostochiensis*) awal dilaporkan pada tahun 2003 oleh Hadisoeganda di desa Tulungrejo, kec Bumiaji Kota Batu. Ternyata eksistensinya di seluruh sentra pertanaman kentang (Jatim : Bumiaji Batu, Malang, Pasuruan dan Probolinggo. Sebelumnya pada tahun 2000 dilaporkan bahwa nematoda tersebut berperan sebagai organisme pengganggu tanaman karantina. Nematoda Sista Kuning (*Globodera rostochiensis*) / Nematoda Sista Putih (*Globodera pallida*) menyebar di seluruh dunia (75 negara), dengan kerugian ekonomi $ 100 milyar. Di Indonesia berdasarkan hasil wawancara dengan petani di Batu kerugian akibat serangan nematoda ini bisa mencapai antara 30% - 90%.

Siklus Hidup nematoda ini dipengaruhi temperatur tanah, yaitu dalan 1(satu) periode hidupnya antara 38 hari – 48 hari tergantung temperatur tanah, kelembaban, lama penyinaran dan faktor edafik (kandungan air, udara, mikro organisme tanah dsb.). Telur mampu dorman dalam sista (tubuh induk yang sudah mati) sampai lebih dari 30 tahun meski kondisi lingkungan sub optimal. Dalam kondisi dorman nematoda tahan terhadap bahan aktif nematisida, suhu ekstrim (-35 ^{o}C) maupun kering sehingga nematoda mudah tersebar luas secara pasif yaitu terikut serta bersama-sama dengan bibit/ bahan perbanyakan tanaman lain, tanah dan alat-alat pertanian. Eksudat akar tanaman inang mampu menyebabkan/ menimbulkan rangsangan telur untuk menetas yaitu berkisar antara 60% - 80%, sedangkan air hanya mampu menyebabkan/ menimbulkan rangsangan telur untuk menetas sekitar 5%. Inang Nematoda Sista Kuning adalah semua tanaman dari famili *Solanaceae*, termasuk tanaman kentang, tanaman tomat, tanaman terung dsb.



Gambar 1. Siklus Hidup Nematoda Sista Kuning / Nematoda Sista Putih (Hadisoeganda, 2003)

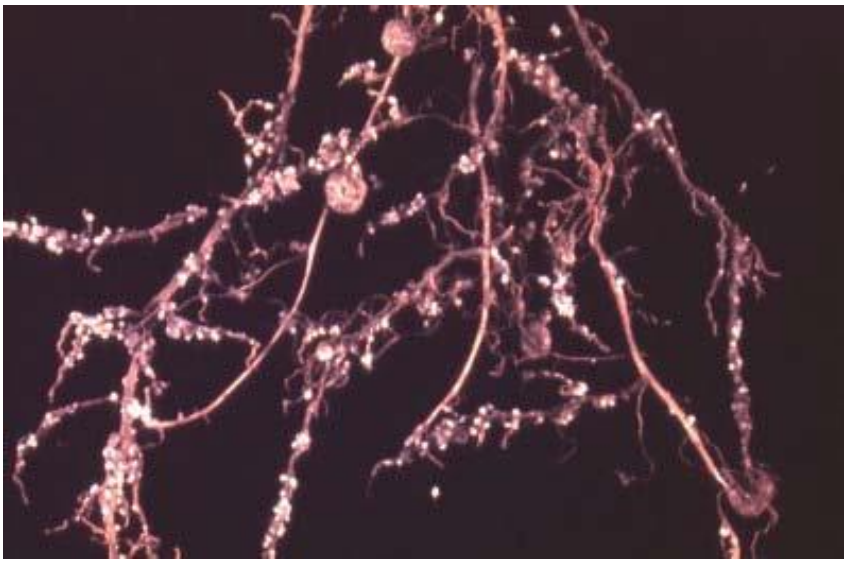
Gejala tanaman kentang yang terserang NSK di lapang adalah tanaman kerdil/ pertumbuhan terhambat, daun layu pada siang hari pada saat kelembaban udara tanah relatif rendah tetapi sebaliknya pada kondisi yang sama tanaman yang tidak terinfeksi NSK tetap segar. Gejala layu tersebut segera pulih apabila kelembaban tanah meningkat.



Gambar 2. Tanaman Kentang yang Terinfeksi NSK / NSP Tampak Daun Layu dan Kerdil / Pertumbuhan Terhambat, Umbi Kecil (Hadisoeganda, 2003)

Gambar 3. Areal Pertanaman Kentang yang Terserang NSK : Terlihat *Patch Symptom* (gejala botak), Daun Kuning Cerah (Hadisoeganda, 2003)

Bila daerah sekitar perakaran tanaman kentang digali, maka tampak akar tanaman kentang memendek, tampak kotor karena banyak terdapat kutu / gurem warna putih, warna kuning muda, warna coklat kekuningan seperti tembaga yang menempel di perakaran. Gurem atau kutu kecil yang berwarna-warni tersebut adalah sista yang dapat dilihat dengan mata telanjang, berbentuk bulat ukuran 400 – 800 mikron dan menempel berderet di perakaran. Sista yang berwarna kuning / *golden cyst nematode* (*Globodera rostochiensis*) / Nematoda Sista Kuning, dan sista yang berwarna putih / *white cyst nematode* (*Globodera pallida*) / Nematoda Sista Putih.



Gambar 4. Tanaman Kentang yang Terserang NSK : Perakarannya Terdapat Banyak Sista (Hadisoeganda, 2003)

Gambar 5. Morfologi Nematoda Sista Kuning/ NSK dan Nematoda Sista Putih/ NSP berbentuk bulat ukuran 400 – 800 µ (Hadisoeganda, 2003)

Pengendalian nematoda sista kuning dengan cara menerapkan konsep PNT (Pengedalian Nematoda Terpadu) yaitu bukan hanya satu cara pengendalian saja. PNT bekerja dengan cara mendorong, mengkontribusikan dan memadukan beberapa taktik pengendalian dalam satu strategi yang kompatibel, terpadu untuk menekan populasi NSK, dalam PNT pestisida/ nematisida masih diperlukan tetapi secara fisiologis harus selektif (bahan aktifnya) dan secara ekologis (metode aplikasinya harus sesuai dengan kalibrasi). Pengendalian NSK harus berdasarkan pengelolaan AES (analisis agroekosistem) dengan praktek bercocok tanam yang baik yaitu memenipulasi pemanfaatan organisme berguna, khususnya musuh alami sebagai agents hayati serta menggunakan kultivar/ varietas resisten/ toleran.

Sebelum tanam ada beberapa perlakuan yang harus diperhatikan yaitu lahan yang akan ditanami kentang kepadatan populasi awal NSK dibawah batas ambang ekonomi yaitu sementara ini 31 sista hidup per 100 gram tanah. Sanitasi harus diperhatikan yaitu pengolahan tanah sedalam 30 cm, tanah dibalik agar terkena sinar matahari, sisa perakaran *Solanaceae* dikabar , terutama gulma. Pupuk organik yang digunakan harus sudah terdekomposisi, hasil penelitian pupuk organik dapat menekan populasi NSK yaitu menekan pelepasan larva dari sista, menekan perkembangan sista dalam jaringan akar, meningkatkan musuh alami sista

dan meningkatkan ketahanan akar terhadap serangan sista. Bibit kentang harus bebas NSK, rotasi tanaman, pemantauan dan pencabutan tanaman sakit , serta ambang pendapatan harus selalu dimonitor.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini dapat membantu memberikan keterampilan petani melalui kelompok tani membuat pestisida alami dengan memanfaatkan limbah organik sisa-sisa tanaman dan buangan sampah, sehingga petani bisa mandiri tanpa ketergantungan pada hasil pabrik. Pada kegiatan pengabdian petani mitra diberi dekomposer yang bisa digunakan untuk pembuatan pupuk organik dari limbah, dan juga petani mitra diberi plantlet bibit kentang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di desa Mojorejo ini terlaksana atas dana dari Universitas Muhammadiyah Malang, dan peran serta bapak Agus Santoko, SP sebagai pengurus kelompok tani desa Mororejo kecamatan Tosari kabupaten Pasuruan, untuk itu kami ucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2010. Gejala Serangan dan Pengendalian Nematoda Parasit Tanaman . Jendela Kita. http://afruri.blogspot.co.id. Download tanggal 4 Februari 2017.

Anonimous. 2015. 8 (Delapan) Cara Pengendalian Nematoda Parasit. http://kopinian.blogspot.co.id.

Archom, M.,Krisnamurti, T.K., Handayani, M.D. 2011. Analisis Dampak Ekonomi Nematoda Sista Kuning (*Globodera rostochiensis*) dan (*Globodera pallida*) . Balai Uji Terap Teknik dan Metode Karantina Pertanian. Badan Karantina Pertanian. Kementan.

Deptan. 2008. http://ditlin.hortikultura.deptan.go.id.

Hadisoeganda, AWW. 2003.Nematoda Sista Kentang :.Kerugian, Deteksi, Biogeografi, dan Pengendalian Nematoga Terpadu. Monograf No. 29. ISBN 979-8304-519.

Hidayatur, R. 2013. *Globodera rostochiensis*. Makalah Seminar Umum. Pemuliaan Ketahanan Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Nematoda (*Globodera rostochiensis*). Jurusan BP, FP. UGM. Yogyakarta.

Ivandjaya. 2013. Nematoda Pada Tanaman. https://ivandjayach.wordpress.com

Mulyadi, Rahayu, B.T.P., Triman, B. Indarti, S. 2003. Indentifikasi Nematoda Sista Kuning *Globodera rostochiensis* Pada Tanaman Kentang di Batu Jawa Timur. Jurnal Perlind. Tan. Indonesia. ISSN 1410-1637 (*print*), ISSN 2548-4728 (*on line*). Dept. HPT, FP. UGM.

Mumu. 2010. Nematoda Sista Kuning Pada Tanaman Kentang. http://protexi.blogspot.co.id Download 4/2 2017

Natasasmita, S. Dan Sunarto, T. 2004. Teknologi Pengendalian Nematoda Sista Kuning (*Goldent Cyst Nematode*) Pada Tanaman Kentang. Laporan Penelitian, Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 53 Hal.

Natasasmita, S. dan Sunarto, T. 2004. Pengaruh Jenis dan Waktu Tanam Tanaman Musuh Untuk Mengendalikan *Globodera rostochiensis* , Laporan Penelitian, Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 19 Hal. http://repository.unpad.ac.id di *Download* 6 Februari 2017.

Natasasmita, S. dan Sunarto, T. 2004. Pengendalian NSK (Nematoda Sista Kuning) dengan Bahan Alami Berkhitin, Laporan Penelitian, Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 19 Hal. http://repository.unpad.ac.id di *Download* 6 Februari 2017.

Teknik Pengendalian Nematoda Puru Akar *Meloydogyne* spp. Ramah Lingkungan. http://www.academia.edu

Susanty, ZS. 2015. Studi Nematoda Sista Kuning Pada Tanaman Kentang (*Globodera rostochiensis*). http://susantyzs.blogspot.co.id/2015/11/studi-nematoda-sista-kentang-globodera.html.

Huadaya, A. 2009. Identifikasi Spesies Nematoda Sista Kuning () Asal Kabupaten Banjarnegara dan Wonosobo. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Didownload tanggal 8 Februari 2017. https://hudayya.files.wordpress.com.

LAMPIRAN

Lampiran 1 . Suasana Diskusi Dengan Ketua dan Anggota Mitra Kelompok Tani

Lampiran 2 . Pendampingan Proses Daur Ulang Limbah Menjadi Pupuk Organik

Lampiran 3 . Diskusi Dengan Ibu-Ibu Anggota Mitra Kelompok Tani Tentang Pentingnya Limbah Rumah Tangga

Lampiran 3 . Menyerahkan Plantlet dan Mikroba Pengurai Limbah Kepada Ketua Kelompok Tani Mitra

TINGKAT PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA TIKUS (*Rattus argentiventer* Rob & Kloss) DENGAN *TRAP BARRIER SYSTEM* (TBS) DI DESA SIDOLUHUR KECAMATAN GODEAN KABUPATEN SLEMAN

Sujono*) dan Yosephina Mea)**

ABSTRAK

Kajian bertujuan untuk mengetahui besarnya tingkat penerapan pengendalian hama tikus (R. argentiventer Rob & Kloss) dengan TBS.penelitian dilaksanakan dari tanggal 1 Maret – 15 Juli 2017 di Desa Sidoluhur Kecamatan Godean Kabupaten Sleman. Metode yang digunakan adalah wawancara dengan instrumen kuesioner pada responden yang ditentukan dengan cara proportional random sampling pada anggota kelompok tani. Selanjutnya data dianalisis secara statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerapan pengendalian hama tikus (R. argentiventer Rob & Kloss) dengan TBS untuk aspek pengetahuan kategori tinggi, aspek sikap sedang, dan penerapan rendah.

Kata Kunci: Tingkat, Penerapan, Pengendalian, TBS

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan bagian penting dari pemenuhan hak warga negara atas pangan, sehingga pemerintah harus dapat menyelesaikan permasalahan pangan. Kebutuhan pangan masyarakat berupa beras harus terpenuhi diantaranya dengan peningkatan produksi. Peningkatan produksi dilakukan dengan berbagai teknologi pada budidaya tanaman padi seperti pemberian pupuk, benih unggul, dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (POPT). Salah satu OPT yang sering menyerang tanaman padi dan sangat merugikan adalah hama tikus (*Rattus argentiventer* Rob & Kloss*),* hal ini disebabkan hama tikus menyerang semua stadium tanaman padi.

Kabupaten Sleman merupakan salah satu sentra produksi padi di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan luas panen 49.870 ha, dan produksi 326.798 ton/Gabah kering Giling (GKG) dengan rata-rata produktifitas 65.53 kwintal/hektar (kw/ha), diantaranya berasal dari Kecamatan Godean dengan produksi 22.852 ton/GKG, dan rata-rata produktifitas 66.76 kw/ha dari luas panen 3.423 ha (BPS, 2016). Desa Sidoluhur termasuk wilayah administrasi Kecamatan Godean dengan luas wilayah 64.3825 ha dan memiliki Sumber Daya Alam (SDA) berupa lahan sawah dan pekarangan seluas 433.89 ha. Selain itu memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) dengan jumlah penduduk 10.545 orang dengan beragam mata pencaharian

diantaranya sebagai petani 318 orang. Luas lahan sawah di Desa Sidoluhur 297 ha dengan produktivitas 6.4 ton/ha (BPS, 2016) lebih rendah dibandingkan dengan hasil demonstrasi farm (demfarm) yang dilakukan oleh kelompok tani Wonoreja tahun 2015 sebesar 7.16 ton/ha (BP3K Godean, 2015). Rendahnya produktifitas disebabkan perbedaan penerapan teknologi yang salah satunya adalah penggunaan teknologi *Trap Barrier System* (TBS) dalam pengendalian hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*).*

Serangan hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* pada tanaman padi di Desa Sidoluhur tahun 2016 seluas 149 ha (92%) dari 162.3 ha luas lahan tanam dengan intensitas serangan rata-rata 25%. Berbagai upaya pengendalian sudah dilakukan seperti pengendalian secara kimia meliputi 92.4 ha (62%) dari 149 ha dan pengendalian secara fisik mekanik 16.43 ha (11%) dari 149 ha (BP3K Godean 2016). Pengendalian hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* secara kimia sudah umum dilakukan oleh petani karena hasilnya segera terlihat dan mudah diaplikasikan pada areal yang luas, namun dapat menimbulkan berbagai masalah terutama bagi lingkungan. Upaya mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia tersebut, diantaranya dilakukan dengan menggunakan teknologi TBS.

Sistem bubu perangkap atau TBS merupakan teknologi pengendalian hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* yang telah terbukti efektif menangkap hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* dalam jumlah banyak, dan terus menerus dari awal tanam sampai panen. Prinsip kerja TBS adalah ketertarikan hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* terhadap tanaman padi yang merupakan pakan utamanya. Teknologi TBS direkomendasikan untuk digunakan pada daerah endemik hama tikus dengan tingkat populasi tinggi. Dalam penerapannya dilapangan, TBS dapat dikelompokkan sebagai TBS persemaian, TBS tanam awal (*eraly crop*), TBS tanam akhir (*later crop*), dan TBS perlindungan penuh (*full protection*) (BPTP Yogyakarta, 2002)

Upaya pemerintah dalam pengendalian hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* adalah telah mensosialisasikan program Pengendalian Hama Tikus Terpadu (PHTT) dengan teknologi TBS, yang diikuti oleh 3 kelompok tani dari 11 kelompok tani di Desa Sidoluhur. Keberhasilan program tersebut menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan produksi padi ditahun 2014 sebesar 8-10 ton/ha. Kendala utama penyebab rendahnya penerapan teknologi TBS pada budidaya padi adalah tingkat pendidikan petani yang rendah (41.35% dari 318 petani tidak tamat SD dan tamat SD), biaya komponen TBS yang relatif mahal dan kurang praktis karena perlu perawatan terus menerus.(BP3K Godean. 2016)

Selanjutnyapenelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tingkat penerapan pengendalian hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* dengan TBS di Desa Sidoluhur Kecamatn Godean. Adapun manfaat daripenelitian ini adalah sebagai masukkan untuk mengendalikan hama tikus (*R. argentiventer* Rob & Kloss*)* pada tanaman padi dengan cara yang efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 4 maret sampai dengan 6 Juli 2017 di Desa Sidoluhur Kecamatan Godean Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan dalampenelitian ini adalah metode deskriptif. Teknik pengambilan data dilakukan dengan 3 cara yaitu wawancara, pengamatan, dan kuesioner. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* yakni teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, dan cakupan wilayahpenelitian adalah desa. Karakterisitik populasipenelitian adalah petani yang telah mengikuti kegiatan demplot atau kelompok tani yang aktif dalam pengendalian hama tikus dengan TBS yang menjadi fokus sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Penentuan Kecamatan dilakukan secara *Purposive* (penunjukan langsung dengan kriteria tertentu) dengan pertimbangan di kecamatan Godean merupakan salah satu kecamatan sentra produksi padi di Kabupaten Sleman.

Penentuan Desa dilakukan secara *Purposive* dengan pertimbangan pada tahun 2016 Desa Sidoluhur terkena serangan hama tikus (*R.argentiventer* Rob & Kloss) dengan luasan serangan 149 ha (92%) dari 162.3 ha luas lahan tanaman padi, dengan intensitas serangan rata-rata (25%) .

Penentuan kelompok tani dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan kelompok tani yang pernah mengikuti program PHTT dengan menggunakan teknologi TBS yaitu kelompok tani Sido Lestari, kelompok tani Sido Langgeng, dan Kelompok tani Sido Rukun.

Penentuan responden dilakukan secara *porpotional random sampling* menggunakan rumus (Nasir, 1983) dengan rumus sebagai berikut :

$$\mathrm{ni} = \frac{\mathrm{Ni}}{\mathrm{N}} \times \mathrm{n}$$

Keterangan

ni : Besarnya sampel untuk setiap kelompok tani

Ni : Jumlah keseluruhan petani dalam kelompok sampel.

N : Jumlah Petani setiap kelompok

n : Jumlah total sampel yang diambil yaitu 30 orang

Tabel 3.1 Penentuan ampel responden

No	Nama Poktan	Jumlah Responden						
1	Sido Lestari	40	:	150	X	30	=	8
2	Sido Langgeng	60	:	150	x	30	=	12
3	Sido Rukun	50	:	150	x	30	=	10
		Total 30 Responden						

Analisis data menggunakan statistik deskriptif yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendiskripsikan atau mengambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Kemudian Nasir (1983) menyatakan bahwa untuk mengetahui tingkat penerapan pengendalian hama tikus (*R. argentiventer*) dengan menggunakan TBS, kuisioner yang disusun menggunakan skala likert yaitu skala pengukuran tinggi, sedang dan rendah. Rumusan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, dan sikap petani menggunakan hitungan *range* dan besar interval kelasnya dengan rumus sebagai berikut:

$$.\boldsymbol{i} = \frac{\boldsymbol{R}}{\boldsymbol{k}}$$

Dimana :

K = Kategori (Tinggi, Sedang, Rendah)

I = besar interval kelas

R = *range* $(\sum skor\ maks - \sum skor\ \min)$.

Nilai Maksimal : 100% (skor 3).

Nilai minimal : 33,33% (skor 1)

Besar interval kelas dapat dihitung sebagai berikut

$$:= \frac{\mathbf{100\% - 33{,}33\ \%}}{\mathbf{3}} = \mathbf{22{,}22\%}$$

Dengan kategori sebagai berikut:

Tinggi jika skor yang dicapai antara 77,78%-100%
Sedang jika skor yang dicapai antara 55,56-77,77%
Redah jika skor yang dicapai antara 33,33%-55-55%

Kemudian dihitung jumlah persentase capaian respoden kategori: tinggi, sedang, dan rendah secara keseluruhan sebagai berikut :

$$\boldsymbol{skor\ nilai\ capaian = \frac{nilai\ yang\ diperoleh}{nilai\ maksimal}\ x\ 100}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Pengetahuan Petani

Hasil rekapitulasi dari daftar isian petani yang meliputi 9 item pertanyaan tentang pengetahuan pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS secara rinci dapat di lihat pada lampiran 5, selanjutnya dianalisis berdasar 3 kategori strata yang telah ditentukan.

Berdasarkan jumlah petani

Hasil kajian tingkat pengetahuan petani tentang pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS berdasarkan jumlah petani, secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1. Hasil kajian tingkat pengetahuan dalam penerapan pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS.

No	Kategori	Singkatan	Kriteria	Jumlah Petani	Presentase (%)
			77,79-100		
1.	Tahu	T	55.56-	26	86.67
2.	Kurang Tahu	KT	77.77%	4	13.33
3.	Tidak Tahu	TT	33.33-	0	0
			55.55%		
	Jumlah			30	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasar tabel 4.1, dapat diketahui bahwa tingkat pengetahuan petani dalam penerapan pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS berada pada kategori tahu dengan jumlah 26 petani (86,67%).

Berdasarkan jenis pertanyaan.

Tingkat pengetahuan petani berdasarkan jenis pertanyaan tentang penerapan pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS, dapat dilihat pada lampiran 6, sedang dari analisis data berdasar strata yang ditentukan secara rinci dapat dilihaat pada tabel tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tingkat pengetahuan petani berdasarkan jenis pertanyaan

No	Kategori	Singkatan	Kriteria	Frekuensi	Presentase
1.	Tahu	T	77,79-100	6	66.67
2.	Kurang tahu	KT	55,56-77,78	3	33.33
3.	Tidak tahu	TT	33,33-55,55	0	-
	Jumlah			9	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasar tabel 4.2, dapat diketahui bahwa pencapaian tingkat pengetahuan petani berdasarkan pertanyaan, menunjukkan bahwa 6 pertanyaan (66,67%) telah terjawab secara tepat, sehingga dinyatakan dalam kategori tahu.

Berdasarkan hasil kajian tingkat pengetahuan petani di Desa Sidoluhur tentang pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS, pada tabel 4.11, dapat diketahui memiliki tingkat pengetahuan dengan kategori tahu (86.67%). Hal ini menunjukkan bahwa petani sudah memiliki pengetahuan yang baik mengenai TBS. Tingginya pengetahuan petani dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah pendidikan, dimana tingkat pendidikan petani rata-rata tamatan SLTA, sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat pengetahuan petani secara umum tentang pengendalian hama tikus dengan TBS sudah cukup baik.

Menurut Wawan M. dan M. Dewi (2010) dalam Nawu (2015) menyatakan bahwa pengetahuan adalah merupakan hasil "tahu" dan ini terjadi setelah orang mengadakan penginderaan terhadap suatu obyek tertentu. Pengetahuan diperoleh melalui jenjang pendidikan formal, dan non formal yang diikuti.

Berkaitan dengan hasil kajian dan teori tersebut, dapat dijelaskan bahwa pada umumnya pendidikan berpengaruh pada cara dan pola pikir petani karena pendidikan merupakan proses pengembangan pengetahuan, sikap dan

keterampilan. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin tinggi pula pola pikirnya sehingga mudah dalam mengambil keputusan untuk melakukan sesuatu dengan baik terutama dalam berusaha tani. Selain pendidikan formal petani juga dapat menambah pengetahuannya melalui pendidikan non formal yang berhubungan dengan pertanian

Tingkat sikap

Hasil rekapitulasi dari daftar isian petani yang meliputi 9 item pertanyaan tentang sikap petani dalam pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS secara rinci dapat di lihat pada lampiran 7, selanjutnya dianalisis berdasar 3 kategori strata yang telah ditentukan.

Berdasarkan jumlah petani

Hasil kajian sikap petani tentang pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS berdasarkan jumlah petani, secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel.4.3. Hasil kajian sikap petani dalam penerapan pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS.

No	Kategori	Singkatan	Kriteria	jumlah petani	Persentase (%)
1.	Setuju	S	77,79-100	6	20
	Ragu-ragu	RR	55,56-77,78	21	70
2.	Tidak setuju	TS	33,33-55,55	3	10
3.					
	Jumlah			30	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasar tabel 4.3, dapat diketahui bahwa sikap petani dalam penerapan pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS berada pada kategori ragu-ragu dengan jumlah 21 petani (70,00%).

Berdasarkan jenis pertanyaan/pernyataan.

Sikap petani berdasarkan jenis pertanyaan tentang penerapan pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS, dapat dilihat pada lampiran 8, sedang dari analisis data berdasar strata yang ditentukan secara rinci dapat dilihaat pada tabel tabel 4.4;

Tabel 4.4. Sikap petani berdasarkan jenis pertanyaan

No	Kategori	Singkatan	Kriteria	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Setuju	S	77,79-100	3	33.33
2.	Ragu-ragu	RR	55,56-77,78	4	44.44
3.	Tidak Setuju	TS	33,33-55,55	2	22.22
	Jumlah			9	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasar tabel 4.4, dapat diketahui bahwa pencapaian sikap petani berdasarkan pertanyaan, menunjukkan bahwa 4 pertanyaan (44,44%) terjawab ragu-ragu, sehingga dinyatakan dalam kategori kurang tahu.

Berdasarkan hasil kajian sikap petani di Desa Sidoluhur tentang pengendalian hama tikus (R.argentiventer) dengan TBS, pada tabel 4.3, dapat diketahui memiliki sikap dengan kategori ragu-ragu (70,00%). Hal ini menunjukkan bahwa petani di Desa Sidoluhur masih ragu-ragu menerapkan TBS dalam pengendalian hama tikus secara berkelanjutan, disebabkan oleh usia petani yang berada pada kategori tidak produktif, luas lahan olahan yang sempit, dan status kepemilikan lahan yang bersifat lahan garapan, sehingga dapat dikatakan bahwa sikap petani dalam penerapan TBS masih rendah karena respon dari setiap individu yang memberikan kesimpulan dalam bentuk penilaian terhadap pengendalian hama tikus dengan TBS masih rendah, meskipun pengetahuan tentang TBS yang mereka miliki sudah cukup baik. Menurut Answar (2007) menyatakan bahwa sikap sebagai respon evaluatif. Respon evaluatif akan timbul apabila individu di hadapkan pada suatu stimulasi yang menghendaki adanya reaksi individual yang memberikan kesimpulan dalam bentuk nilai baik atau buruk, positif atau negatif, menyenangkan atau tidak menyenangkan. Berkaitan dengan hasil kajian dan teori tersebut, dapat dijelaskan bahwa respon petani dalam penggunaan TBS dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang diterima oleh petani secara terus-menerus melalui berbagai media informasi, sehingga mau menerapkan suatu teknologi.

Tingkat penerapan

Hasil penelitian tingkat penerapan petani tentang pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS berdasarkan jumlah petani, secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.5 :

Tabel.4.5. Hasil kajian tingkat penerapan petani dalam pengendalian hama tikus (*R.argentiventer*) dengan TBS.

No	Kategori Penerapan	Singkatan	Kriteria	Frekuensi	Presentase (%)
1.	Menerapkan Sesuai Rekomendasi	MSR	77,79-100	2	6,67
2.	Menerapkan Belum Sesuai Rekomendasi	MBSR	55,56-77,78	15	50
3	Tidak Menerapkan	TM	33,33-55,55	13	43,33
	Jumlah			30	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasarkan tabel 4.5, dapat diketahui bahwa tingkat penerapan petani dalam pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS berada pada kategori Menerapkan Belum Sesuai Rekomendasi dengan jumlah 15 petani (50,00%).

Tingkat penerapan petani berdasarkan jenis pertanyaan tentang penerapan pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS, dapat dilihat pada lampiran 10, sedang dari analisis data berdasar strata yang ditentukan secara rinci dapat dilihaat pada tabel tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tingkap penerapan petani berdasarkan jenis pertanyaan/pernyataan.

No	Kategori	Singkatan	Kriteria	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Menerapkan sesuai rekomendasi	MSR	77,79-100	0	
2.	Menerapkan belum sesuai rekomendasi	MBSR	55,56-77,78	5	55.56
3.	Tidak menerapkan	TM	33,33-55,55	4	44.44
	Jumlah			9	100

Sumber : Olah data primer 2017.

Berdasar tabel 4.6, dapat diketahui bahwa pencapaian tingkat penerapan berdasarkan pertanyaan, menunjukkan bahwa 5 pertanyaan (65,56%) telah terjawab menerapkan belum sesuai rekomendasi oleh petani sehingga dinyatakan dalam kategori kurang menerapkan. Berdasarkan hasil penelitian penerapan petani di Desa Sidoluhur tentang pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan TBS, pada tabel 4.5, dapat diketahui memiliki tingkat penerapan dengan kategori belum menerapkan sesuai rekomendasi yakni (50,00%). Hal ini menunjukkan bahwa petani masih ragu-ragu menerapkan TBS dalam pengendalian hama tikus secara berkelanjutan, disebabkan oleh kurangnya kekompakkan dari semua pengurus kelompok dan lebih utamanya bagi kelompok tani, serta kurang adanya kepedulian dan kedisplinan dari setiap anggota kelompok tani dalam menjalankan teknologi yang akan diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat penerapan pengendalian hama tikus dengan TBS secara berkelanjutan belum secara efektif dilaksanakan oleh seluruh petani diwilayah tersebut. Menurut Mardikanto (2009) menyatakan bahwa penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu.Berkaitan dengan hasil kajian dan teori tersebut, dapat dijelaskan bahwa tingkat penerapan petani dalam penggunaan TBS dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan, dan sikap petani terhadap teknologi pertanian yang telah diterima.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian, diambil kesimpulan bahwa tingkat penerapan petani dalam pengendalian hama tikus *(R.argentiventer*) dengan menggunakan TBS berada pada kategori sedang (Menerapkan Belum Sesuai Rekomendasi).

Perlu adanya kerjasama antar petani dalam bentuk gerakan serempak dalam pengendalian hama tikus dengan sistem TBS dan motivasinya dari penyuluh pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Aswar,S, 2007. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Edisi ke-2 cetakan xi Pustaka Pelajar. Yogyakarta. (Hal. 3-21)

BP3K Godean, 2017. *Programa Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan* Wilayah II Godean Tahun 2017. Balai Penyuluhan Pertanian Godean

BPS.2016. *Kabupaten Sleman Dalam Angka* 2016. Badan Pusat Statistik Yogyakarta

BPS.2016. *Kecamatan Godean Dalam Angka* 2016. *Badan Pusat Statistik* Yogyakarta.

BP3K Godean. 2016. *Data Base Petani* 2016.

BPTP Yogyakarta.2002. *Pengendalian Hama Tikus Padi Sawah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Yogyakarta. (Hal. 1-19.)

Deptan.2011.Inovasi Teknologi Pengendalian Tikus. *http://www.litbang.pertanian.go.id/download/one/118/file/Agroinovasi-17-Agustus-201.pdf*. (Hal.1-16). Diakses, 24 maret 2017. pkl.18.00 wib.

Deptan. 2008. *Pedoman Pengamatan Dan Pelaporan Perlindungan Tanaman Pangan*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.(Hal.7-20).

Kemenkumham. 2006. Undang-Undang tentang Sistem Penyuluhan, Perikanan, Dan Kehutanan. Jakarta. (Hal.1-19). Diambil dari *http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/horti/UU16-2006SistemPenyuluhan.pdf.* diakses 13 April 2017 pukul 11.00 wib

Kementerian Dalam Negeri. 2013. Undang-Undang Republik Indonesi Nomor 19 Tahun 2013 Tentang perlindungan Dan Pemberdayaan Petani. *http://www.kemendagri.go.id/media/documents/2013/09/20/u/u/uu_no.19-2013.pdf*. (Hal. 1-63). Diakses 13 April 2017 Pukul 12.00 wib

Mardikanto.T. 2009. *Sistem Penyuluhan Pertanian.*Surakarta: Sebelas Maret University Press. (Hal. 11-33)

.1993. *Penyuluhan Pembangunan Pertanian.* Surakarta. Sebelas Maret University Press. (Hal.11-77).

Mar'at. 1984. *Sikap Manusia Perubahan Serta Pengukuran*. Ghalia Indonesia. Jakarta. (hal.9-.24)

Nasir. M.1983,*Metode Penelitian*.Ghalia Indonesia.Bogor.. (Hal.325-383).

——2014. *Metode Penelitian*.Ghalia Indonesia.Bogor. (Hal.33-69).

Nawu M. P. 2015. Tingkat Pengetahuan dan Sikap Petani dalam Penerapan Tanam Jajar Legowo pada Usaha tani Padi di Desa Sidoagung Kecamatan Godean Kabupaten Sleman DIY. *KIPA*. Program DV, STPP Magelang Jurusan Penyuluhan pertanian Yogyakarta. Tidak dipublikasikan. (Hal. 4-28)

Pryambodo.S.1995.*Pengendalian Hama Tikus Terpadu*.Penebar Swadaya, Jakarta. (Hal.38-88)

Sugiyono.2014. *Metode Penelitian Pendidikan. Pendekatan kuantitatif Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung. (Hal.117-224)

Van den Ban.A.W. dan Hawkins.H.S. 1999.*Penyuluhan Pertanian.* Kanisius Yogyakarta. (Hal.23-60 dan 83-144).

PENGARUH BAHAN BAKU DAN SUHU PRODUKSI BIOCHAR TERHADAP KAPASITAS AMELIORASI KEMASAMAN TANAH

Arnoldus Klau Berek[1] dan Eko Hanudin[2]

1)Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, NTT; 2)Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

b3r3kkl4u@gmail.com

ABSTRAK

Kapasitas ameliorasi kemasaman tanah oleh biochar ditentukan terutama oleh kation-kation basa dan gugus-gugus fungsional group yang terkandung didalamnya dan suhu produksi biochar. Penelitian ini bertujuan untuk mengases kapasitas ameliorasi kemasaman tanah dari 9 jenis biochar yang diproduksi dari kotoran kambing, ampas tebu pabrik gula Madukismo dan limbah kayu jati mebeler yang dikumpulkan dari mebel di sekitar Kota Yogyakarta, yang diproduksi pada suhu 350, 450 dan 550oC. Setiap biochar dikaratkerisasi dan diuji kapasitas ameliorasinya pada tanah masam. Pada percobaan pot yang dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah UGM Yogyakarta, kombinasi perlakukan disusun menggunakan rancangan acak kelompok factorial 4 x 3 x 2 yang diulang 5 kali. Sebagai kontrol adalah tanah tanpa perlakukan, tanah+kapur, dan tanah+kascing. Tanah Ultisol Gajrug (pH 3,7 dan Aldd 23 cmolc/kg), biochar dengan takaran 2 dan 4%, dan pupuk kascing takaran 4 t/ha dicampur merata, diairi hingga 70% kapasitas lapangan, diinkubasikan selama 30 hari dan ditanami dengan kedelai varietas Anjasmoro hingga pertumbuhan vegetative maksimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis biochar memiliki karakteristik yang berbeda tergantung pada jenis bahan baku dan suhu produksinya. PH biochar meningkat dengan urutan suhu 550>450>350oC dan jenis bahan baku dengan urutan biochar kotoran kambing>kayu jati>ampas tebu. Total kation basa tertinggi terdapat pada biochar kotoran kambing 4% suhu 450-550oC. Jenis biochar, suhu produksi dan takaran biochar berinterkasi secara positif dalam meningkatkan pH tanah, menurunkan Aldd, meningkatkan kandungan hara tanaman, dan memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai di tanah masam. Pertumbuhan dan hasil kedelai tertinggi diperoleh dari perlakukan biochar kotoran kambing 450oC takaran 4%.

Kata Kunci : bahan baku, suhu pirolisis, tanah masam, kacang kedelai

PENDAHULUAN

Biochar adalah produk padat pirolisis yang didesain untuk pengelolaan lingkungan (Lehmann et al., 2015). International Biochar Initiative (IBI) (2013) mendefinisikan biochar sebagai material padat yang diperoleh dari konversi termokimia biomasa di dalam suatu lingkungan yang terbatas oksigennya. Biochar adalah material yang tidak seragam karena diproduksi dari berbagai bahan baku dan melalui proses dan kondisi produksi yang bervariasi sehingga setiap biochar memiliki sifat yang khas (Antal and Gronli, 2003). Konsekuensinya ketika diaplikasikan ke dalam tanah akan memberikan efek yang berbeda. Pengujian sifat biochar yang diproduksi di laboratorium yang dikontrol secara ketat menunjukkan bahwa sifat-sifat biochar sebagai produk pirolisis sangat ditentukan oleh proses produksi dan karakteristik dari bahan bakunya (Yorgicoglu et al., 2015; Zhao et al., 2013; Brewer 2012; Enders et al., 2012; Kloss et al., 2012, Mukherjee et al., 2011; Singh et al., 2010; Rutherford et al,. 2004, 2008;

Browne 1958). Contoh, Berek dan Hue (2013) mengidentifikasi perbedaan sifat seperti pH, kandungan hara, kandungan kation basa dan kadar abu dari 6 biochar (kayu kusambi, mahoni, ampupu, lamtoro, pinus, campuran kayu lunak dan kayu keras) yang dikumpulkan dari Timor Barat dan Hawaii. Singh et al. (2010) juga melaporkan perbedaan pH, KTK, abu, sifat asam dan basa, ekuivalen kapur, dan kandungan hara dari 11 biochar yang diproduksi dari kayu, rabuk, seresah, limbah pabrik kertas, limbah ternak, yang diproduksi pada suhu 400oC and 500oC dengan atau tanpa aktivasi uap. Hal senada dilaporkan oleh Enders et al. (2012) yang menunjukkan perbedaan yang sangat tajam antara kadar abu, bahan volatil, karbon terikat, C total dan organic serta anorganik, O total, N total, H total, pH, basa tertukar dan kandungan unsur dari 94 biochar yang dibuat dari berbagai bahan baku dan diproduksi pada berbagai suhu yang berbeda. Laporan yang senada juga dikemukakan oleh Keiluweit et al. (2010), Mukherjee et al. (2011) dan Lee et al. (2010).

Salah satu beneficial effects dari biochar adalah fungsi pengapurannya, yakni kemampuannya untuk meningkatkan pH dan menekan keracunan aluminium di tanah masam. Deenik et al. (2011) melaporkan bahwa fungsi pengapuran biochar dihubungkan dengan kandungan abu dan bahan volatile. Sementara Joseph et al. (2010) berpandangan bahwa garam-garam terlarut seperti K dan Na karbonat atau oksida bertanggungjawab atas kenaikan pH tanah ketika biochar diberikan ke dalam tanah. Wan et al. (2014) melaporkan bahwa effek pengapuran biochar meningkat ketika suhu produksi dinaikan dari 500 ke 700oC. Beberapa peneliti melaporkan bahwa potensi pengapuran biochar berasal dari gugus fungsional seperti karboksilat dan fenolik terutama biochar yang diproduksi pada suhu rendah (Boehm, 1994; Rutherford et al., 2008; Cheng et al., 2008; Keiluweit et al., 2010, Wan et al., 2014). Berek dan Hue (2016) melaporkan bahwa efek pengapuran biochar ditentukan terutama oleh kandungan kalsium karbonat ekuivalen atau kandungan kation-kation basanya, sehingga biochar yang diproduksi dari kayu kusambi pada suhu 500-600oC mampu menaikan pH dan menekan Al tertukar tanah masam di Jasinga (Jawa Barat) dan Gajruk (Banten) serta mensuport pertumbuhan tanaman kedelai lebih baik dari pada biochar yang diproduksi dari sekam padi pada suhu sekitar 300oC.

Tujuan pertama peneltian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik biochar yang diproduksi dari bahan baku potensial di Indonesia pada suhu yang berbeda. Tujuan ke dua adalah mendapatkan kapasitas ameliorasi kemasaman tanah terbaik dari biochar yang diproduksi dari bahan baku yang berbeda pada suhu yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan bahan baku dan produksi biochar

Bahan baku yang dipilih untuk pembuatan biochar adalah limbah pabrik gula yakni ampas tebu (baggase), limbah industry mebel yakni limbah kayu jati, dan limbah ternak yakni kotoran kambing. Ampas tebu dikumpulkan dari pabrik gula PT Madukismo, di kabupaten

Bantul, Yogyakarta. Limbah mebeler potongan kayu jati dikumpulkan dari beberapa industri mebel di kabupaten Bantul, Yogyakarta. Sementara kotoran kambing dikumpulkan dari Kecamatan Sayegan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Bahan-bahan baku yang telah dikumpulkan, selanjutnya dikeringkan, disortir, dan dipersiapan untuk pembuatan biochar.

Biochar diproduksi pada suhu 350, 450 dan 550oC. Bahan baku kering dimasukan ke dalam wadah pirolisis dan suhu dinaikan setelah mencapai suhu yang diinginkan lalu dipertahankan selama 3-6 jam dan selanjutnya didinginkan. Biochar yang telah dihasilkan selanjutnya dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 2 mm, dan disiapkan untuk karakterisasi dan untuk diaplikasikan pada tanah masam.

Pengumpulan tanah masam dan penyiapannya untuk percobaan pot

Sampel tanah masam, yakni tanah Ultisol (Podzolik Merah Kuning) di kumpulkan dari Guradog, kabupaten Lebak, Provinsi Banten (Koordinat lokasinya adalah 6o30'44,63" LS dan 106o22'42,82" BT). Tanah disampling dari kedalaman 10-15 cm permukaan hingga 30 cm (sub soil) sekitar 1,2 ton dan diangkut ke Yogyakarta. Sampel tanah selanjutnya dikeringanginkan, ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan 2 mm dan 0,5 mm untuk analisis dan diayak menggunakan ayakan 4 mm untuk percobaan pot. Analisis pendahuluan terhadap tanah meliputi pH, DHL dan Aluminium dapat ditukar (Aldd), kandungan kation basa dan unsur hara lainnya.

Percobaan pot

Percobaan pot dilakukan di rumah kaca, Laboratorium Ilmu Tanah Kuningan, UGM, Yogyakarta, dimulai pada bulan Juli hingga Desember 2017. Semua perlakukan disusun menurut rancangan acak kelompok faktorial 3 x 3 diulang 5 kali. Perlakukan meliputi 3 jenis bahan baku biochar (ampas tebu, kayu jati dan kotoran kambing) yang diproduksi pada 3 suhu yang berbeda (350, 450, 550oC) sehingga terdapat 9 kombinasi perlakukan, ditambah dengan 3 kontrol, yakni tanah tanpa perlakukan, tanah + vermikompos dan tanah + kapur. Setiap pot berisi tanah sebanyak 5 kg dicampur dengan biochar 2 dan 4% dan ditambahkan 4 t/ha Vermikompos sebagai sumber unsur hara. Setiap pot diinkubasikan pada kadar lengas 70% kapasitas lapangan, selama 30 hari, dan selanjutnya disampling tanahnya sebelum ditanami. Kedelai varitas Anjasmoro ditanam pada setiap pot sebagai tanaman indikator. Setiap pot ditanami 5 biji dan pada umur 1 minggu setelah tumbuh dijarangkan menjadi 2 tanaman yang dipertahankan sampai panen.

Pengamatan terhadap tanaman kedelai meliputi : tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat segar dan kering tanaman, panjang akar, dan kandungan hara di jaringan tanaman.

Analisis laboratorium

Karakterisasi biochar

Karakterisasi biochar meliputi pengukuran pH, daya hantar listrik (DHL), kalsium karbonat ekuivalen, kandungan kation basa dan unsur-unsur hara lain, gugus fungsional, dan porositas. Porositas biochar discan menggunakan SEM. Pengukuran pH dan DHL dengan metode campuran air : biochar (1:5) menggunakan pH meter HANNA. Biochar dan air dicampurkan, diaduk dan didiamkan selama 2 jam, diaduk lagi dan dibaca pH menggunakan pH meter. Prosedur yang sama untuk pengukuran DHL, tetapi waktu ekuilibrasinya 24 jam. Untuk pengukuran kation basa dan unsur-unsur lainnya, biochar diabukan pada suhu 700oC selama 5 jam, dilarutkan dengan HCl encer dan dibaca konsentrasi unsur-unsurnya menggunakan AAS. Unsur hara lain seperti P menggunakan Spektrofotometer dan K dan Na menggunakan Flamefotometer. Pengukuran gugus fungsional biochar digunakan metode FTIR.

Analisis tanah

Analisis tanah yang telah diberi perlakukan adalah sebagai berikut. PH tanah dan DHL tanah menggunakan perbandingan air : biochar (1:1) dan dibaca menggunakan pH meter HANNA. Aldd diukur menggunakan metode KCl. Kadar total N menggunakan metode Kjeldahl dan Corganik menggunakan metode Walkey and Black. Kandungan hara dan kation-kation basa menggunakan AAS. Pengukuran P menggunakan Spectrofotometer dan K menggunakan Flamefotometer.

Jaringan tanaman

Analisis jaringan tanaman menggunakan destruksi kering (diabukan pada suhu 500oC) selama 4 jam, dilarutkan dengan HCl dan dibaca konsentrasi unsur-unsurnya menggunakan AAS. Kandungan C dan N total diukur sama dengan analisis tanah. Kandungan P dianalisis menggunakan Spektrofotometer dan Kalium menggunakan Flamefotometer.

Analisis data

Data hasil pengamatan akan ditabulasi menggunakan program software Microsoft Excel 2010. Pengaruh bahan baku dan suhu produksi pada sifat kimia dan fisika biochar dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (Anova) RAL faktorial, dan beda nyata antar perlakuan diuji dengan Tukey test pada jenjang nyata 5%. Analisis dan uji yang sama diterapkan pada pengujian pengaruh jenis bahan baku, suhu produksi dan takaran biochar terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan serta hasil kedelai. Hasil analisis data ditampilkan terutama dalam bentuk tabel dan gambar. Analisis sidik ragam dilakukan menggunakan software SAS 9.2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Biochar

Data produksi biochar (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat variasi rekoveri atau efisiensi produk dibandingkan dengan bahan bakunya, tergantung dari jenis bahan baku dan suhu produksi. Efisiensi produk biochar kotoran kambing diproduksi pada suhu 350^{o}C lebih tinggi dibandingkan dengan ampas tebu dan kayu jati dan efisiensi tersebut menurun dengan meningkatnya suhu produksi.

Data pH Biochar (Tabel 2) menujukkan bahwa 9 jenis biochar yang diproduksi bersifat alkalin dengan nilai pH berkisar 7,24 – 10,35. Sementara nilai daya hantar listrik (DHL) berkisar dari 0.2-0.39 dS/m. Variasi nilai pH dipengaruhi oleh bahan baku biochar dan suhu produksi. Biochar kotoran kambing suhu 550oC memiliki pH tertinggi, sementara DHL tertinggi juga terdapat pada biochar kotoran kambing. Sementara variasi nilai DHL lebih dominan dipengaruhi oleh bahan baku biochar. Hal ini mengindikasikan bahwa alkalinitas dan kandungan kation di biochar kotoran kambing lebih tinggi. Suhu produksi nampak sangat jelas pengaruhnya terhadap pH biochar. Makin tinggi suhu produksi, pH biochar makin meningkat.

Tabel 1. Efisiensi produksi biochar sebagai akibat perbedaan bahan baku dan suhu produksi

Bahan baku	Suhu (^{o}C)	Berat Bahan Baku (g)	Berat Biochar (g)	Efisiensi (%)
Kayu Jati	350	5805.60	2238.83	38.51
Kayu Jati	450	6089.14	2146.83	35.26
Kayu Jati	550	6055.82	1767.09	29.18
Kotoran kambing	350	4362.19	3196.21	73.25
Kotoran kambing	450	4261.50	2815.74	66.07
Kotoran kambing	550	4192.63	2229.12	53.14
Ampas Tebu	350	2749.68	1384.80	50.33
Ampas Tebu	450	2708.24	1098.12	40.55
Ampas Tebu	550	2725.22	866.20	31.79

Tabel 2. PH dan DHL biochar sebagai akibat perbedaan bahan baku dan suhu produksi

Bahan Baku	Suhu (^oC)	pH (H_2O)	DHL (dS/m)
Kayu Jati	350	7,24	0,357
Kayu Jati	450	8,70	0,399
Kayu Jati	550	9,71	0,469
Kotoran kambing	350	9,90	3,999
Kotoran kambing	450	9,93	3,999
Kotoran kambing	550	10,35	3,999
Ampas tebu	350	7,71	0,192
Ampas tebu	450	8,75	0,245
Ampas tebu	550	9,19	0,243

Kandungan C organik dari biochar kayu jati dan ampas tebu lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran kambing. Sebaliknya kandungan hara di dalam biochar kotoran kambing lebih tinggi dibandingankan dengan kayu jati dan ampas tebu (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan karbon dan hara biochar

Biochar	C org	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn
	%								Ppm
Kayu Jati 350	55,13	0,84	0,19	0,69	0,20	0,064	0,10	0,07	40,94
Kayu Jati 450	53,30	0,73	0,15	0,91	`0,20	0,078	0,10	0,03	46,98
Kayu Jati 550	53,52	0,92	0,11	0,63	0,14	0,054	0,09	0,06	46,20
Kotoran Kambing 350	28,94	2,35	0,55	2,36	2,39	0,163	1,13	0,43	109,18
Kotoran Kambing 450	29,15	2,49	0,50	2,58	2,30	0,166	1,23	0,41	98,96
Kotoran Kambing 550	27,96	2,13	0,53	2,56	3,41	0,166	1,11	0,43	107,08
Ampas Tebu 350	33,97	1,51	0,08	0,50	0,36	0,053	0,13	0,51	67,20
Ampas Tebu 450	41,38	1,48	0,04	0,52	0,28	0,053	0,12	0,51	71,12
Ampas Tebu 550	41,02	1,23	0,05	0,55	0,29	0,058	0,16	0,62	75,86

Gugus fungsional biochar dipengaruhi oleh suhu produksi dan jenis bahan baku biochar. Hasil rekaman FTIR yang dicantumkan di Gambar 1 mengilustrasikan efek dimaksud.

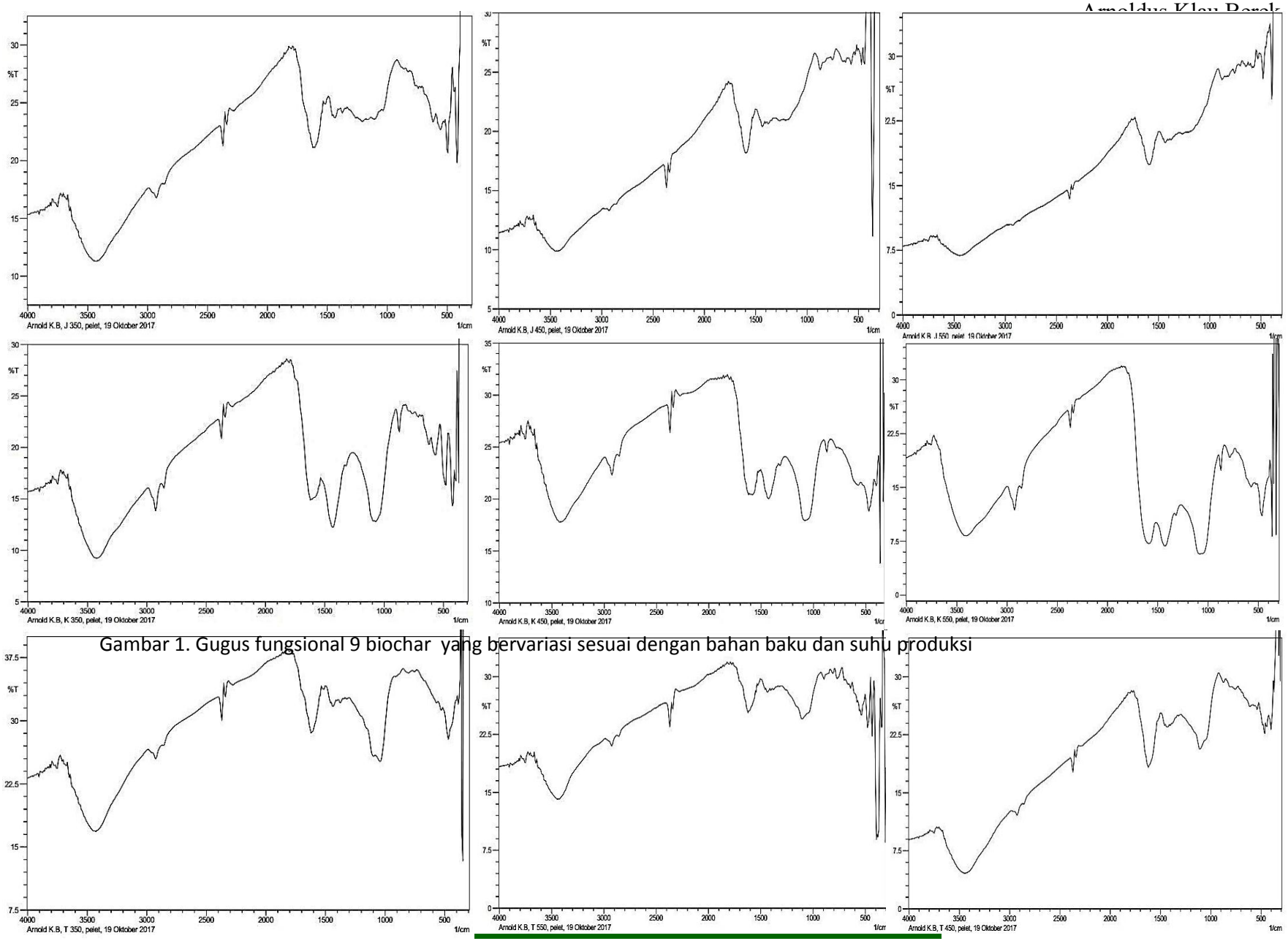
Efek biochar pada tanah Ultisol Guradog

Tanah Ultisol Guradog dicirikan dengan pH (H2O) yang rendah yakni 3.73 (sangat masam). Aluminium dapat ditukar (Aldd) tergolong sangat tinggi yakni 24,86 cmolc/kg dan Hdd sebesar 0.41 cmolc/kg. Kandungan C organic dan hara dari tanah Ultisol Guradog dicantumkan di Tabel 4.

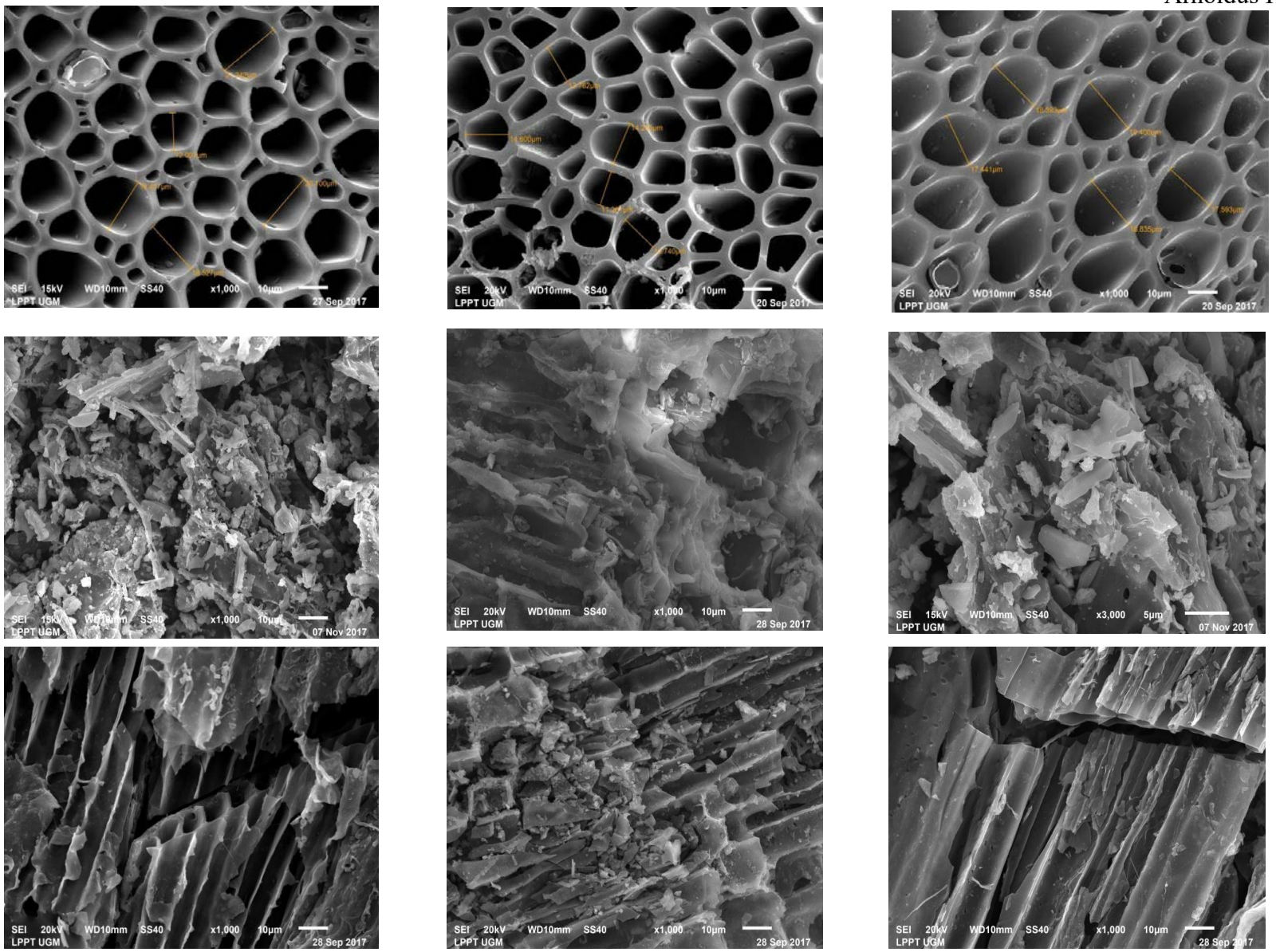
Tabel 4. C organik dan konsentrasi hara di tanah Ultisol setelah diberi biochar

Perlakuan	C org	N tot	P tsd	K ttk	Ca ttk	Na ttk	Mg ttk	Fe tsd	Zn tsd	Al dd
	%	%	Ppm	me/100 g				Ppm		me%
Kontrol	1,77	0,18	0,02	0,56	0,52	0,02	0,96	42,10	2,33	24,86
Kascing 4 t/ha	2,45	0,22	0,95	0,97	3,18	0,15	1,60	50,64	3,31	22,60
Kapur 4 t/ha	1,95	0,26	1,44	0,50	19,85	0,04	1,05	34,53	2,25	6,43
Ampas Tebu 350^{o}C 2%	4,25	0,24	1,11	0,68	1,08	0,04	1,05	29,99	2,91	21,22
Ampas Tebu 350^{o}C 4%	6,81	0,26	1,00	0,83	1,56	0,04	1,02	43,10	3,56	18,72
Ampas Tebu 450^{o}C 2%	4,42	0,21	0,96	0,79	1,47	0,03	1,15	35,19	3,03	20,89
Ampas Tebu 450^{o}C 4%	7,64	0,27	2,21	0,80	1,55	0,03	1,07	33,28	3,60	18,83
Ampas Tebu 550^{o}C 2%	3,54	0,27	1,98	0,52	0,89	0,03	1,10	32,30	4,10	20,64
Ampas Tebu 550^{o}C 4%	5,16	0,27	2,15	0,71	1,13	0,03	1,11	33,55	4,19	19,45
Kotoran Kambing 350^{o}C 2%	5,45	0,27	12,43	1,72	8,35	0,23	2,45	38,98	4,18	12,67
Kotoran Kambing 350^{o}C 4%	8,15	0,42	31,41	2,00	13,70	0,21	3,46	43,28	5,21	4,81
Kotoran Kambing 450^{o}C 2%	5,51	0,32	14,57	1,88	8,74	0,24	2,57	44,34	4,25	11,55
Kotoran Kambing 450^{o}C 4%	4,46	0,42	28,29	2,56	14,84	0,33	3,83	45,72	3,77	2,64
Kotoran Kambing 550^{o}C 2%	5,46	0,29	12,76	1,92	8,95	0,30	2,55	41,13	4,38	11,04
Kotoran Kambing 550^{o}C 4%	8,81	0.46	9,15	2,61	16,20	0,28	3,89	51,76	4,26	0,96
Kayu Jati 350^{o}C 2%	3,35	0,20	0,45	0,74	0,79	0,04	1,20	33,55	3,57	21,75
Kayu Jati 350^{o}C 4%	5,85	0,20	2,55	0,98	1,05	0,04	1,29	36,33	3,46	20,74
Kayu Jati 450^{o}C 2%	3,11	0,20	0,53	0,78	0,90	0,04	1,15	38,04	3,85	20,87
Kayu Jati 450^{o}C 4%	3,78	0,23	1,36	1,01	0,92	0,04	1,23	40,83	4,48	19,73
Kayu Jati 550^{o}C 2%	3,01	0,19	0,85	0,75	1,27	0,05	1,26	42,77	4,22	19,83
Kayu Jati 550^{o}C 4%	3,34	0,24	2,97	1,11	0,79	0,04	1,19	40,55	4,07	18,89

Keterangan : org = organic; tot = total; ttk = tertukar; tsd = tersedia



Gambar 1. Gugus fungsional 9 biochar yang bervariasi sesuai dengan bahan baku dan suhu produksi

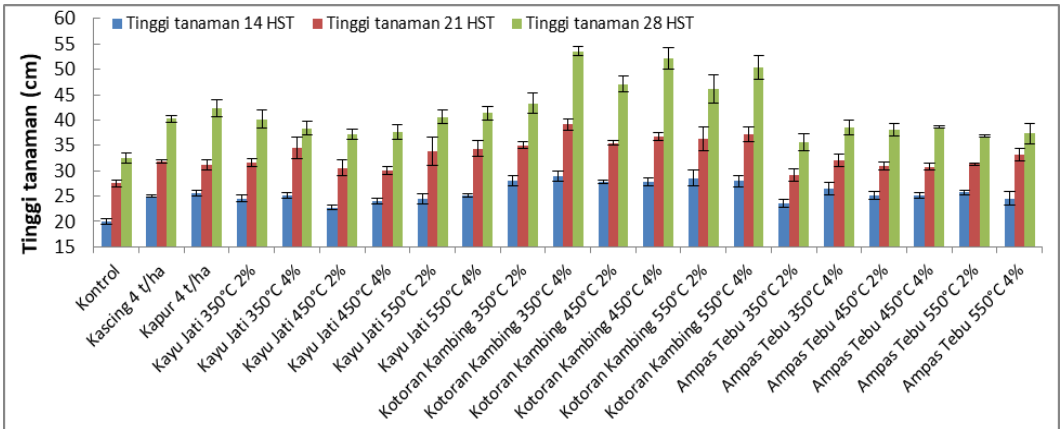


Gambar 2. Scan Elektron Mikroskop (SEM) 9 biochar

Aplikasi 9 jenis biochar takaran 2 dan 4% meningkatkan pH tanah 0,2 hingga 1,8 unit. Kenaikan pH tertinggi diperoleh dari biochar kotoran kambing takaran 4%. Efek biochar juga diperkirakan secara signifikan menurunkan Aldd. Hasil selengkapnya akan dipaparkan di laporan akhir.

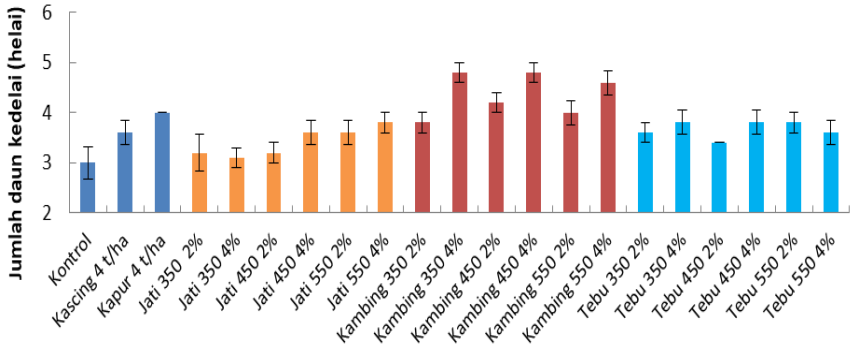
Efek biochar terhadap pertumbuhan Kedelai

Pertumbuhan tanaman kedelai (sebagai tanaman indikator) bervariasi tergantung jenis, suhu dan takaran biochar yang diberikan. Data tinggi tanaman pada 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (HST) (Gambar 4), jumlah daun (Gambar 4) dan berat segar trubus (Gambar 5) menunjukkan bahwa pertumbuhan kedelai terbaik diperoleh dari perlakukan biochar kotoran kambing yang diproduksi pada suhu 350^{o}C dan diberikan pada takaran 4%.



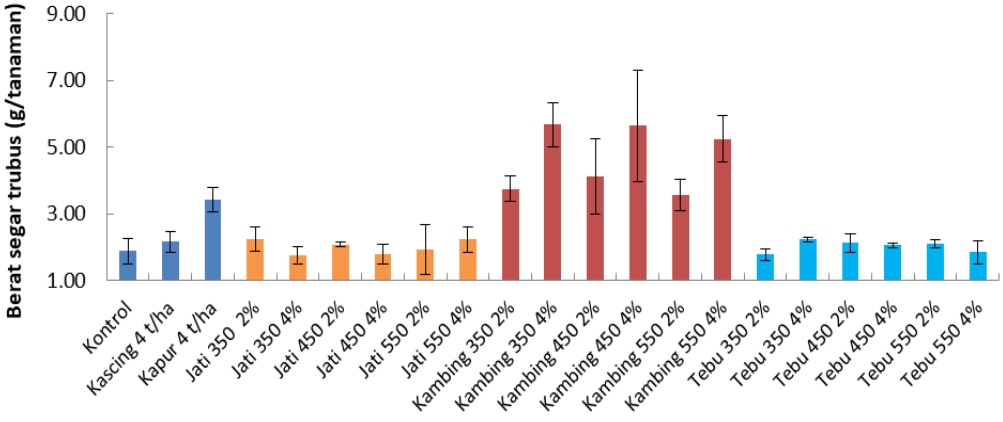
Gambar 3. Tinggi tanaman kedelai di tanah Ultisol setelah pemberian biochar

Data jumlah daun trifoliate kedelai juga menunjukkan pola yang sama, yakni jumlah daun terbanyak diperoleh dari perlakukan biochar kotoran kambing yang diproduksi pada suhu 350^{o}C dan diberikan pada takaran 4% (Gambar 3).



Gambar 4. Pengaruh jenis, suhu produksi dan takaran biochar terhadap jumlah daun kedelai
Jati : kayu jati; kambing : kotoran kambing; tebu : ampas bagase; 350 : 350ºC; 450 : 450ºC; 550 : 550ºC

Data berat segar trubus kedelai mengindikasikan bahwa biochar kotoran kambing diproduksi pada suhu 350oC dan diberikan pada takaran 4% memberikan pertumbuhan kedelai varietas Anjasmoro terbaik di tanah Ultisol Guradog.



Gambar 5. Pengaruh jenis, suhu, produksi dan takaran biochar terhadap berat segar trubus kedelai
Jati : kayu jati; kambing : kotoran kambing; tebu : ampas bagase; 350 : 350ºC; 450 : 450ºC; 550 : 550ºC

Konsentrasi hara di jaringan tanaman kedelai

Kosentrasi hara makro dan mikro di dalam jaringan tanaman kedelai dicantumkan di Tabel 5. Tampak sangat jelas bahwa biochar dari kotoran kambing menyediakan hara lebih tinggi sehingga dapat diserap oleh tanaman secara maksimum sehingga konsentrasi hara di dalam jaringan tanaman kedelai lebih tinggi dari pada kedelai yang diberi biochar kayu jati dan ampas tebu.

Tabel 5. Konsentrasi hara di jaringan tanaman kedelai

Perlakuan	N	P	K	Ca	Mg	Zn
	%					Ppm
Kontrol	2,86	0,13	0,99	0,27	0,12	52,24
Kascing 4 t/ha	3,22	0,08	1,29	0,44	0,13	60,20
Kapur 4 t/ha	3,47	0,08	1,07	0,59	0,12	46,46
Ampas Tebu 350^{o}C 2%	3,08	0,07	1,17	0,21	0,11	50,14
Ampas Tebu 350^{o}C 4%	3,16	0,09	1,37	0,26	0,10	72,70
Ampas Tebu 450^{o}C 2%	2,97	0,11	1,25	2,53	0,11	91,86
Ampas Tebu 450^{o}C 4%	2,94	0,17	1,45	0,29	0,11	70,86
Ampas Tebu 550^{o}C 2%	3,25	0,11	1,27	0,28	0,12	70,60
Ampas Tebu 550^{o}C 4%	3,25	0,11	1,35	0,22	0,11	69,82
Kotoran Kambing 350^{o}C 2%	4,06	0,12	1,27	0,44	0,14	73,50
Kotoran Kambing 350^{o}C 4%	4,06	0,09	1,55	0,44	0,14	67,20
Kotoran Kambing 450^{o}C 2%	4,31	0,12	1,57	0,72	0,14	70,12
Kotoran Kambing 450^{o}C 4%	4,06	0,11	1,39	0,45	0,13	72,18
Kotoran Kambing 550^{o}C 2%	3,98	0,10	1,43	0,36	0,14	82,16
Kotoran Kambing 550^{o}C 4%	3,64	0,08	1,76	0,50	0,14	65,88
Kayu Jati 350^{o}C 2%	3,00	0,11	1,47	0,25	0,11	70,86
Kayu Jati 350^{o}C 4%	2,97	0,05	1,41	0,20	0,11	61,16
Kayu Jati 450^{o}C 2%	3,36	0,13	1,27	0,21	0,10	63,52
Kayu Jati 450^{o}C 4%	3,33	0,11	1,49	0,22	0,11	69,82
Kayu Jati 550^{o}C 2%	3,30	0,06	1,45	0,24	0,12	63,78
Kayu Jati 550^{o}C 4%	2,55	0,10	1,49	0,21	0,12	67,46

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah :

1. Hasil karakterisasi biochar menunjukkan bahwa sifat-sifat biochar dipengaruhi oleh suhu pirolisis dan jenis bahan bakunya. Suhu produksi berpengaruh signifikan terhadap pH dan gugus fungsional biochar. Sementara DHL biochar lebih dominan dipengaruhi oleh jenis bahan baku biochar.

2. PH tanah Ultisol meningkat 0,2-2,0 unit dan bervariasi tergantung pada jenis bahan baku, suhu produksi dan takaran biochar. Biochar yang diproduksi dari kotoran kambing pada suhu 350oC dan diaplikasikan pada tanah Ultisol dengan takaran 4% memberikan kenaikan pH tertinggi pada tanah Ultisol.

3. Kapasitas aleviasi Aluminium tertukar di tanah Ultiol ditentukan oleh jenis bahan baku dan suhu pirolisis dan biochar kotoran kambing memiliki kapasitas ameliorasi yang lebih tinggi dari pada kayu jati dan ampas tebu.

4. Pertumbuhan kedelai yang diekspresikan dalam bentuk tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering trubus pada tanah Ultisol yang telah diaplikasi biochar bervariasi tergantung pada jenis bahan baku, suhu produksi dan takaran biochar. Biochar kotoran kambing yang diproduksi pada suhu 350-550oC dan diaplikasikan pada takaran 4% memberikan efek terbaik pada pertumbuhan tanaman kedelai.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Direktorat Riset dan Pengabdian pada Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan penelitian ini.

2. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UGM atas dukungan fasilitas laboratorium bagi penelitian ini.

3. Bapak Suripto atas dukungan teknis di dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Antal, M. J. and M. Grønli. 2003. The art, science, and technology of charcoal production. *Ind.Eng. Chem. Res.* 42:1619-1640.

Berek, A.K. and Hue, N.V. .2013. Improving soil productivity with biochar. Paper presented at International Conference on Green Agro-Industry, Yogyakarta, November 11- 14, 2013

Berek, AK. 2015. Efek Pengapuran Biochar pada Kemasaman Tanah dan Pertumbuhan Kedelai di Tanah Ultisol Guradog dan Jasinga. Makalah dipresentasikan pada Kongres dan Seminar Nasional XI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI), Malang, 28 – 31 Oktober 2015.

Berek, A.K. and Hue, N.V. 2016. Characterization of biochars as an amendment to acid soils. Soil Sci 181: 412-426.

Brewer, C.E., K. Schmidt-Rohr, J. A. Satrio, and R. C. Brown. 2009.

Characterization of biochar from fast pyrolysis and gasification systems. Environ. Prog. Sustain. Energy 28:386-396.

Brewer, C. E. 2012. Biochar characterization and engineering. PhD dissertation. Iowa State University. Ames, USA.

Cheng, C-H., J. Lehmann, and M. H. Engelhard. 2008. Natural oxidation of black carbon in soils: Changes in molecular form and surface charge along a climosequence. Geochim. Cosmochim. Acta 72:1598–1610.

Deenik, J. L., A. Diarra, G. Uehara, S. Campbell, Y. Sumiyoshi, and M. J. Antal Jr. 2011. Charcoal ash and volatile matter effects on soil properties and plant growth in an acid Ultisol. Soil Sci. 176:336-345.

Enders, A., K. Hanley, T. Whitman, S. Joseph, and J. Lehmann. 2012. Characterization of biochars to evaluate recalcitrance and agronomic performance. Bioresour. Technol. 114: 644-653.

Joseph, S., M. Camp-Arbeistain, Y. Lin, P. Munroe, C. H., Chia, J. Hook, L. van Zwieten, S. Kimber, A. Cowie, B. P. Singh, J. Lehmann, N. Foidl, R. J. Smernik, and J. E. Ammonette. 2010. An investigation into the reaction of biochar in soil. Aust. J. Soil Res. 48:501-515.

Keiluweit, M., P. S. Nico, M. G. Johnson, and M. Kleber. 2010. Dynamic Molecular Structure of Plant Biomass-Derived Black Carbon (Biochar). Environ. Sci. Technol. 44:1247–1253.

Kloss, S., F. Zehetner, A. Dellantonio, R. Hamid, F. Ottner, V. Liedtke, M. Schwanninger, M. H. Gerzabek, and G. Soja. 2012. Characterization of slow pyrolysis biochars: effects of feedstocks and pyrolysis temperature on biochars properties. J. Environ. Qual. 41: 990-1000.

Lee, J. W., M. Kidder, B. R. Evans, S. Paik, A.C. Buchanan III, C. T. Graten, and R. C. Brown. 2010. Charaterization of biochars produced from cornstovers for soil amendment. Environ. Sci. Technol. 44:7970-7974.

Mukherjee, A., A. R. Zimmerman, and W. Harris. 2011. Surface chemistry variations among a series of laboratory-produced biochars. Geoderma 163:247-255.

Rutherford, D. W., R. L. Wershaw, and L. G. Cox. 2004. Changes in Composition and Porosity Occurring During the Thermal Degradation of Wood and Wood Components.

U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey Scientific Investigations

Report 2004-5292.

Rutherford, D.W., R. L.Wershaw, and J. B. Reeves III. 2008. Development of acid functional groups and lactones during the thermal degradation of wood and wood components. U.G. Geological Survey Scientific Investigations Report 2007- 5013.

Singh, B., B. P. Singh, and A. L. Cowie. 2010. Characterisation and evaluation of biochars for their application as a soil amendment. Aust. J. Soil Sci. 48:516-525.

Wang,Y., R. Yin, R. Liu. 2014. Characterization of biochar from fast pyrolysis and its effect on chemical properties of the tea garden soil. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 110: 375-381.

Yorgicoglu EN, Sadasivam BY, Reddy KR, and Spokas K. 2015. Physical and chemical characterization of waste wood derived biochars. *Waste management* 36: 256- 268.

Zhao, L., X. Cao, O. Mašek, and A. Zimmerman. 2013. Heterogeneity of biochar properties as a function of feedstock sources and production temperatures. Journal of Hazardous Materials 256-257: 1-9.

MODEL PENINGKATAN DAYA SAING DAN STRATEGI PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN TANAMAN PANGAN DI PROPINSI SUMATERA BARAT

Ilham Martadona[1], Angelia Leovita[2]
1Program Studi Agribisnis Universitas Tamansiswa Padang
2Program Studi Agribisnis Universitas Tamansiswa Padang

E-mail : imartadona@gmail.com

ABSTRAK

Subsektor tanaman pangan berkontribusi kedua terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, setelah subsektor tanaman perkebunan. Sejumlah produktivitas komoditas tanaman pangan di Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi bila dibandingkan di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis komoditas tanaman pangan sebagai komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat, serta menganalisis prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat. Metode penelitian mencakup analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis kuantitatif yang digunakan adalah analisis LQ dan AHP. Sementara analisis deskriptif kualitatif yang digunakan adalah analisis Porter's Diamond ; analisis SWOT. Hasil analisis LQ menunjukkan komoditas unggulan tanaman pangan di Propinsi Sumatera Barat adalah komoditi padi sawah. Analisis Porter's Diamond menunjukkan bahwa komoditi unggulan padi sawah belum memiliki daya saing untuk dikembangkan, disebabkan oleh beberapa komponen setiap faktor belum saling mendukung. Strategi pengembangan komoditas unggulan antara lain ; strategi S-O; Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak stakeholders; strategi W-O; Pembangunan infrastruktur pertanian serta penerapan teknologi pertanian (on farm & off farm); strategi S-T; Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat, strategi W-T; Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat. Hasil analisis AHP menunjukan strategi utama pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan adalah dengan melakukan pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat.

Kata kunci : komoditas unggulan, tanaman pangan, daya saing, strategi pengembangan

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri yang pesat akan merangsang pertumbuhan sektor pertanian untuk menyediakan bahan-bahan baku bagi industri. Peranan penting sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi adalah pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), penciptaan ketahanan pangan, perolehan devisa melalui ekspor hasil pertanian, pengentasan kemiskinan, dan penyediaan lapangan kerja. Berdasarkan data BPS 2017 dalam selang waktu 2012-2016, sektor pertanian berkontribusi terbesar ketiga terhadap PDB Indonesia, rata-rata pertumbuhannya sebesar 13.15 persen, setelah sektor industri pengolahan dan sektor perdagangan.

Sedangkan, subsektor tanaman pangan memiliki kontribusi kedua terbesar didalam sektor pertanian sebesar 31.18 persen.

Propinsi Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah sentra produksi komoditas tanaman pangan di Indonesia. Berdasarkan data (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2016) (2011-2015), rata-rata produktivitas komoditas tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi dari Indonesia seperti : komoditi jagung, ubi kayu, ubi jalar, dan kacang tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Produktivitas Komoditas Tanaman Pangan Indonesia & Sumatera Barat (Ton/Ha) (2011-2015)

Komoditas	**Rata-rata Produktivitas (Ton/Ha)**	
	Sumatera Barat	**Indonesia**
Padi	4.99	5.13
Jagung	6.63	4.83
Ubi Kayu	37.81	21.47
Ubi Jalar	29.91	15.34
Kacang Tanah	1.45	1.36
Kedelai	1.26	1.47

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Pertumbuhan sektor pertanian suatu daerah pada dasarnya dipengaruhi oleh keunggulan kompetitif suatu daerah, spesialisasi wilayah serta potensi pertanian yang dimiliki oleh daerah tersebut. Adanya potensi pertanian disuatu daerah tidaklah mempunyai arti bagi pertumbuhan pertanian daerah tersebut bila tidak ada upaya memanfaatkan dan mengembangkan potensi pertanian secara optimal. Oleh karena itu, pemanfaatan dan pengembangan seluruh potensi pertanian yang potensial harus menjadi prioritas utama untuk digali dan dikembangkan dalam melaksanakan pembangunan pertanian daerah secara utuh.

Beberapa hasil studi menunjukan bahwa komoditas tanaman pangan memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif dalam pengembangan wilayah (Nindhitya O R, 2013;) (Arifien, Fafurida, & Noekent, 2012). Disamping itu beberapa studi (Baehaqi A, 2010) (Oksatriandhi, Santoso, & Arief, Hakim, 2014); (Baladina N, Anindita R, Isaskar R, 2013) menunjukan bahwa beberapa komoditas tanaman pangan dapat menjadi komoditi unggulan dalam suatu wilayah. Penelitian ini berfokus kepada komoditas unggulan yang memiliki keunggulan dan daya saing untuk dikembangkan. Adapun tujuan penelitiannya adalah (1) menganalisis komoditas unggulan tanaman pangan yang memiliki keunggulan dan daya saing di Propinsi Sumatera Barat; dan (2) menganalisis prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di seluruh wilayah Kabupaten/Kota yang terdapat di Propinsi Sumatera Barat yang berjumlah dua belas kabupaten dan tujuh kotamadya. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (purposive) dengan didasarkan bahwa : 1) produktivitas komoditas tangan Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi dari Indonesia; 2) terdapatnya surplus produksi komoditas tanaman pangan di Propinsi Sumatera Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2018.

Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dilapangan melalui wawancara dan pengisian kuesioner dengan responden ahli (expert adjustment). Berikut responden ahli yang digunakan : 1) Kepala Dinas Pangan Propinsi Sumatera Barat; 2) Kepala Dinas Pertanian, Perternakan, dan Kehutanan Propinsi Sumatera Barat; 3) Kepala Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Propinsi Sumatera Barat; dan 4) Dirjen Penataan Ruang Propinsi Sumatera Barat. Sedangkan, data sekunder menggunakan data secara time series dalam kurun waktu 2011-2015. Data sekunder diperoleh langsung melalui Badan Pusat Statistik (BPS) yang meliputi data luas panen, jumlah produksi.

Analisis Data

Analisis Komoditas Unggulan Tanaman Pangan yang memiliki keunggulan dan daya saing di Propinsi Sumatera Barat

Analisis LQ

Location quotient merupakan perbandingan antara produksi relatif suatu sektor yang terdapat didaerah yang sama dengan jumlah produksi relatif sektor jika dibandingkan dengan daerah cakupan yang lebih luas sebagai penanda terdapatnya keunggulan komparatif di wilayah tersebut (Tarigan, 2004). Metode ini sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian, antara lain (Manik, T.R., Adrianto, D.W., Subagiyo, 2013)(Yustian, Sudadi, U., Ardiansyah, 2014), (Raharjo, S.,Widiatmaka, Sudadi, 2015), (Setiawati, A.R., Sitorus, S.R.P, 2016)

$$LQ_{ij} = \frac{X_{ij} / X_{i.}}{X_{.j} / X_{..}}$$

Keterangan :

LQ_{ij} : Nilai LQ Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

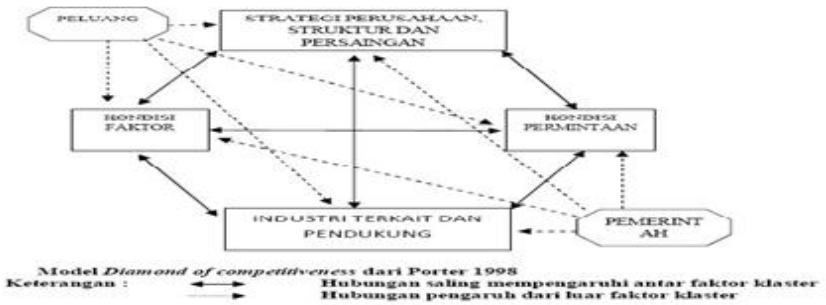
X_{ij} : luas panen komoditas i pada tingkat kabupaten/kota

$Xi.$: luas panen komoditas total kota

$X\,j$: luas panen komoditas i pada tingkat propinsi

$X_{..}$: luas panen komoditas total propinsi

Analisis *Porter's Diamond*



Gambar 1. Model Keunggulan Bersaing (*Competitive Advantages*) *Porter's Diamond*

Keterangan : ⟷ Hubungan saling mempengaruhi antar faktor

→ Hubungan pengaruh dari luar faktor

Analisis strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat

Analisis SWOT dan AHP

Dalam penelitian ini, SWOT digunakan untuk mengidentifiksi faktor internal dan eksternal komoditas unggulan di wilayah Propinsi Sumatera Barat, yang dituangkan dalam bentuk matriks SWOT. (Ferrel OC and D Harline, 2005), analisis SWOT adalah untuk merumuskan strategi yang akan dijalankan/diterapkan yang didapati dari hasil pengolahan variabel yang terdapat di faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman). Selanjutnya dilakukan analisis Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk mengetahui prioritas strategi yang direkomendasikan (Marimin, Maghfiroh N, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai LQ luas panen tanaman pangan, menunjukan hanya satu yang terdapat komoditas unggulan (basis) yaitu komoditi padi sawah (LQ≥1), beberapa hasil studi menunjukan bahwa komoditi padi sawah merupakan komoditas unggulan (Arifien M, Fafurida, 2012);(Oksatriandhi B, 2014);(Yulianto & Santoso, 2013);(Santoso & Dewanti, 2012);(Iyan, 2014) sesuai yang dikemukan oleh (Susanto, 2014) komoditi padi sawah merupakan komoditi prima yang mempunyai laju pertumbuhan yang cepat dan memberikan kontribusi yang terbesar terhadap PDRB. Sedangkan, komoditi ubi jalar masih tergolong belum basis disebabkan hanya memiliki nilai LQ=1. Sementara komoditi jagung, kacang

tanah, ubi kayu, kedelai masih jauh dikatakan sebagai komoditas unggulan di wilayah Propinsi Sumatera Barat (LQ≤1) (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai LQ Komoditas Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat Tahun 2011-2015

Komoditas	Nilai LQ					Rata-Rata	Keterangan
	2011	2012	2013	2014	2015		
Jagung	0.66	0.67	0.73	0.79	0.77	0.73	Non Basis
kacang tanah	0.53	0.43	0.39	0.36	0.3	0.40	Non Basis
Padi	1.26	1.25	1.21	1.19	1.2	1.22	Basis
ubi jalar	0.88	0.86	0.96	1.13	1.19	1.00	Non Basis
ubi kayu	0.17	0.17	0.18	0.18	0.19	0.18	Non Basis
Kedelai	0.08	0.05	0.04	0.04	0.02	0.05	Non Basis

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Komoditas unggulan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu komoditi yang memiliki daya saing di daerahnya sendiri maupun diluar daerahnya, serta sesuai dengan agroklimat daerah setempat, sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Wijaksana, 2017) apabila suatu komoditas dapat memenuhi dari kebutuhan daerahnya sendiri serta daerah lain akan menyebabkan terjadinya peningkatan ekonomi di wilayah tersebut. Berdasarkan wilayah pengembangannya, komoditas unggulan padi hampir terdapat di seluruh wilayah Propinsi Sumatera Barat kecuali Kabupaten Kepulauan Mentawai dan Kabupaten Pasaman Barat (Tabel 3).

Tabel 3. Wilayah Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat

Komoditas Unggulan	Wilayah Pengembangan	Rata-rata Nilai LQ
Padi Sawah	**Kabupaten :**	
	Pesisir Selatan;	1.19; 1.42; 1.44; 1.29;
	Solok; Sijunjung;	1.39; 1.24; 1.33; 1.32;
	Tanah Datar; Padang Pariaman; Agam; 50 Kota;	1.22; 1.39
	Pasaman; Solok Selatan; dan Dharmasraya	
	Kotamadya :	
	Padang; Solok; Sawahlunto; Padang Panjang;	1.45; 1.38; 1.41; 1.42;
	Bukittingi; Payakumbuh; dan Pariaman	1.30; 1.37; 1.44

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Daya Saing (*competitive advantages*) Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

Keunggulan secara komparatif dan kompetitif ini penting karena keunggulan komparatif terkait dengan kemampuan suatu komoditas dalam menghasilkan keuntungan finansial pada pasar yang dihadapi secara riil sedangkan keunggulan kompetitif terkait dengan kemampuan komoditas untuk memperoleh keuntungan ekonomi pada kondisi pasar persaingan sempurna.

Keterkaitan Antar Komponen Utama. Secara umum keterkaitan antar komponen utama daya saing komoditas unggulan tanaman pangan (Tabel 4). Hasil analisis keterkaitan antar komponen utama menunjukkan sebagian hubungan keterkaitan antar komponen utama saling mendukung dan sebagian lagi tidak saling mendukung satu dengan lainnya.

Tabel 4. Hubungan Keterkaitan Antar Komponen Utama Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat

Komponen utama	**Komponen utama**	**Hubungan Komponen**	**Keterangan**
Kondisi faktor sumber daya	Kondisi permintaan	Mendukung	➢ Produksi beras mampu memenuhi jumlah permintaan bahkan terjadi *surplus* sebesar 40 persen dengan rata-rata (2011-2015) ketersediaan beras sebesar 260.206 Kg/Kap/Th ➢ Kelebihan produksi atau *surplus* dipasarkan kedaerah lain termasuk daerah Propinsi Jambi dan Riau.
Kondisi faktor sumber daya	Industri terkait dan pendukung	Tidak saling mendukung	➢ Belum tersedianya sarana produksi yang memadai (infrastruktur dan pembiayaan usaha tani) ➢ Belum banyak industri pengolahan beras untuk meningkatkan nilai tambah ➢ Belum banyak/sedikit beras yang bersertifikat.
Kondisi faktor sumber daya	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Tidak saling mendukung	➢ Harga ditentukan pasar *(Price Taken)* ➢ Produsen dan konsumen mendapatkan informasi yang sama tentang beras seperti : harga, kualitas, dan jenis.

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Tabel 5. Hubungan Keterkaitan Antar Komponen Utama Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat (lanjutan)

Komponen utama	Komponen utama	Hubungan Komponen	Keterangan
Kondisi permintaan	Industri terkait dan pendukung	Saling mendukung	➢ Hasil penggilingan padi telah mampu memenuhi sebesar 92 persen dari permintaan dalam daerah sendiri ➢ Pedagang memasarkan beras yang berasal dari daerah sendiri yaitu sebesar 98.17 persen, dan diperdagangkan dalam daerah sendiri sebesar 90 persen
Kondisi permintaan	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Permintaan beras baik dari daerah sendiri maupun daerah lain mampu dipenuhi dari produksi sendiri. ➢ Distributor mampu memasarkan beras ke berbagai pedagang lainnya seperti : pedagang eceran (44.82%); pedagang pengepul (15.56%); pedagang grosir (34.36%)
Industri terkait dan pendukung	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Struktur pasar yang berbentuk pasar pesaingan sempurna, membuat iklim usaha industri terkait dan pendukung menjadi lebih kondusif ➢ Industri terkait dan pendukung memperoleh *margin* perdagangan dan pengangkutan rata-rata sebesar 6.30 persen ➢ Komoditi beras memiliki pola distribusi yang panjang : (produsen-distributor-agen-pedagang grosir-pedagang eceran-konsumen)

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Keterkaitan Komponen Penunjang dengan Komponen Utama. Secara umum keterkaitan antara komponen penunjang dengan komponen utama daya saing komoditas unggulan tanaman pangan di Propins Sumatera Barat (Tabel 5). Pemerintah memiliki peran yang mendukung semua komponen utama daya saing komoditas unggulan peran kesempatan yang belum mendukung semua komponen utama.

Tabel 6. Keterkaitan Komponen Penunjang dengan Komponen Utaman Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat

Komponen penunjang	Komponen utama	Hubungan	Keterangan
Peran pemerintah	Kondisi faktor sumberdaya	Saling mendukung	➢ Adanya program Padi Tanam Sabatang (PTS) ➢ Adanya program pertanian organik ➢ Sertifikat Padi Organik ➢ Program 1000 desa mandiri benih
Peran pemerintah	Kondisi permintaan	Saling mendukung	➢ Penetapan Harga Maksimum *(Ceiling Price)* untuk melindungi konsumen ➢ Penetapan Harga Terendah *(Floor Price)* untuk melindungi produsen/petani ➢ Operasi pasar oleh Perum BULOG
Peran pemerintah	Industri terkait dan pendukung	Saling Mendukung	➢ Pemberian bantuan berupa subsidi sarana produksi pertanian ➢ Pelatihan dan pembinaan industri pengolahan hasil
Peran pemerintah	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Program UPSUS Pajale ➢ Program sertifikat Indikasi Geografis (IG)
Peran kesempatan	Kondisi faktor sumberdaya	Tidak saling mendukung	➢ Belum mampu menyerap tenaga kerja karena menggunakan Tenaga Kerja Dalam Keluarga ➢ Sumber pembiayaan umumnya berasal dari tengkulak
Peran kesempatan	Kondisi permintaan	Tidak saling mendukung	➢ Tidak mempengaruhi jumlah permintaan beras ➢ Kenaikan harga tidak signifikan
Peran kesempatan	Industri terkait dan pendukung	Tidak saling mendukung	➢ Terbatasnya teknologi pengolahan hasil
Peran kesempatan	Struktur pasar, persaingan, dan	Tidak saling mendukung	➢ Tersedia di semua wilayah di Propinsi Sumatera Barat

	strategi perusahaan

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat.

Dengan menggunakan matriks SWOT dapat tergambarkan dengan jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi komoditas unggulan (padi) dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki untuk menentukan strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan kedepan (Tabel 6).

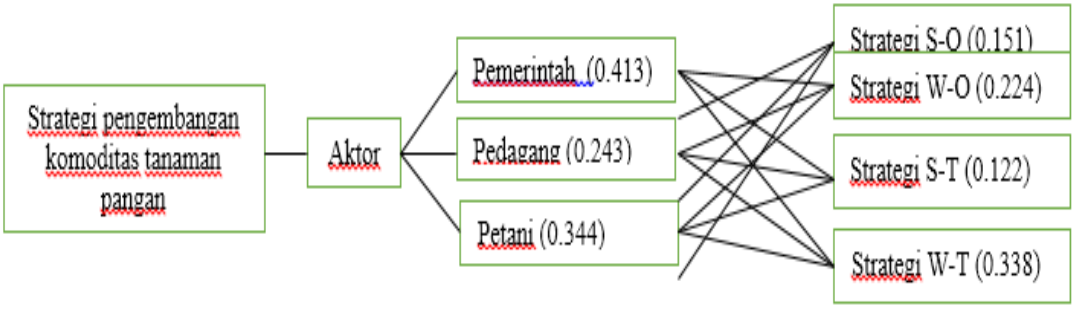
Tabel 7. Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

Faktor Intenal	
Kekuatan (*Strengths*)	**Kelemahan (*Weakness*)**
1. Terdapatnya Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LK-MA) 2. Masih banyaknya terdapat kelembangaan Gapoktan yang aktif 3. Tersedianya sarana produksi pertanian yang cukup	1. Infrastruktur (sarana pertanian) masih belum lengkap dan memadai 2. Masih rendahnya penggunaan teknologi hasil pertanian 3. Produktivitas tanaman pangan (padi) yang belum stabil (berfluktuasi) 4. Kemampuan manajemen usaha tani oleh petani masih rendah (pemasaran hasil pertanian)
Faktor Eksternal	
Peluang (*Opportunity*)	**Ancaman (*Threat*)**
1. Kebijakan Otonomi Daerah yang mendukung pengembangan komoditas unggulan 2. Diberlakukannya kebijakan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) 3. Perlindungan lahan pertanaian pangan berkelanjutan	1. Terjadinya alih fungi lahan pertanian ke non pertanian 2. Terdapatnya produk sejenis (komoditas unggulan tanaman pangan) dari wilayah lain 3. Pemasaran komoditas tanaman pangan masih terbatas
Strategi *Strengths-Opportunity* (S-O) Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak *stakeholders* (pemerintah, petani, pedagang, dan koperasi) (S1, S2,S3, O1, O2, O3)	**Strategi *Weakness-Opportunity* (W-O)** Pembangunan infrastruktur pembangunan pertanian (saluran irigasi, jalan poros desa) serta penerapan teknologi pertanian (*on farm & off farm*) (W1, W2, O1, O2, O3)
Strategi *Strengths-Threat* (S-T) Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat. (S1, S2, T2, T3)	**Strategi *Weakness-Threat* (W-T)** Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh pemerintah Propinsi Sumatera Barat. (W3, W4, T2, T3)

Sumber : Data Primer (diolah)

Analisis AHP

Analytic hierarchy process (AHP) digunakan untuk menentukan prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan pada analisis SWOT sehingga didapatkan prioritas strategi yang akan terlebih dahulu dilaksanakan. AHP diususun berdasarkan hirarki masalah dan pendapat responden ahli yang yang telah dipilih. Secara lebih rinci bobot nilai dari hierarki AHP dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pendapat gabungan dari responden ahli yang telah diolah, memiliki nilai *Inconsistency Ratio* (IR) sebesar 0.07. Nilai ini merupakan nilai gabungan dari empat responden ahli yangmasing-masing mempunyai nilai *Inconsistency Ratio* (IR) < 0.10.



Gambar 2. Hierarki Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

KESIMPULAN

1. Komoditas unggulan tanaman pangan di wilayah Propinsi Sumatera Barat adalah komoditi padi sawah, dengan nilai LQ 1.22.
2. Komoditas unggulan tanaman pangan (padi) belum memiliki daya saing untuk dikembangkan lebih lanjut.
3. Prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan (padi) di wilayah Propinsi Sumatera Barat yang dapat diterapkan antara lain: (1) Strategi W-T : Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat; (2) W-O : Pembangunan infrastruktur pembangunan pertanian (saluran irigasi, jalan poros desa) serta penerapan teknologi pertanian (*on farm & off farm*); (3) Strategi S-O : Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak *stakeholders* (pemerintah, petani, pedagang, dan koperasi); dan (4) Strategi S-T : Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Arifien, M., Fafurida, & Noekent, V. (2012). Perencanaan Pembangunan Berbasis Pertanian Tanaman Pangan dalam Upaya Penanggulangan Masalah Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, *13*(2), 288–302. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/edaj.v4i2.5671

Arifien M, Fafurida, N. V. (2012). Perencanaan Pembangunan Berbasis Pertanian Tanaman Pangan Dalam Upaya Penanggulangan Masalah Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, *13*(2), 288–302.

Baehaqi A. (2010). *Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Kabupaten Lampung Tengah*. Institut Pertanian Bogor (IPB).

Baladina N, Anindita R, Isaskar R, S. (2013). Identifikasi Potensi Komoditi Pertanian

Unggulan Dalam Penerapan Konsep Agropolitan di Kecamatan Poncokusomo, Kabupaten Malang. *Jurnal AGRISE*, *13(1):*, 30–41.

Ferrel OC and D Harline. (2005). *Marketing Strategy*. South Western: Thomson Corporation.

Iyan, R. (2014). Analisis Komoditas Unggulan Sektor Pertanian di Wilayah Sumatera. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, *IV*(11), 215–235. Retrieved from https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JSEP/article/viewFile/2412/2372

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2016). *Produktivitas tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat 2011-2015*. Jakarta.

Manik, T.R., Adrianto, D.W., Subagiyo, A. (2013). Kajian Pengembangan Kawasan Agropolitan Seroja Kabupaten Lumajang. Jurnal Tata Kota dan Daerah. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah*, *3(1)*, 65–76.

Nindhitya O R. (2013). Pemetaan Sub-Sub Sektor Pertanian Dalam Rangka Pengembangan Perekonomian Daerah Kabupaten Wonosobo. *Economics Development Analysis Journal*, *2(1)*, 01–08.

Oksatriandhi B, S. E. B. (2014). Identifikasi Komoditas Unggulan di Kawasan Agropolitan Kabupaten Pasaman. *Jurnal Teknik POMITS*, *3*(1), 08–11.

Raharjo, S.,Widiatmaka, Sudadi, U. (2015). Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Sayuran Unggulan di Kabupaten Batang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *5(1)*, 33–41.

Santoso & Dewanti. (2012). Penentuan Alternatif Lokasi Pengembangan Kawasan Agroindustri Berbasis Komoditas Pertanian Unggulan di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Teknik ITS*, *1*, 33–37.

Setiawati, A.R., Sitorus, S.R.P, W. (2016). Perencanaan Penggunaan Lahan Komoditas Unggulan Perkebunan di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Tata Loka*, *18(3)*, 131–140.

Susanto, H. (2014). Kajian Komoditas Unggulan, Andalan dan Potensial di Kabupaten Grobongan. *Journal of Rural and Development*, *V*(1), 63–80.

Tarigan, R. (2004). *Eknomi Regional*. jakarta: Bumi Aksara.

Wijaksana. (2017). Kontribusi dan Elastisitas Subsektor Dalam Sektor Pertanian di Kabupaten Tebo. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, *12*(2), 77–86.

Yulianto, D. P., & Santoso, E. B. (2013). Identifikasi Potensi Komoditas Unggulan Pada Koridor Jalan Lintas Selatan Jatim di Kabupaten Tulungagung-Trenggalek. *Jurnal Teknik POMITS*, *2*(2).

Yustian, Sudadi, U., Ardiansyah, M. (2014). Arahan Dan Strategi Pengembangan Lahan Sawah Di Wilayah Pesisir Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Tanah Dan Lingkungan*, *16(1)*, 31–37.

PEMBUATAN PELET KOMPOS BAHAN BAKU GULMA PAKIS UDANG (*Stenochlaena palustris*) DAN PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) DIPERKAYA PUPUK TUNGGAL

Sakiah[1], Guntoro[1], Hardiansyah[1]
1Program studi Budidaya Perkebunan, STIPER-Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP)
Jalan Williem Iskandar/Pancing, Medan – 20225

Email : sakiah@stipap.ac.id

ABSTRAK

Gulma merupakan hal yang umum ditemui di perkebunan kelapa sawit. Gulma dapat merugikan tanaman utama akibat persaingan unsur hara, air dan sinar matahari. Pada umumnya pengendalian gulma dilakukan secara kimiawi, dalam jangka waktu panjang penggunaan bahan kimia secara terus menerus akan berakibat buruk pada lingkungan termasuk terhadap kesehatan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pelet kompos yang dihasilkan dari bahan baku gulma diperkaya pupuk tunggal dalam bentuk pelet. Penelitian dilakukan di rumah kaca STIPER-Agrobisnis perkebunan dan analisa pelet kompos dilakukan di laboratorium Riset dan Teknologi,Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan Juli hingga September 2018. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor I : lama waktu pengomposan terdiri dari 3 taraf yaitu : 4 minggu,6 minggu dan 8 minggu. Faktor II : bioaktivator terdiri dari 3 taraf yaitu Bioaktivator 1(Aspergillus sp, Azotobacter sp, Streptomyces sp, Tricoderma sp), Bioaktivator 2 (Kotoran sapi) dan Bioaktivator 3 (Lignolitik, Selulolitik, Proteolitik, Lipolitik, Aminolitik, dan Fiksasinitrogen non-simbiotik). Kompos yang telah matang diayak, diambil 300 gr dicampur dengan pupuk urea 36 gr, TSP 53 gr dan KCl 9 gr. Selanjutnya dicetak berbentuk pelet menggunakan tepung kanji sebagai bahan perekat. Karakteristik kompos yang dihasilkan yaitu kadar C-organik 21% – 32 %, Nitrogen 1.38 % – 2.28 % dan rasio C/N 10.64 – 20.76. Penambahan pupuk urea 36 gr, TSP 53 gr dan KCl 9 gr kedalam kompos menghasilkan pelet kompos dengan kadar C-organik antara 22 % - 27 %, Nitrogen 3 % – 4 %, Posfor 0.32 % – 0.42 % dan Kalium antara 0.22% – 0.28 %.

Kata Kunci : pelet kompos, gulma, karakteristik.

PENDAHULUAN

Gulma didefinisikan sebagai tumbuhan yang termasuk bangsa rumput yang merupakan pengganggu bagi kehidupan tanaman utama (KKBI, 2018). Gulma pada tanaman kelapa sawit adalah tumbuhan pengganggu yang keberadaannya merugikan secara ekonomis pada tanaman kelapa sawit. Gulma di perkebunan kelapa sawit harus di kendalikan, kerugian yang ditimbulkan akibat persaingan antara gulma dan tanaman kelapa sawit yaitu pertumbuhan tanaman akan terhambat, produksi secara kualitas dan kuantitas akan mengalami penurunan, produktifitas kerja akan terganggu, gulma dapat menjadi inang hama dan penyakit, biaya pengendalian gulma sangat mahal (Hipdudin, 2013).

Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki namun dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Dengan memanfaatkan gulma sebagai sumber bahan organik serta sumber N, P, dan K maka dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan. Bahan organik dari gulma merupakan potensi sumber hara, yang besarnya bergantung pada spesies gulma yang digunakan dari keadaan pertumbuhannya. Gulma berdaun lebar biasanya mengandung unsur hara lebih besar dari golongan rumput dan teki. Ageratum conyzoides memberikan sumber unsur hara N, P, dan K terbesar di bandingkan gulma lainnya, yaitu 6,3 ; 0,5; 4,7 kg/ha. Kandungan unsur hara makro N, P, dan K pada beberapa spesies gulma adalah Calopogonium mucunoides 3,7 ; 0,3 ; 2,7 kg/ha, Cynodon dactylon 1,2 ; 0,2 ; 4,7 kg/ha, Bidens pilosa 1,4 ; 0,2 ; 1,3 kg/ha, Crotalaria sp. 2,3 ; 0,2 ; 1,2 kg/ha, Stelytrophila jamaicensis 1,3 ; 0,1 ; 1,6 kg/ha dan Vemonia cinerea 1,7 ; 0,1 ; 1,0 kg/ha (Yasin dan Yahya dalam Kaderi, 2004).

Tumbuhnya kesadaran akan dampak negatif penggunaan pupuk buatan dan sarana pertanian modern lainnya terhadap lingkungan pada sebagian kecil petani telah membuat mereka beralih dari pertanian konvensional ke pertanian organik. Pertanian jenis ini mengandalkan kebutuhan hara melalui pupuk organik dan masukan-masukan alami lainnya (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2012).

Sulistinah et al (2011) menyatakan pemberian bahan organik berefek signifikan pada populasi fungi di tanah yang mengandung pestisida. Penambahan bahan organik terhadap tanah tercemar pestisida bermanfaat untuk mendukung populasi mikroba yang kemudian efektif memineralisasi residu pestisida menjadi nutrisi tanah.

Merujuk pada penjelasan diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar C-organik, Nitrogen, Posfor dan Kalium pelet kompos yang dihasilkan dari bahan baku gulma pakis udang (Stenochlaena palustris) dan putri malu (Mimosa pudica) diperkaya pupuk tunggal.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan dirumah kaca kampus Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan dan analisa unsur hara dari pelet kompos dilaksanakan di Laboraturium Riset dan Teknologi USU. Penelitian berlangsung pada bulan Mei hingga Agustus 2018.

Desain penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari 2 faktor, faktor 1 adalah waktu pengomposan (W) terdapat 3 taraf, yaitu : W_1 = dengan lama waktu pengomposan 4 minggu, W_2 = dengan lama waktu pengomposan 6 minggu, W_3 = dengan lama waktu pengomposan 8 minggu. Faktor 2 adalah pemberian bioaktivator (B) dengan 4 taraf, yaitu B_0 = Tanpa bioaktivator, B_1= Aspergillus sp, Azotobacter sp, Streptomyces sp, Tricoderma sp (Bioaktivator 1) sebanyak 60 ml untuk 4 kg bahan, B_2 = Kotoran sapi segar (Bioaktivator 2) sebanyak 450 gr untuk 4 kg bahan dan B_3 = Lignolitik, Selulolitik, Proteolitik, Lipolitik, Aminolitik, fiksasi nitrogen non-simbiotik (Biaoktivator 3) sebanyak 60 ml untuk 4 kg bahan. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengujian parameter disusun pada daftar sidik ragam dan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 % dan 1 %.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pakis udang (*S. palustris*), putri malu (*M. pudica),* kotoran sapi, bioaktivator, tapioka, urea, TSP, KCl. Alat yang digunakan yaitu timbangan, tong plastik, baskom, beaker glass, pH meter, pencetak pelet.

Pelaksanaan penelitian

Pengomposan

Gulma pakis udang (*S. palustris)* dan putri malu (*M. pudica)* ditimbang masing-masing 2 kg, dimasukkan ke dalam tong plastik. Bioaktivator dicampurkan kedalam bahan kompos sesuai dengan dosis pada perlakuan. Pengomposan dilakukan secara aerob.

Pembuatan pelet kompos

Kompos yang telah matang diayak terlebih dahulu, lalu diambil 300 g dan dimasukan kedalam baskom. Urea 36 g dimasukkan ke dalam kompos lalu diaduk rata, 53 g TSP dan 9 g KCL. Pemberian pupuk berselang waktu masing-masing 1 minggu. Selanjutnya disiapkan b*eaker glass* berisi 100 ml air ditambahkan 1,5 g tepung tapioka, diaduk hingga merata kemudian dipanaskan diatas pemanas listrik hingga larutan berwarana putih jernih, kemudian didiamkan sampai dingin. Dilakukan pencampuran sedikit demi sedikit kedalam baskom yang berisi campuran kompos dan pupuk Urea, TSP,KCL sambil diaduk hingga rata. Pencetakan adonan menggunakan alat pencetak pelet kompos. Pelet kompos dibiarkan kering udara selanjutnya dilakukan pengujian unsur hara di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar C-organik, N-total dan Rasio C/N Kompos

Hasil pengamatan C-organik, N-total dan rasio C/N kompos terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai C-organik, N-total dan rasio C/N kompos

Perlakuan	Parameter		
	C-organik (%)	N (%)	Rasio C/N
Waktu pengomposan 4 minggu, tanpa bioaktivator	32.54	1.58	20.59
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 1	27.50	1.81	15.33
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 2	30.43	1.98	15.35
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 3	27.95	1.38	20.29
Rata-rata	29.61	1.69	17.89
Waktu pengomposan 6 minggu, tanpa bioaktivator	31.39	1.51	20.76
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 1	25.84	1.98	13.03
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 2	30.58	1.98	15.93
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 3	27.35	1.59	20.35
Rata-rata	28.79	1.77	17.52
Waktu pengomposan 8 minggu, tanpa bioaktivator	32.11	1.65	20.07
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 1	26.22	2.28	11.50
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 2	24.12	1.61	14.98
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 3	21.82	2.05	10.64
Rata-rata	26.07	1.90	14.30

Keterangan : sampel untuk analisa kompos diambil secara komposit dari tiga ulangan

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh rata-rata C-organik kompos pada 4 minggu pengomposan 29.61 %, 6 minggu pengomposan 28.79 % dan 8 minggu pengomposan 26.32 %. Semakin lama waktu pengomposan menghasilkan nilai C-organik semakin rendah. Hal ini sebaliknya terjadi pada kadar N kompos. Pada waktu pengomposan yang lebih lama yaitu 8 minggu menghasilkan kadar N lebih tinggi (N = 1.90 %) dibanding pada pengomposan yang berlangsung selama 4

minggu dan 6 minggu dengan rata-rata kadar N masing-masing 1.69 % dan 1.77 %. Dengan demikian diperoleh rasio C/N kompos pada 4 minggu pengomposan lebih tinggi dibanding rasio C/N kompos pada 6 minggu dan 8 minggu pengomposan. Rasio C/N kompos yang dihasilkan pada 4 minggu, 6 minggu dan 8 minggu pengomposan antara 10-20. Zulfikri et al, (2018) melaporkan rasio C/N kompos campuran pakis-pakisan dan kotoran ayam dengan dua jenis aktivator yang dikomposkan selama 30 hari berada pada kisaran 11-26. Salah satu kriteria mutu kompos yang baik adalah rasio C/N. Nilai rasio C/N dari suatu bahan organik merupakan aspek penting dalam pengomposan dan laju dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan sumber karbon untuk pertumbuhan dan nitrogen untuk sintesis protein (Setyorini et al, 2012). Waktu yang diperlukan untuk proses pengomposan guna memperoleh kompos matang dan stabil tergantung pada beberapa faktor yaitu : (1) rasio C/N bahan dasar; (2) ukuran partikel; (3) keberadaan udara (keadaan aerobik) dan (4) kelembaban (Setyorini et al 2012).

Mengacu pada Standar Kualitas Kompos SNI : 19-7030-2004, kompos yang dihasilkan dari bahan gulma pakis udang dan putri malu ini memenuhi standar dari segi C-organik, kadar Nitrogen dan rasio C/N nya. Kadar C-organik yang dipersyaratkan 9.80 % – 32 %, kadar Nitrogen minimum 0.1 % dan rasio C/N 10 – 20. Dari hasil penelitian ini diperoleh C-organik kompos antara 21% – 32 %, Nitrogen 1.38 % – 2.28 % dan rasio C/N 10.64 – 20.76. Terbentuknya kompos yang sesuai SNI ini tidak terlepas dari peran mikroba yang terdapat dalam bioaktivator yang digunakan.

Kadar C-organik, Nitrogen, Posfor dan Kalium dalam Pelet Kompos

Hasil analisa C-organik, Nitrogen, Posfor dan Kalium pelet kompos yang dihasilkan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Hasil Analisa C-organik, Nitrogen, Posfor dan Kalium dalam Pelet Kompos

Perlakuan	C-organik	Nitrogen	Posfor	Kalium
	%	%	%	%
Waktu pengomposan 4 minggu	24.73	3.71	0.39	0.25
Waktu pengomposan 6 minggu	26.07	4.19	0.39	0.24
Waktu pengomposan 8 minggu	24.66	3.94	0.38	0.26
Tanpa bioaktivator	26.06	3.84	0.39	0.28
Bioaktivator 1	24.29	3.69	0.37	0.24
Bioaktivator 2	25.11	4.19	0.39	0.26
Bioaktivator 3	25.14	4.07	0.39	0.26
Waktu pengomposan 4 minggu, tanpa bioaktivator	27.32	3.86	0.38	0.25
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 1	22.10	3.30	0.42	0.24
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 2	24.80	3.85	0.39	0.25
Waktu pengomposan 4 minggu, bioaktivator 3	24.69	3.84	0.38	0.28
Waktu pengomposan 6 minggu, tanpa bioaktivator	26.27	3.87	0.39	0.25
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 1	26.13	4.18	0.35	0.22
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 2	27.68	4.52	0.38	0.27
Waktu pengomposan 6 minggu, bioaktivator 3	24.20	4.18	0.42	0.23
Waktu pengomposan 8 minggu, tanpa bioaktivator	24.59	3.80	0.39	0.27
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 1	24.65	3.59	0.34	0.26
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 2	22.86	4.19	0.39	0.25
Waktu pengomposan 8 minggu, bioaktivator 3	26.52	4.19	0.38	0.27
Waktu pengomposan	tn	tn	tn	tn
Bioaktivator	tn	tn	tn	tn
Waktu pengomposan x Bioaktivator	tn	tn	tn	tn

Kompos gulma pakis udang dan putri malu yang telah matang diolah dan dibentuk menjadi pelet (pelet kompos). Penambahan pupuk tunggal yaitu urea, TSP dan KCl dilakukan pada masing-masing kompos yang dihasilkan. Urea yang ditambahkan 36 gr (16.56 gr N), TSP 53 gr (24.38 gr P_20_5) dan KCl 9 gr (5.4 gr K_2O).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan perbedaan waktu (lama waktu pengomposan), jenis bioaktivator dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata kadar C-organik, Nitogen, Posfor dan Kalium pelet kompos. Pelet kompos yang dihasilkan secara rata-rata memiliki kadar C-organik antara 22 % - 27 %, mengandung Nitrogen 3 % – 4 %, Posfor 0.32 % – 0.42 % dan Kalium antara 0.22% – 0.28 %. Gulma pakis udang dan putri malu berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber bahan organik dan unsur hara. Kaderi (2004) dalam penelitian teknik pengolahan pupuk pelet dari gulma sebagai pupuk majemuk dan pengaruhnya terhadap tanaman padi menjelaskan bahwa pupuk majemuk organik yang berasal dari gulma berdaun lebar dapat digunakan sebagai pupuk alternatif, mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman padi, jumlah anakan produktif, dan jumlah butir gabah isi tiap malai

Penambahan pupuk tunggal dengan jumlah kecil menjadikan kompos tersebut lebih kaya unsur N, P dan K. Penambahan pupuk urea, TSP dan KCl kedalam kompos diharapkan mampu meningkatkan kelarutan unsur hara yang terdapat dalam pupuk dengan adanya asam organik yang terdapat dalam kompos. Pengkombinasian bahan organik atau kompos dan pupuk kimia dapat memberikan pengaruh yang bagus pada keseimbangan nutrisi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah. Apabila bahan organik yang digunakan untuk bahan dasar kompos mengandung nitrogen rendah, maka dapat diperkaya dengan menambahkan limbah organik yang kaya nitrogen, atau ditambahkan pupuk urea dengan dosis 1% N. Sifat bahan organik akan lebih ideal apabila dicampur terlebih dahulu dengan pupuk kimia sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk. Penambahan pupuk kimia ke dalam kompos dapat mempercepat proses degradasi bahan organik dan menambah unsur hara kompos itu sendiri (Sutanto, 2002). Penambahan pupuk NPK sebagai pemerkaya kompos pada kompos berbahan daun dan campuran berpengaruh signifikan terhadap kualitas unsur hara makro kompos, sedangkan penambahan pupuk NPK pada bahan sayur, tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap unsur hara makro kompos yang dihasilkan (Putro et al, 2016).

KESIMPULAN

Gulma pakis udang (Stenochlaena palustris) dan putri malu (Mimosa pudica) berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber bahan baku kompos yang berkualitas. Karakteristik kompos yang dihasilkan yaitu C-organik 21% – 32 %,

Nitrogen 1.38 % – 2.28 % dan rasio C/N 10.64 – 20.76. Penambahan pupuk urea 36 gr, TSP 53 gr dan KCl 9 gr kedalam kompos menghasilkan pelet kompos dengan kadar C-organik antara 22 % - 27 %, mengandung Nitrogen 3 % – 4 %, Posfor 0.32 % – 0.42 % dan Kalium antara 0.22% – 0.28 %.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional, Standar Kualitas Kompos SNI : 19-7030-2004.

Hipdudin. 2013. *Seri 05: Perawatan (UPKEEP)Tanaman Kelapa Sawit.* PT Provident Agro Tbk. Jakarta

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online, https://kbbi.web.id. Diakses pada tanggal 1 November 2018.

Kaderi, H., 2004. Teknik pengolahan pupuk pelet dari gulma sebagai pupuk majemuk dan pengaruhnya terhadap tanaman padi. Buletin Teknik Pertanian, 9 (2) : 47-49.

Putro, B.P., R. A. Walidaini, G. Samudro dan W. D. Nugraha, 2016. Peningkatan kualitas kompos sampah organik kampus dengan diperkaya pupuk NPK dan urea. *Prosiding SNST ke-7, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 17-22.

Setyorini, D., Rasti Saraswati dan Ea Kosman Anwar. 2012. Kompos ; Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian. Bogor*

Sulistinah, N., S. Antonius dan M. Rahmansyah, 2011. Pengaruh residu pestisida terhadap pola populasi bakteri dan fungi tanah di rumah kaca. *J. Tek. Ling,* 12 (1) : 45-53

Suriadikarta dan Simanungkalit, 2012. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian. Bogor*

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.

Yasin, M.H.G dan M. Yahya. 1996. Kandungan hara makro NPK dari berbagai jenis gulma pada sistem pertanaman lorong di lahan kering miring. Dalam prosiding I. Konferensi Nasional XIII dan Seminar Ilmiah HIGI. Bandar Lampung, 5-7 November 1996. Hlm 68-72 dalam Kaderi, H., 2004. Teknik pengolahan pupuk pelet dari gulma sebagai pupuk majemuk dan pengaruhnya terhadap tanaman padi. Buletin Teknik Pertanian, 9 (2) : 47-49.

Zulfikri, M, A. Awaluddin dan Itnawita, 2018. analisis kualitas kompos dari campuran pakis-pakisan dan kotoran ayam menggunakan limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dan EM-4 sebagai aktivator, *JOM FMIPA*, 1 (2) : 274-281.

PENGELOLAAN SAWAH BUKAAN BARU YANG BERSIFAT MASAM DI INDONESIA
MANAGEMENT OF ACID NEWLY DEVELOPED LOWLAND RICE FIELDS IN INDONESIA

Sukristiyonubowo[1], A. Ansori [2] and Sugeng Widodo[2]
Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Soil Research Institute, Jln Tentara Pelajar 12 Bogor.Email:sukristiyonuboworicky@yahoo.com
Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jalan Stadion Maguwohardjo 22 Karang Sari, Sleman, D.I. Jogyakarta

ABSTRACT

To meet rice growing demand, Indonesia has conducted many efforts including development of newly opened lowland rice fields. The soils granted for this program can be from dry land (ultisols, oxisols, and inceptisols) or wet land (potential acid sulfate soil). These soils have many shortcoming including have low pH, low natural level of major plant nutrients, and they have Al, Mn and Fe in toxic levels. The demonstration plots were carried out at Sei Gemuruh-Pesisir Selatan District, Tanjung Buka-Bulungan District, Bualemo-Banggai District, Semangga-Merauke District and Toboali-Bangka Selatan District. The aimed were to scaling up the promising technology resulted from experiment to the demonstration plots and to manage these soils and improve rice yield in newly developed lowland rice fields. The size for the demonstration plot was one ha and divided into four plots for the treatments with three replications. The treatments were (1) Improvement Technology + Rice straw compost + Bio fertilizer, (2) Improvement Technology + Bio Fertilizer, (3) Common farmer practices + Rice straw compost + Bio Fertilizer and (4) Common farmer practices. The replications were number of sampling area with the size of 2.5 m x 2.5 m. The data was analysed with Randomized Complete Block Design. The results showed that the promising technology namely application of 3 tons ha^{-1} season^{-1} rice straw compost and mineral fertilizers (100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha^{-1} season^{-1}) plus bio fertilizer can improve the soil chemical properties and rice biomass productions. With these inputs, the rice yield reached 3.78- 5.91 tons ha^{-1} season^{-1}.

Keyword: *Newly developed lowland rice fields, acid soil, straw compost, bio fertilizer, mineral fertilizer, rice biomass production*

ABSTRAK

Untuk memenuhi kebutuhan pangan, telah banyak usaha yang dilakukan pemerintah Indonesia termasuk pencetakan sawah bukaan baru. Tanah yang dialokasi untuk pencetakan sawah bukaan baru dapat dari lahan kering (ultisols, oxisols, dan inceptisols) ataupun lahan basah (sulfat masam potensial). Tanah tanah ini mempunyai kendala yaitu mempunyai pH masam, kandungan unsur hara makro primer rendah dan mengandung Fe, Mn dan Al yang meracuni. Demontrasi plot dilakukan di Sei Gemuruh-Kabupaten Pesisir Selatan,Tanjung Buka-Kabupaten Bulungan, Bualemo-Kabupten Banggai, Semangga-Kabupaten Merauke dan Toboali-Kabupaten Bangka Selatan. Tujuan penelitian adalah menguji dalam skala yang lebih luas dari teknologi yang dihasilkan dari penelitian skala plot ke demontrasi plot dan memperbaiki hasil padi sawah bukaan baru. Ukuran dari demontrasi plot seluas 1 ha, dibagi 4 plot sesuai dengan perlakuan yang diuji. Sebagai perlakuannya: (1) Teknologi Yang Diperbaiki + Kompos Jerami + Pupuk Hayati, (2) Technologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati, (3) Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati dan (4) Kebiasaan Petani. Ulangan sebanyak 3 kali, yang adalah jumlah sampling area seluas 2,5 m x 2,5 m. Perlakuan diatur dan dianalisa

dalam rancangan acak kelompok. Hasil percobaan menujukkan bahwa teknologi yang diperbaiki dengan masukan 3 ton ha^{-1} musim^{-1} kompos jerami dan pupuk mineral sebanyak 100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha^{-1} musim^{-1} plus pupuk hayati dapat memperbaiki kesuburan tanah dan produksi biomasa padi, yaitu sebanyak 3,78- 5,91 ton ha^{-1} musim^{-1}.

Keyword: *Sawah bukaan baru, tanah masam, kompos jerami, pupuk hayati, pupuk mineral, produksi biomasa padi*

PENDAHULUAN

Pencetakan sawah bukaan baru diluar Jawa dan Bali harus dipandang sebagai pencetakan lumbung lumbung beras baru nasional, terlebih lahan di Indonesia khususnya pulau Jawa dan Bali semakin sempit dan air semakin langka. Tanah yang dialokasikan untuk pencetakan sawah baru, pada umumnya berasal dari lahan kering yang didominasi oleh Ultisols, Oxisols dan Inceptisols, disamping sulfat masam potensial. Tanah ini pada umumnya mempunyai kendala yang berhubungan dengan aspek fisik, kimia dan biologi tanah (Sukristiyonubowo *et al.* 2017a; Sukristiyonubowo *et al.* 2017b). Kekurangan unsur hara makro dan keracunan Fe, Mn dan Al serta pengelolaan air menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil padi di lahan sawah bukaan baru (Sujadi 1984; Widowati and Sukristiyonubowo 2012; Sukristiyonubowo *et al.* 2015). Semakin terbatasnya lahan pertanian dan air di Indonesia akhir akhir ini semakin nyata. Hal ini disebabkan karena a). pertumbuan penduduk yang tidak terkontrol, b). industrialisasi yang semakin berkembang yang menggunakan lahan terutama lahan pertanian untuk kawasan industri, c). kebutuhan akan perumahan yang semakin meningkat, d) pembangunan infra struktur seperti jalan tol yang mengorbankan banyak lahan pertanian khususnya sawah, e). degradasi lahan dan f). meningkatnya polusi tanah dan air. Selanjutnya, air untuk keperluan irigasi juga semakin langka dan semakin mahal karena semakin meningkatnya kompetisi penggunan air dengan industri dan kebutuhan rumah tangga, sehingga akan menggangu produksi padi, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap katahanan pangan (Sukristiyonubowo 2007). Untuk itu diperlukan pengelolaan air yang baik, tidak hanya untuk menghemat air, tetapi juga untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas air dan penurunan produksi pertanian khususnya padi. Dengan demikian tantangan terbesar pertanian di Indonesia adalah menghasilkan padi yang lebih banyak dengan semakin terbatas lahan dan air (Sukristiyonubowo. 2007; Sukristiyonubowo *et al.,* 2011).

Padi merupakan tanaman tertua dan terpenting dari tanaman pangan di dunia ini dan hampir 90 % diproduksi dan dikomsumsi di negara Asia (Mikkelsen*et al.* 1995). Menurut Bhagat *et al.* (1996) sekitar 148 juta hektar lahan

basah setiap tahunnya ditanamami padi, dengan intensitas 2 sampai 3 kali tanam pertahunnya. Pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol dan, lahan untuk keperluan perumahan, industri dan polusi air menyebabkan lahan pertanian semakin menciut. Menurut para ahli alih fungsi lahan pertanian telah mencapai sekiatar 100.000 hektar setiap tahunnya (Bhagat*et al.*1996; Bouman and Tuong 2001; Uphooff 2007), sementara itu laju pencetakan sawah baru sangat lambat. Paper ini membahas hasil brangkasan padi dari scaling up di beberapa lokasi pada sawah bukaan baru di Indonesia.

BAHAN DAN METODA

Data yang digunakan diambil dari hasil brangkasan padi, dari scaling up atau demontrasi plot, kerja sama penelitian antara Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Balai Penelitian Tanah, Bogor dengan Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian dari tahun 2009, 2010, 2011, 2012 dan 2013 disamping hasil penelitian yang dilaksanakan di Bulungan. Lokasi demontrasi plot, yaitu di Sei Gemuruh-Kabupaten Pesisir Selatan, Tanjung Buka-Kabupaten Bulungan, Bualemo-Kabupaten Banggai, Semangga-Kabupaten Merauke dan Toboali-Kabupaten Bangka Selatan. Ukuran demontasi plot 50 m x 50 m dengan 4 (empat) perlakuan, yang diulang 3 kali. Sebagai perlakuan, yaitu(1) Teknologi Yang Diperbaiki + Kompos Jerami+ Bio fertilizer, (2) Technologi Yang Diperbaiki + Bio Fertilizer, (3) Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Bio Fertilizer dan (4) Kebiasaan Petani. Dengan demikian luas tanah yang digunakan 1 hektar, sesuai dengan perlakuan yang dicoba. Ulangan 3 kali, yang adalah jumlah sample area yang berukuran 2,5 m x 2,5 m untuk setiap plot perlakuan. Teknologi yang diperbaiki yaitu dengan memberi pupuk N, P dan K sebanyak100 kg urea, 100 kg SP-36 and 100 kg KCl ha^{-1} $musim^{-1}$, sedangkan takaran dari kompos jerami sebanyak 3 ton $ha^{-1}musim^{-1}$. Sementara itu, dosis pupuk dari Kebiasan Petani adalah100 kg urea and 50 kg SP-36 $ha^{-1}musim^{-1}$. Pupuk urea and KCldiberikan tiga kali: 50% pada waktu tanam, 25 % diberikan umur tanam 21 HST (Hari SetelahTransplanting) dan 25 % pada saat tanaman padi berumur 35 HST. Kompost jerami diberikan semingggu sebelum tanam dengan cara disebar merata. Seminggu sebelum disebarkan, kompos jerami diambil sebanyak 1 kg untuk dianalisa dilaboratorium. Pupuk hayati atau bio fertiliser dengan nama dagang Smart diberikan sebagai seed treatment dengan takaran 10 kg ha^{-1}atau 10 kg Smart untuk 25 kg benih. Varitas padi Ciherang ditanam sebagai tanaman indicator. Transplanting dilakukan pada saat benih berumur 21 hari, dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm da bibit per lubang. Hasil dari bimasa padi, yang meliputi gabah, jerami dan sisa tanaman ditimbang saat panen. Tanaman padi dipanen secara manual dengan menggunakan arit, kemudian dipisahkan antara gabah, jerami dan sisa sisa tanaman. Untuk masing masing

sampel panenan, segera dipisahkan dan ditimbang berat segar gabah, jerami dan sisa sisa tanaman. Data yang terkumpul secara statistik dianalisa denang ANOVA menggunakan perangkat lunak atau software SPSS program. Rata rata atau means dibandingkan dengan menggunakan Duncan Multiple Range Test dengan tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesuburan tanah alami sawah bukaan baru

Kesuburan tanah alami dari beberapa sawah bukaan baru ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Secara umum, tanah tanah tersebut secara alami mempunyai pH sangat masam, unsur hara makro primer rendah dan mempunyai kandungan Al, Mn dan Fe yang bersifat meracuni. Hal ini sama dengan hasil observasi peneliti sebelumnya (Sudjadi 1984; Sukristiyonubowo *et al.* 2015). Menurut Dobermann *et al.* 1996; Zhang and Wang 2005; Sukristiyonubowo *et al.* (2015) kesuburan tanahnya ini dapat diperbaiki dengan memberi pupuk mineral yang dikombinasikan dengan kapur dan bahan organik. Penambahan pupuk yang seimbang nantinya juga dapat merangsang pertumbuhan biomasa mikroba dan memperbaiki komposisi komunitas mikroba (Tabel 1).

Table 1. Sifatkimia tanah sawah bukaan baru yang berasal dari lahan keringf di Sei Gemuruh, Kabupaten Pesisir Selatan (Sumatra Barat), Semangga, Kabupaten Merauke (Irian Barat), Panca Agung, Kabupaten Bulungan (Kalimantan Utara) dan Bualemo, Kabupaten Banggai (Sulawesi Tengah) (Laporan Akhir Sukristiyonubowo Tunggul and M Husni 2009; Sukristiyonubowo and M. Husni 2011; Sukristiyonubowo and F Jaffas 2012; Sukristiyonubowo and M. Husni 2013)

Parameter	Unit	Sawah bukaan baru yang berasal dari lahan kering			
		Sei Gemuruh-Pesisir Selatan	Semangga-Merauke	Panca Agung-Bulungan	Bualemo-Banggai
pH		4,5 – 4,9	3,9 – 5,3	4,62 – 4,70	4,66 – 6,49
Bahan Organik:					
C-Organik	%	1.9 – 2,5	1,5 – 2,7	0.71 – 1.29	1,20 – 2,64
N Total	%	0,17 – 0.25	0,1 – 0,5	0.03 – 0.05	0,11 – 0,25
C/N ratio		15 – 18	5 – 17	20 - 26	8 – 13
P (HCl 25 %)	Ppm	31,4 – 49,7	11,6 - 31,2	31 -58	24 – 29,2
K (HCl 25 %)	Ppm	53 – 96	0,6 - 50,5	55 - 138	52 – 76
P Bray I	Ppm	0,90 – 6,40	0,3 – 5,9	1.09 – 2.69	0,68 – 3,03
CEC	cmol (+) kg^{-1}	20 – 24	6 – 30	5.81 – 9.53	25,3 – 33,9
K	cmol (+) kg^{-1}	0.06 – 0.11	0,02 – 0,5	0.05 – 0.11	0,04 – 0,10
Ca	cmol (+) kg^{-1}			1.04 – 1.83	
Mg	cmol (+) kg^{-1}			0.21 – 0.27	
Fe	Ppm	210 – 312	180 -230	170 - 210	170 – 225

Sama seperti pada sawah bukaan baru yang berasal dari lahan kering, pada sawah bukaan baru yang berasal dari lahan basah juga mempunyai pH yang sangat masam dan kandungan unsur hara makro primer yang rendah. Sebagai tambahan, pada lahan basah (wet land soils) ditemukan senyawa pyrite, pada kedalaman tanah 65 cm (Tabel 2).

Tabel 2**.** Sifat kimia tanah sawah bukaan baruyang berasal dari lahan basah diTanjung Buka SP-2, Kabupaten Bulungan (Kalimantan Utara) dan Toboali, Kabupaten Bangka Selatan (Sumber: Laporan Akhir Sukristiyonubowo*et al.* 2011. 2012;Sukristiyonubowo and M. Husni 2013)

Parameter	Unit	Sawah bukaan baru yang berasal dari lahan basah			
		Tanjung Buka, Bulungan	Criteria	Toboali, Bangka Selatan	Kriteria
pH		3,78 – 4.50	Very acid	4.52 – 5.20	Very acid
Organic Matter					
C-Organic	%	1.96 – 2.10	Low	0,84 – 1.08	Low
N Total	%	0,20 – 0.60	Low	0.09 – 0.15	Very low
C/N ratio		9.80		9 – 12	
P (HCl 25 %)	Ppm	58 -79	Very Low	80 – 310	Low – medium
K (HCl 25 %)	Ppm	129 – 176	Low	80 – 110	Low
P Bray I	Ppm	11,6 - 19.6	Very Low	15.2 – 52.7	Low – medium
CEC	cmol (+) kg^{-1}	23 – 25	High	3.82 – 15.62	Low –medium
K	cmol (+) kg^{-1}	0.11 – 0.19	Very Low		
Ca	coml (+) kg^{-1}	1.36 - 5,49	Low		
Mg	cmol (+) kg^{-1}	1,73 – 2.61	Low – medium		
Fe	Ppm	251 – 270	High	270	High

Menurut Sukristiyonubowo *et al.* (2015) untuk menaikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara efektiv dapat ditambah dengan pupuk mineral, kapur dan bahan organik seperti yang dilakukan pada penelitian di Kabupaten Bulungan (Tabel 3). Namun demikian, untuk petani subsisten dan yang tinggal di derah transmigrasi untuk membeli kapur dan pupuk mineral dirasa sangat membebani, sehingga pupuk dan kapur yang diberikan dibawah dosis yang dianjurkan bahkan terkadang sawah tidak dipupuk dan dikapur sama sekali. Secara praktis, untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan hasil padinya, petani dapat menambahkan bahan organik (kompos jerami) yang banyak, plus kapur semampunya dan pupuk mineral secukupnya (Sukristiyonubowo *et al*. 2011; 2012; Sukristiyonubowo and Tuherkih 2009; Yan *et al.* 2007; Fageria and Baligar 2001; Sukristiyonubowo *et al.* 1993). Menurut Sukristiyonubowo *et al.* (2011b) dari penelitian yang dilaksanakan di Kabuten Bulungan disimpulkan bahwa pemberian pupuk N, P dan K dosis rekomendasi yang diberikan 3 kali plus kompos jerami sebanyak 3 ton ha^{-1} dan kapur dapat memperbaiki kondisi kesuburan sawah bukaan baru.

Tabel 3. Pengaruh kapur, kompos jerami dan pupuk N,P dan K terhadap kesuburan tanah sawah bukaan baru di Desa Panca Agung, Kabupaten Bulungan, Provinsi KalimantanUtara (Sumber: Sukristiyonubowo 2011 b)

Perlakuan	Kesuburan kimia tanah					
	N Total (%)	P HCl 25% (ppm P_2O_5)	K HCl 25% (ppm K_20)	P Bray I (ppmP_2O_5)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
Sebelum Percobaan	0.05	58	31	1.09	170	50
T0	0.10	62	37	9.14	185	16.09
T1	0.12	171	29	7.40	183	17.46
T2	0.10	172	28	7.06	190	19.58
T3	0.14	149	39	9.63	157	16.80
T4	0.14	154	31	9.25	171	18.31

Note:
T1: Kebiasaan Petani + Kompos Jerami
T2: NPK dosis rekomendasi
T3: NPK dosis rekomendasi (N dan K diberikan 3 x) + Kompos Jerami
T4: NPK dosisrekomendasi + kompos Jerami + Dolomite

Produksi Biomasa Padi

Hasil dari demonstrasi plots di sawah bukaan baru diPanca Agung, Kabupaten Bulungan, penerapan Improved Technology + rice straw compost + Bio fertilizer (Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami + Pupuk Hayati) secara nyata menaikkan hasil padi (Table 4). Secara nyata produksi padi dari perlakuan Improved Technology + Rice straw compost + Bio fertilizer (Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati) lebih superior dibandingkan perlakuan lainnya. Kenaikkan hasilnya masing masing sebesar79,7 %, 42,8 %, dan 51,8 % lebih baik dari Kebiasaan Petani (Conventional Farmers Practices) untuk gabah, jerami dan sisa sisa tanaman. Pemberian 100 kg ha^{-1} $musim^{-1}$ of Urea, TSP, and KCl, tanpa kompos jerami (IT + Bio fertilizer-Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati) tidak secara nyata menaikkan hasil biomas padi. Alice *et al.* (2003); Bridgit and Potty (2002); Mandal *et al.* (2003); Senapati *et al.* (2004) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik atau bahan bahan organik adalah kunci yang sangat penting untuk memperbaiki kesuburan tanah dan hasil padi.

Table 4. Produksi biomassa padipada demontrasi plot di sawah bukaan baru Panca Agung, Kabupaten Bulungan (mean + standard deviation)

Perlakuan	Produksi Biomasa Padi (t $ha^{-1}musim^{-1}$)		
	Gabah	Jerami	Sisa sisa tanaman
Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati	5.73 ± 0.62 a	7.50 ± 0.91 a	6.93 ± 1.17 a
Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati	4.14 ± 0.57 b	6.25 ± 0.38 ab	4.67 ± 0.97 b
Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati	3.82 ± 0.45 b	6.16 ± 0.77 ab	4.58 ± 1.39 b
Kebiasaan Petani	3.19 ± 0.29 b	5.25 ± 0.63 b	4.57 ± 0.60 b

Note: The mean values in the same column followed by the same letter are not statistically different

Sementara, hasil demontrasi plot yang dilakukan di Bualemo, Kabupaten Banggai menunjukkan produksi biomasa, yangmeliputi gabah, jerami, dan sisa sisa tanaman dari perlakuan Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati secara nyata lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Produksi biomasanya adalah 5,73 ± 0.62; 7,50 ± 0.91; dan 6,93 ± 1.17 t ha^{-1} untuk gabah, jerami dan sisa sisa tanaman (Tabel 5), meningkat sebesar 60 %, 25 %, and 27 % masing masing untuk gabah, jerami dan sisa sisa tanaman jika dibandingkan dengan Kebiasaan Petani.

Tabel 5. Produksi biomasa padi dari demontrasi plot pada sawah bukaan barudi Bualemo, Kabupaten Banggai (mean + standard deviation)

Perlakuan	Produksi Bimasa Padi (t $ha^{-1}musim^{-1}$)		
	Gabah	Jerami	Sisa sisa tanaman
Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati	5.91 ± 0.33 a	6.37 ± 0.30 a	6.55 ± 0.21 a
Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati	4.45 ± 0.59 b	5.52 ± 0.79 b	5.69 ± 0.68 ab
Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati	4.12 ± 0.22 bc	5.33 ± 1.05 b	5.31 ± 0.88 ab
Kebiasaan Petani	3.69 ± 0.07 c	5.10 ± 0.48 b	5.16 ± 0.71 b

Note:

1) The mean values in the same column followed by the same letter are not statistically different
2) Teknologi Yang Diperbaiki + Kompos Jerami + Pupuk Hayati
3) Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati

4) Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati

5) Kebiasan Petani

Dari demontrasi plot yang dilakukan di Semangga, Kabupaten Mauruke menunjukkan bahwa perlakuan Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati secara nyata lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Produksi biomasanya adalah 3,78 ± 0,30 dan 4,60 ± 0,46t ha^{-1} untuk gabah, jerami dan sisa sisa tanaman (Tabel 6), meningkat sebesar 65 % dan 63 % % masing masing untuk gabah dan jerami jika dibandingkan dengan Kebiasaan Petani. Sementara itu, Perbaikan Teknolog + Pupuk Hayati juga meningkatkan hasil biomasa padi. Hasil ini sama dengani peneliti terdahulu yang menyatakan bahwa pemberian pupuk mampu meningkatkan produksi biomasa padi (Sukristiyonubowo 2007).

Tabel 6. Produksi biomasa padi dari demontrasi plot pada sawah bukaan baru di Semangga, Kabupaten Merauke (mean + standard deviation)

Perlakuan	Produksi biomasa padi (t $ha^{-1}musim^{-1}$)	
	Gabah	Jerami
Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati	3.78 ± 0.30 a	4.60 ± 0.46 a
Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati	3.15 ± 0.13 b	4.13 ± 0.06 a
Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati	2.55 ± 0.21 c	3.20 ± 0.30 b
Kebiasaan Petani	2.30 ± 0.36 c	2.83 ± 0.38 b

Note: The mean values in the same column followed by the same letter are not statistically different

Demontasi plot yang dilakukan di Toboali, Kabupaten Bangka Selatan, menunjukkan bahwa perlakuan Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati secara nyata lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Produksi biomasanya adalah 3,85 ± 0,43 dan 4,73 ± 0,35 t ha^{-1} untuk gabah dan jerami (Tabel 7), meningkat sebesar 63 % dan 37 % % masing masing untuk gabah dan jerami jika dibandingkan dengan Kebiasaan Petani. Di Toboali, Kabupat Bangka, Perbaikan Teknolog + Pupuk Hayati juga meningkatkan hasil biomasa padi, sebesar 3.20 ± 0.20 dan 4.20 ± 0.26 t ha^{-1} untuk gabah dan jerami . Hasil ini sama dengan peneliti terdahulu yang menyatakan bahwa pemberian pupuk mampu meningkatkan produksi biomasa padi (Sukristiyonubowo 2007).

Tabel 7. Produksi biomasa padi dari demontrasi plot pada sawah bukaan baru di Desa Toboali, Kabupaten Bangka Selatan (mean + standard deviation)

Perlakuan	Produksi biomasa padi (t $ha^{-1}musim^{-1}$)	
	Gabah	Jerami
Teknologi yang diperbaiki + Kompos Jerami+ Pupuk Hayati	3.85 ± 0.43 a	4.73 ± 0.35 a
Teknologi Yang Diperbaiki + Pupuk Hayati	3.20 ± 0.20 a	4.20 ± 0.26 a
Kebiasaan Petani + Kompos Jerami + Pupuk Hayati	2.56 ± 0.50 ab	3.65 ±0.41 ab
Kebiasaan Petani	2.36 ± 1.04 b	3.46 ± 0.51 b

Note:The mean values in the same column followed by the same letter are not statistically different

KESIMPULAN

Perbaikan teknologi dengan memberi masukan pupuk 100 kg urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl ha^{-1} $musim^{-1}$ + kompos jerami + pupuk hayati menaikkan produksi biomasa dan memperbaiki kesuburan tanah sawah bukaan baru. Oleh karena itu, untuk mengelola sawah bukaan baru di Indonesia dan untuk meningkatkan produksi biomasa padinya, petani seyogyanya menerapkan teknologi yang diperbaiki dengan memberi pupuk mineral sebayak 100 kg urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl ha^{-1} $musim^{-1}$ + kompos jerami + pupuk hayati seperti hasil penelitian dan demonsitras plots.

ACKNOWLEDMENT

We thank to the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Soil Research Institute and the Directorate General of Agricultural Infrastructures and Facilities for funding these demontration plots. We thank also to Mr. Didik S Hastono, Mr. Rahmat Hidayat, Mr Suwandi and Mr Imam Purwanto for spending their time in the field.

REFFERENCES

Alice, J., Sujeetha, R.P., and Venugopal, M.S. 2003. Effect of organic farming on management of rice brown plant hopper. IRRN. 28 (2): 36 - 37

Bhagat RM, Bhuiyan SI, Moody K. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. Agricultural Water Management. 31: 165-184

BPS.2003a. Jawa Tengah in figure 2003. Collaboration Regional Development Planning Board of Central Java (BAPPEDA Jawa Tengah) with Statistics Agency of Central Java Province. 587 pp (in Indonesian)

Bouman BAM and Tuong T.P. 2001.Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice.Agricultural Water Management. 49: 11-30

Bridgit, A.T., and Potty, N.N. 2002. Influence of root characteristics on rice productivity in iron-rich lateritic soils of Kerala, India. IRRN. 27 (1): 45-46

Irawan B. 2005. Konversi lahan sawah menimbulkan dampak negatif bagi ketahan pangan dan lingkungan. Pusat Analisis Ekonomi dan Kebijaksanaan Pertanian Bogor. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 27(6): 1-3

Kartiwa B, Pawitan H. 2010. Degradasi sumber sumber air. Faktor fator penyebab dan langkah langkah yang diperlukan. In Suradisastra eds. Membalik kecenderungan degradasi sumber daya lahan dan air. IPB Press

Mandal, Uttam K., Singh, G., Victor, U.S., and Sharma, K.L. 2003. Green Manuring: its effect on soil properties and crop growth under rice-wheat cropping system. European Journal of Agronomy. 19: 225-237

Mikkelsen, D.S., Jayaweera, G.R., and Rolston, D.E. 1995. Nitrogen fertilisation practices of lowland rice culture. p: 171-223

Prastowo. 2001. Kerusakan ekosistim mata air. Worksho, BAPPEDAL. 9 hal.

Senapati, H.K., Sahoo, S.S., Jena, B., and Sahoo, D. 2004. Impact of integrated plant nutrient management on upland rainfed rice cultivation. IRRN. 29 (2): 56 - 57

Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD thesis.Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium.184 p.

Sukristiyonubowo and E. Tuherkih. 2009 Rice production in terraced paddy field systems. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 28(3): 139-147

Sukristiyonubowo, Tungggul, and M. Husni. 2009. Peningkatan produktivitas sawah bukaan baru di Pesisir Selatan dan Bulungan. Laporan Tahunan Kerjasama antara BadanLitbang Pertanian dan Direktorat Jendral Sarana dan Prasarana Pertanian. 62 halaman (inpress, in Indonesia)

Sukristiyonubowo and M Husni. 2010. Peningkatan produktivitas sawah bukaan baru di Banggai dan Bulungan. Laporan Tahunan Kerjasama antara BadanLitbang Pertanian dan Direktorat Jendral Sarana dan Prasarana Pertanian. 62 halaman (inpress, in Indonesia)

Sukristiyonubowo, G Du Laing, and M.G Verloo. 2010. Nutrient balances of wetland rice for the Semarang District. Journal of Sustainable Agriculture. 34 (8): 850-861

Sukristiyonubowo and F. Jaffas. 2011. Peningkatan produksi sawah bukaan baru di Merauke. Lapuran Tahunan Kerjasama antara Badan Litbang Pertanian dan Direktorat Jendral Sarana dan Prasarana Pertanian. 39 halaman (inpress, in Indonesia)

Sukristiyonubowo, IA Sipahutar, T. Vadari, and A. Sofyan. (2011a. Management of Inherent soil fertility of newly opened wetland rice field for sustainable rice farming in Indonesia. Journal of Plant Breeding and Crop Science. Vol 3 (38): 146-153

Sukristiyonubowo, Fadhli Y, and Agus S. 2011b. Plot scale nitrogen balance of newly opened wetland rice at Bulungan District. Journal of Agriculture Science and Soil Science 1 (7): 234-241

Sukristiyonubowo Kusumo Nogroho and Sofyan Ritung. 2012. Rice growth and water productivity of newly opened wetlands in Indonesia.

Sukristiyonubowo and M Husni. 2012. Peningkatan produktivitas sawah bukaan baru di Bangka Selatan. Lapuran Tahunan Kerjasama antara Badan Litbang Pertanian dan Direktorat Jendral Sarana dan Prasarana Pertanian. 9 halaman (inpress, in Indonesia)

Sukristiyonubowo, Heri Wibowo, Hendri Sosiawan and Diah Setyorini. 2014. Water productivity of newly developed lowland rice field.Indonesian Soil and Climate Journal.Vol 38 (1): 63 – 68

Sukristiyonubowo, Ricky Christo Ajiputro and Sugeng Widodo. 2015. Rice yield and nutrient removal through harvest in newly deneloped lowland rice field in Bulungan District, North Klaimantan. Indonesian Soil and Climat Journal. 121 - 126

Sukristiyonubowo, Sugeng Widodo and Prima P.C. 2016. Phosphorous and potassium balancesof newly developed lowland rice fields in Kleseleon, Malaka District, Nusa Tenggara Timur**.** Soil and Climate Journal 40 (1): 1-8

Uphoff N (2007). Agricultural Futures : What lies beyond 'Modern Agriculture '? 2 nd Hugh Bunting Memorial Lecture. Tropical Agriculture Association Newsletter, September. 13-19. (http://www.sw-websolution.co.uk/taa/assets/ pubs/ndBML Sept 2007.pdf

Widowati LR, Sukristiyonubowo (2012). Dynamics1 of pH, ferrum and mangan, and phosphorus on newly opened paddy soil having soil organic matter on rice growth. Joournal of Tropica Soils. 17 (1): 1-8

Respon Sifat Lahan Pasir dan Hasil Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dalam Berbagai Takaran Pupuk Kandang Sapi dan Sumber Pupuk Nitrogen Humat

Maria Theresia Darini[1] dan Endang Sulistyaningsih[2]
1. Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
2. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

Abstrak

Penelitian bertujuan mengetahui respon komponen pertumbuhan dan hasil tanaman lidah buaya pada berbagai takaran pupuk kandang sapi dan sumber nitrogen humat di lahan pasir pantai. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial 3 ulangan. Faktor pertama takaran pupuk kandang yaitu 30 dan 45 ton per ha. Faktor kedua sumber nitrogen humat yaitu urea, AS, NPK, KNO_3, urea humat, AS humat, NPK humat dan KNO_3 humat. Variabel pengamatan meliputi kandungan C organik, N total, P tersedia, K tersedia, bobot volume, bobot jenis, porositas, pertumbuhan dan hasil panen daun. Analisis hasil dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT pada jenjang signifikan 5%. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen humat pada semua variabel. Kombinasi pupuk kandang takaran 45 ton per ha dengan urea humat meningkatkan sifat kimia, sedang sifat fisik dipengaruhi pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 ton dengan AS. Kombinasi pupuk kandang takaran 30 ton per ha dengan urea humat meningkatkan pertumbuhan dan hasil daun lidah buaya.

Kata kunci: Amonium sulfat, C. organik, pertumbuhan, porositas.

PENGANTAR

Tanaman lidah buaya merupakan tanaman hortikultura, multifungsi dan dikenal sebagai tanaman Ajaib. Daun tanaman ini mengandung senyawa lemak, karbohidrat, protein, dan 17 asam amino esensial, empat macam vitamin, mineral, enam jenis enzim, juga mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, aloins, lektin, lignin, saponin, tanin, fenolik dan glukomannan. Berdasarkan fungsinya, maka daun lidah buaya ini digolongkan sebagai bahan phytotherapeutics (Nandal *et al*., 2012; Rajeswari, 2014).

Berdasarkan manfaat tanaman ini maka perlu dikembangkan, maka dibutuhkan lahan pengembangan, di Daerah Istimewa Yogyakarta lahan yang tersedia hanya lahan marjinal salah satunya lahan pasir (Yanti *et al*., 2016). Kondisi lahan pasir akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang merupakan manifestasi dari adaptasi, struktur dan aktifitas sel. Sutardi (2017) melaporkan bahwa kandungan hara makro tanah pasir sangat rendah di bawah !%, demikian juga hara mikro kurang dari 0,1%. Untuk memperbaiki sifat lahan pasir tersebut dibutuhkan bahan pembenah yang tersedia berupa pupuk organik. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan karena memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta sekaligus penyedia unsur hara dalam waktu yang lama sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Dalam laporan Tood *et al*. (2005) bahwa salah satu upaya meningkatkan agregasi serta produktifitas lahan pasir digunakan bahan organik yang sudah mengalami

pengomposan sempurna. Dalam laporan Tejada *et al*. (2008) dengan pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan hasil tanaman jagung 44,6 %, kandungan N. P. K, pigmen klorofil dan karbohidrat terlarut dalam daun. Demikian Adekiya et al. (2017) melaporkan pemberian berbagai pupuk hijau dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil, kandungan mineral dan vitamin C tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L.)

Asam humat mempunyai efek terhadap fisiologi tanaman dapat memperbaiki struktur tanah, mempengaruhi fraktal (arsitek) akar dan serapan hara. Asam humat diketahui mengandung zat pengatur tumbuh auksin (Trevisan *et al.* 2010). Prakash *et al.* (2012) melaporkan dengan aplikasi potassium humat 4% meningkatkan kadar klorofil dan steviosid dalam *Stevia rebaudiana.* Demikian juga Prakash *et al.* (2013) melaporkan dengan aplikasi potassium humat 4% meningkatkan kadar klorofil total, karbohidrat total, pertumbuhan dan hasil moerbei (*Morus alba*). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai respon sifat fisiologi dan hasil tanaman lidah buaya dalam aplikasi takaran pupuk kandang dan sumber nitrogen humat.

METODE PENELITIAN

Penelititian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial 3 ulangan. Faktor pertama takaran pupuk kandang sapi: 30 dan 45 ton ha^{-1}, faktor kedua sumber nitrogen: urea, Amonium Sulfat (AS), NPK, KNO_3, dan tambahan humat 15% dari takaran, urea humat, AS humat, NPK humat dan KNO_3 humat. Prosedur penelitian terdiri dari: (1) Persiapan bibit pertumbuhan tanaman lidah buaya dalam polibag. (2) Pengolahan tanah menggunakan cangkul, pembuatan petak, dan pembuatan lubang tanam. (3) Aplikasi pupuk kandang sebagai pupuk dasar berdasarkan takaran perlakuan. (4) Penyiraman dilakukan setiap hari di sore hari dengan menggunakan selang dan sprayer. (5) Penanaman bibit tanaman, sebelumnya dilakukan pengamatan menimbang bobot bibit segar dan kering, jumlah daun, pemberian urea pertama sepertiga takaran. (6) Masing-masing interval 1 bulan dilakukan pemupukan urea kedua dan ketiga, dengan menggunakan sepertiga takaran. (7) Penyiangan dilakukan secara manual sesuai kondisi lahan. (8) Pemanenan tanaman umur 12 bulan untuk pengamatan bobot segar dan kering daun, serta pengamatan sifat kimia dan fisik tanah. Analisis hasil digunakan sidik ragam pada jenjang nyata 5%, dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5%,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis hasil terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen humat terhadap semua variabel pengamatan.

Kandungan C. organik, N total dan P tersedia

Tabel 1 menunjukkan kandungan C. organik tinggi diperoleh pada kombinasi takaran pupuk kandang 30 t ha-1 dan urea, sedangkan kombinasi dengan sumber nitrogen lain kadar C, organik menurun. Sebaliknya kombinasi 45 ton pupuk kandang dengan semua sumber nitrogen kadar C. organik rendah, sedangkan kombinasi dengan sumber nitrogen humat kadar meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan asam humat pada takaran pupuk kandang tinggi mampu meningkatkan kadar C. organik tanah pasir, tidak sesuai dengan laporan Zhang et al. (2013) melaporkan kombinasi pupuk kimia dengan asam humat meningkatkan kadar C. organik. Kadar N total tinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 atau 45 ton dengan urea maupun urea humat. Hal ini diduga keberadaan humat berperan meningkatkan kadar nitrogen total, sesuai dengan pendapat Shaban et al. (2014) bahwa penambahan humat dengan pupuk mineral mampu meningkatkan nitrogen total. Kadar P tersedia tertinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 atau 45 ton dengan NPK humat. Hal ini diduga keberadaan humat berperan meningkatkan kadar P tersedia, sesuai dengan pendapat Zhang et al. (2013) bahwa penambahan humat pupuk mineral mampu meningkatkan P tersedia.

Tabel 1. Kandungan C. Organik, N total dan P tersedia

Perlakuan Sumber N humat	C. organik		N total (%)		P tersedia (mu)	
	Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang	
	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}
Urea	0,79 a	0,73 ab	0,08 b	0,09 ab	8,39 h	24,11 c
AS	0,71 b	0,55 d	0,08 b	0,08 b	11,35 g	17,27 e
NPK	0,55 d	0,63 c	0,09 ab	0,08 b	28,78 b	26,32 b
KNO3	0,70 b	0,55 d	0,07 cd	0,08 b	11,28 g	9,74 h
Urea +H	0,55 d	0,79 a	0,10 a	0,10 a	20,63 d	12,77 fg
AS+H	0,55 d	0,78 a	0,08 b	0,07 cd	26,65 b	12,25 g
NPK+H	0,70 b	0,78 a	0,07 cd	0,08 b	36,10 a	37,69 a
KNO_3+H	0,70 b	0,78 a	0,08 b	0,07 cd	14,02 f	16,51 e

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Variabel kadar K tersedia, bobot volume dan bobot jenis disajikan pada Tabel 2. Kadar K tersedia tertinggi diperoleh pada kombinasi takaran pupuk kandang 30 atau 45 ton dengan NPK humat.

Tabel 2. Kandungan K tersedia, bobot volume dan bobot jenis tanah pasir

Perlakuan Sumber N Humat	K tersedia		Bobot volume (%)		Bobot jenis (%)	
	Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang	
	30 t ha-1	45 t ha^{-1}	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}
Urea	0,29 d	0,27 d	1,76 cd	1,72 cd	3,21 gh	3,58 cd
AS	0,07 f	0,27 d	1,75 cd	1,70 ef	3,24 gh	3,59 cd
NPK	0,07 f	0,26 d	1,81 bc	1,83 b	3,43 ef	3,52 de
KNO_3	0,39 b	0,40 b	1,81 bc	1,73 ef	3,60 cd	3,57 cd
Urea +H	0,05 f	0,09 f	1,83 b	1,90 a	3,66 bc	3,70 a
AS +H	0,06 f	0,07 f	1,70 f	1,80 a	3,44 ef	3,73 a
NPK +H	0,36 c	0,14 e	1,81 bc	1,92 a	3,10 f	3,70 a
KNO_3 +H	0,42 a	0,43 a	1,76 de	1,73 ef	3,56 cd	3,71 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

Kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen lain diperoleh hasil K tersedia yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Shaban *et al*. (2014) bahwa penambahan humat pada pupuk mineral mampu meningkatkan kadar K tersedia. Variabel bobot volume dan bobot jenis tinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 45 ton dengan semua sumber nitrogen humat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmad *et al*. (2015); Ali and Mandari (2016) bahwa penambahan humat pada pupuk mineral mampu meningkatkan sifat fisik tanah bobot volume dan bobot jenis.

Tabel 3. N porositas, Bobot segar dan Kering daun

Perlakuan Sumber N Humat	N. Porositas (%)		Bobot Segar daun $^{-1}$ (g)		Bobot Kering Daun $^{-1}$	
	Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang		Takaran Ppk Kandang	
	30 t ha^{-1}	45 t ha^{-1}	30 t ha $^{-1}$	45 t ha $^{-1}$	30 t ha $^{-1}$	45 t ha $^{-1}$
Urea	0,71 b	0,63 c	336,44 b	331,12 b	42,47 c	43,29 c
AS	0,71 b	0,55 d	286,16 c	292, 32 c	44,82 c	44,97 c
NPK	0,55 d	0,63 c	296,66 c	286,14 c	45,44 d	42,18 d
KNO_3	0,70 b	0,55 d	218,84 f	232,24 e	37,16 e	34,97 e
Urea +H	0,55 d	0,79 a	426,44 a	438,66 a	66,07 a	62,19 a
AS +H	0,55 d	0,78 a	328,24 b	302,36 b	52,52 b	58,38 b
NPK +H	0,70 b	0,78 a	304,22 b	326,44 b	58,67 b	58,97 b
KNO_3 +H	0,70 b	0,78 a	322,66 b	328,27 b	57,23 b	49,72 bc

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT jenjang 5%.

N. Porositas, Bobot Segar dan Bobot Kering Daun.

Tabel 3 menunjukkan kombinasi pupuk kandang takaran 45 ton dengan semua sumber nitrogen humat menghasilkan n porositas tinggi, kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen lain diperoleh N porositas yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian takaran pupuk

kandang tinggi dan pupuk mineral humat mampu meningkatkan N porositas tanah pasir. Kombinasi pupuk kandang dengan sumber nitrogen terhadap bobot segar panen daun per helai, pada pemberian urea, amonium sulfat, NPK dan KNO3 menunjukkan penurunan berturut-turut. Bobot segar daun tertinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang takaran 30 atau 45 ton dengan urea humat, bobot segar lebih rendah dan tidak berbeda pada kombinasi dengan AS humat, NPK humat, KNO3 humat. Hal ini menunujkkan pemberian bahan humat lebih baik dari pada tanpa humat. Demikian juga pada variabel pertumbuhan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan pada kombinasi pupuk kandang dengan nitrogen humat. Hal ini sesuai Prakash et al. (2012) penambahan humat 7% dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil Stevia rebaudiana, demikian juga Prakash et al. (2013) penambahan humat 7% dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil Morus alba. Demikain juga Khan et al. (2017) pemberian 300 L senyawa humat meningkatkan hasil umbi kentang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dalam penelitian ini disimpulkan sebagai berikut: terjadi interaksi antara takaran pupuk kandang dengan sumber nitrogen terhadap semua variabel pengamatan. Kombinasi pupuk kandang takaran 30 ton dengan sumber nitrogen AS meningkatkan sifat kimia, sedangkan sifat fisik dipengaruhi oleh pupuk kandang takaran 45 ton dengan urea atau AS. Kombinasi pupuk kandang 30 ton dengan urea humat meningkatkan pertumbuhan dan hasil daun lidah buaya.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, I.,S. Ali, K.S. Khan, F.ul Hassan, S.S. Ijaz, K. Bashir, Z. Abbas, M. Ahmad and A.Shakee. 2015. Use of Coal Derivad Humic Acid as Soil Condition for Soil Physical Properties and Its Impact on Wheat Crop yield. Intern. of Biosci. (IJB) 6 (12): 81 -89.

Ahmed, A.H.H., E. Darwish, S.A.H. Hamoda and M.G. Alobaidy. 2013. Effect of Putrescine and Humic Acid on growth Yield and Chemical Compositions of Cotton Plants on Grown Under Saline Soil Conditions. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. 13 (4): 479 – 497.

Ameri, A and A. Tehraniar. 2012. Effect of Humic Acid on Nutrient Uptake and Physiological Characteristic *Fragaria ananassa* Camarosa. J. of Biol. Environ. Sci. 6 (16): 77 – 79.

Ali, M. and W. Mindari. 2016. Effect of Humic Acid on Soil Chemical and Physical Characteristic of Embankment . Matec web of conferences 58,01028.

Boogar, A., E. Shirmohammadi and A. Geikloo. 2014. Effect of humic Acid Application on Qualitative Characteristic and Micronutrient Status in *Petunia hybrida* L. Bull. of Environ. Pharmac. and Life Sci. 3 (9): 15 – 19.

Ciccarelli, Daniela, L. M. C. Forino, M. Balestri and A. M. Pagni. 2009. Leaf Anatomical Adaptation of *Calystegias aldanella Euphorbia paralias* and *Otanthus maritimis* to the Ecological Condition of Coastal Sand Dume System. 62 (2): 142-151.

Danyaei, A., S.Hassanpour, M.A. Baghaee, M. Dabbagh and M. Babarabie. 2017. The Effect of sulfur Containing Humic Acid on Yield and Nutrient Uptake in Olive Fruit. J. of Ecology 7: 279 -288.

Nandal, U., R. L. Bhardwaj and K. V. Kendra. 2012. *Aloe vera* a valuable wonder plant for food, medicine and cosmetic use. Intern. J. Pharmac. Sci. Rev. and Res. 13 (1): 59 – 67.

Neware, M. R. and P.N. Bobade. 2018. Combined Effect of Humic Acid through Vermicompost Wash and NAA on Biochemical Parameter and Productivity of Linseed. Intern. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci. Spes Issue 6: 2682 – 2691.

Prakash, P., P.R. Kumari, V. Aishwarya, T. Polani, A. Venugopal and A. Thirumurugan. 2012. The Influence of Potassium Humat on *Stevia rebaudiana*. Intern. J. of Agric. And Food Sci. 2 (1): 30 – 31, ISSN. 2249 – 8517. www.urpjournals.com.

Prakash, P., R. Samundeeswari, G. Navaneethan, P. Padmaja, B. Ramakrishnan, A. Chatterjee and M.M. Nisha. 2013. Influence of Potassium Humat on Morus alba and Analysis Their Nutrient Content. Intern, J, of Agric. Res. 3 (6): 1 – 6. ISSN. 2225 – 3610.

Rajeswari, R., M. Umadevi, C. Rahale, R. Pushpa, S. Selvavenhaesh, K.P.S. Kumar and D. Bhwnick. 2012. *Aloe vera*: The Miracle Plant is Medicinal and Traditional in India. J. of Pharmacognocy and Phytochemistry 1(4): 118 – 124.ci. 6 (2): 473 – 486.

Sabhan, K.H.A.H., M.A. Fatah and D.A. Syed. 2014. Impact of Humic Acid and Mineral Nitrogen Fertilization on Soil Chemical Properties and Yield and Quality of Sugar Beet Under Saline soil. J. Soil Sci. And Agric. Eng. Masoura University 5(10): 1335 – 1353,

Sutardi. 2017. Kajian Minus One dan Kesuburan Lahan Pasir untuk Budidaya Tanaman Bawang Merah. J. Pengkajian dan Pengembangan Tehonologi Pertanian 20 (1): 25 – 34.

Tejada, M., J. L. Gonzalez, A. M. Garcia-Martinez and J. Parrado. 2008. Effects of Different Green Manures on Soil Biological Properties and Maize Yield. *Bioresource Technology Journal* 99: 1758 – 1767.

Todd, W., Andraski and G. B. Harry, 2005. Cover Crop Effect on Yield Response to Nitrogen on an Irigated Sandy Soil. *Agronomy Journal* 97: 1239 – 1244.

Yanti, G. I., E. Martono, dan S. Subejo, S. 2016. Perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan guna memperkokoh ketahanan pangan wilayah kabupaten Bantul D I Y. Jurnal Ketahanan Pangan 22(1): 1 – 21.

Zhang, L., J. Zhan, Y.G. Zhai, K. Wang, A.K. Alva and S. Paramasivam. 2013. Optimal Combination of Chemical Compound Fertilizer and Humic Acid to Improve Soil and Leaf Properties Yield and Quality of Apple (*Malus domestica*) in the Loess Plateau of China. Park. J. Bot. 45 (4): 1315- 1320.

KUALITAS PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH BIOGAS DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG

Didi Saidi [1)]
[1]*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta*
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta (0274)486693

Email: didi.saidi@upnyk.ac.id/ 08122598532

ABSTRAK

Hasil proses fermentasi anaerob pada instalasi biogas adalah terbentuknya limbah cair, limbah cair ini dapat digunakan sebagai pupuk organik cair karena mengandung berbagai macam unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas pupuk organik cair dari limbah instalasi biogas dan pupuk organik padat dari limbah kotoran ternak serta pengaruhnya terhadap perumbuhan tanaman Jagung. Penelitian kualitas pupuk organik dilakukan secara deskriptif dan pengujian pada tanaman dengan rancangan acak lengkap satu faktor dengan 3 kali ulangan: A (Tanpa pupuk oranik), B (pupuk organik cair Inlet), C (pupuk organik cair Outlet), D (pupuk organik cair Panji Andini), E (Pupuk organik padat), F (pupuk anorganik NPK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pupuk organik padat maupun pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah kotoran ternak mempunyai karakteristik pH pupuk 7,9 – 9 memenuhi standar nasional Indonesia, kadar C- organik pupuk organik padat sebesar 38,27 % melebihi standar nasional Indonesia, tetapi kadar C-organik pupuk organik cair hanya 0,42 % sangat kecil/dibawah standar nasional Indonesia, kadar nitrogen total, kadar fosfor tersedia dan kadar kalium tersedia kurang 4 % dibawah standar nasional Indonesia. Hasil pengujian pupuk organik padat (POP) lebih baik dari pada pupuk organik cair (POC), baik dari limbah inlet maupun outlet instalasi biogas pada tanaman Jagung.

Kata kunci: kualitas, pupuk, organik, pertumbuhan, jagung

PENDAHULUAN

Dalam rangka pembangunan pertanian di Indonesia untuk memperkuat lumbung pangan, fundamental ekonomi dan daya saing global, maka peningkatan kesejahteraan masyarakat dapat dilakukan melalui pendekatan kesejahteraan kepada para petani dan peternak. Kepemilikan lahan para petani di Indonesia sangat terbatas, dengan sistem pertanian yang masih mengandalkan input produksi tinggi menyebabkan petani berada dalam kemiskinan.

Dengan keterbatasan tersebut di atas, maka diperlukan upaya membangun paradigma baru, yaitu dengan sistem pertanian yang berwawasan ekologis, ekonomis dan berkesinambungan yang dikenal dengan sustainable mix farming. Sistem ini diarahkan untuk memperpanjang siklus biologi dengan mengoptimalkan pemanfaatan hasil samping pertanian dan peternakan atau hasil ikutannya, setiap mata rantai siklus menghasilkan produk baru yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga sistem ini diharapkan pemberdayaan dan pemanfaatan lahan marginal di seluruh Indonesia dapat lebih optimal. Hal ini

dimaksudkan untuk mendukung kebijakan pemerintah dalam hal kecukupan pangan dengan cara mengembangkan sistem pertanian yang terintegrasi antara pangan, pakan dan ternak serta memanfaatkan hasil samping atau hasil ikutan peternakan seperti limbah kotoran ternak sebagai bahan baku pupuk organik dan limbah pertaniannya sebagai pakan ternak.

Konsep pertanian masa depan harus dirumuskan secara komprehensip, hal ini dapat mengantisipasi berbagai tantangan dalam menghadapi pasar global dan otonomi daerah, salah satu model yang dapat mengantisipasi tantangan pasar global adalah pengembangan sistem pertanian yang berkesinambungan (sustainable mix farming) dengan berbagai industri peternakan.

Peternakan merupakan sumber pangan yang berkualitas, mulai dari daging atau susu sebagai bahan baku industri pengolahan pangan sampai hasil samping ikutannya, semua kegiatan-kegiatan yang ada kaitannya dengan pertanian dan peternakan dapat menciptakan lapangan pekerjaan.

Dalam rangka memenuhi permintaan pasar global, maka pengembangan sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan sangatlah penting diperhatikan, meskipun aspek agro ekosistem wilayah dan sosio kultur masyarakatnya harus tetap diperhatikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biogas yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi, mengetahui kualitas pupuk organik padat dan cair dari limbah kotoran ternak sapi, dan mengetahui pengaruh pupuk organik padat dan cair terhadap pertumbuhan tanaman Jagung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan Mei sampai September 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi : limbah kotoran ternak yang padat sebagai pupuk organik padat, limbah cair berupa urin sebagai pupuk organik cair, limbah cair inlet dan outlet dari degister intalasi biogas, pupuk NPK, contoh tanah diambil dari kebun praktek Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, tanaman Jagung. Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi : ember plastik, galon aqua, alat pemotong, gelas ukur, alat pengaduk, gayung, timbangan, thermometer, kantong plastik, cetok, cangkul, penggaris berskala cm, label nama dan alat tulis

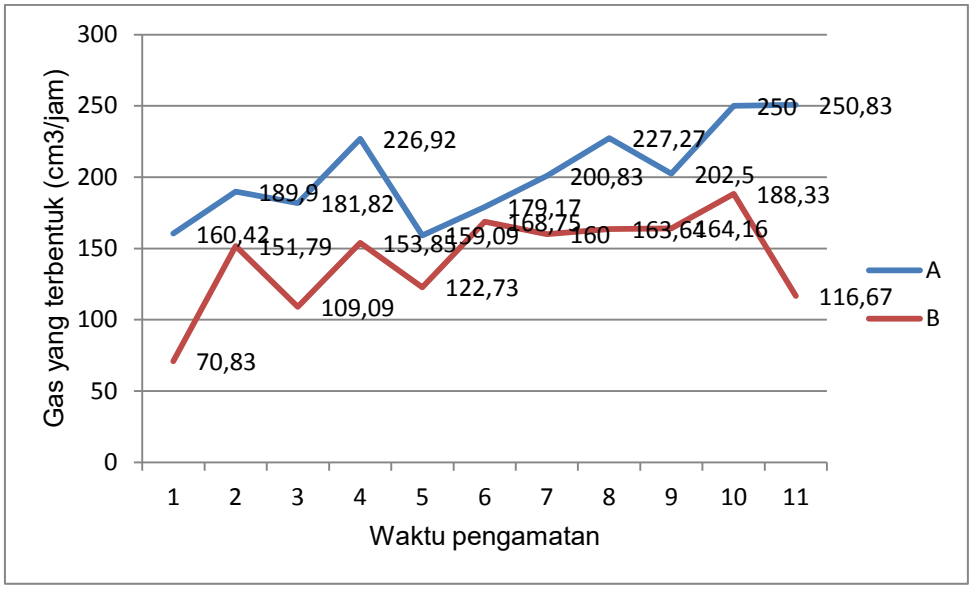
Penelitian ini merupakan percobaan pot yang dilaksanakan di kebun percobaan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta dan disusun dalam pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor, dengan perlakuan A: Tanpa pupuk, B: Pupuk organik cair inlet dengan dosisi 50 cc/tanaman, C: Pupuk organik cair outlet dengan dosisi 50 cc/ tanaman, D: Pupuk organik cair Panji Andini dengan dosis 50 cc/tanaman, E: Pupuk organik padat

dengan dosis 20 ton/ha, F: Pupuk anorganik NPK dengan dosisi 300 kg/ha, Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Parameter yang digunakan dalam penelitian adalah: pH H_2O dengan pH meter, C-organik dengan metode Walkey & Black, N total dengan metode Kjeldahl, Nisbah C/N dengan metode perhitungan, N tersedia dengan metode Destilasi, P tersedia dengan metode Bray, K tersedia dengan metode ekstrak NH_4OAC, Tinggi Tanaman, Berat basah tanaman, diameter batang tanaman jagung dan jumlah daun jagung. Untuk mengetahui kualitas pupuk organik, maka data hasil analisis laboratorium dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) (Permentan :Nomor 70/ /Sr.140/10/2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi untuk pembuatan pupuk organik dan pembuatan biogas, maka biogas yang dihasilkan sangat tergantung pada pakan yang diberikan pada ternak sapi, ada beberapa macam pakan ternak, pakan ternak hijauan bisa berasal dari rerumputan dan jerami, ada pakan hijauan yang berasal dari limbah sayuran. Biogas yang dihasilkan dari limbah ternak dengan pakan dari rerumputan dan jerami lebih baik jumlah dan kualitasnya dibandingkan dari limbah ternak dengan pakan yang berasal dari limbah sayuran, hal ini disebabkan karena dalam limbah sayuran terdapat zat toksik berasal dari residu pestisida dalam sayuran, sehingga mikroba Metanogen sebagai penghasil gas methan tidak aktif atau mungkin mati akibatnya biogas yang dihasilkan sedikit bahkan tidak ada gasnya. Pada lokasi lain, dengan pakan ternaknya dari rerumputan dan jerami padi hasil limbah kotoran ternaknya dapat menghasilkan biogas dan dapat menyalakan kompor.



Gambar 1. Hasil pengujian biogas terhadap gas yang terbentuk (cm3/jam)

Hasil pengujian biogas dilakukan pada galon aqua dengan ukuran 10 liter sebanyak 2 buah dengan perlakuan A: kotoran ternak yang bahan pakannya dari rerumputan dan jerami, B: kotoran ternak yang bahan pakannya dari limbah buah dan sayuran. Banyaknya kotoran ternak yang dimasukkan ke dalam galon 8 liter dengan perbandingan kotoran ternak dan air sebanyak 1 : 1. Dari gambar 1. Terlihat bahwa gas yang terbentuk pada A (kotoran ternak dengan bahan pakan dari rerumputan) lebih banyak dari pada B (kotoran ternak dengan bahan pakannya dari limbah buah dan sayuran). Hal ini akan menyebabkan terbentuknya gas metan dan terbentuknya api. Volume biogas yang dihasilkan melalui produksi gas harian diukur dengan menggunakan balon udara plastik yang dihubungkan ke digester dengan menggunakan selang plastik, setelah balon udara terisi dengan gas kemudian dimasukkan kedalam bak yang telah terisi air penuh, lalu balon udara yang berisi gas dimasukkan kedalam bak tersebut. Jumlah air yang tertumpah diasumsikan sama dengan volume gas yang dihasilkan. Cara seperti ini menggunakan pendekatan dengan Hukum Archimedes (Paimin,1995). Hasil penelitian Sanjaya D et al., (2015) menunjukkan bahwa Hasil produksi biogas terbaik dihasilkan pada komposisi dengan penambahan kotoran ayam 50% yaitu sebesar 35.690 ml, dan nilai produktivitas biogas tertinggi sebesar 0,33 liter. Nyala api biogas dari menghasilkan warna api biru, hal ini menunjukkan hasil pembentukan gas metan (CH_4) memiliki kandungan gas diatas 40%. Menurut penelitian Ihsan et al., (2013) jika gas yang dihasilkan dari proses anaerobik dapat terbakar kemungkinan mengandung 45% gas metan

Limbah kotoran ternak sapi dihasilkan 2 macam bentuk yaitu limbah padat dan limbah cair, pakan dari limbah sayuran akan menghasilkan limbah cair

lebih banyak dari limbah padatannya, hal ini disebabkan karena limbah sayuran ini banyak mengandung air, sehingga pupuk organik yang dihasilkan berupa pupuk organik cair, sedangkan limbah yang lain berupa lumpur akan menghasilkan pupuk organik padat.

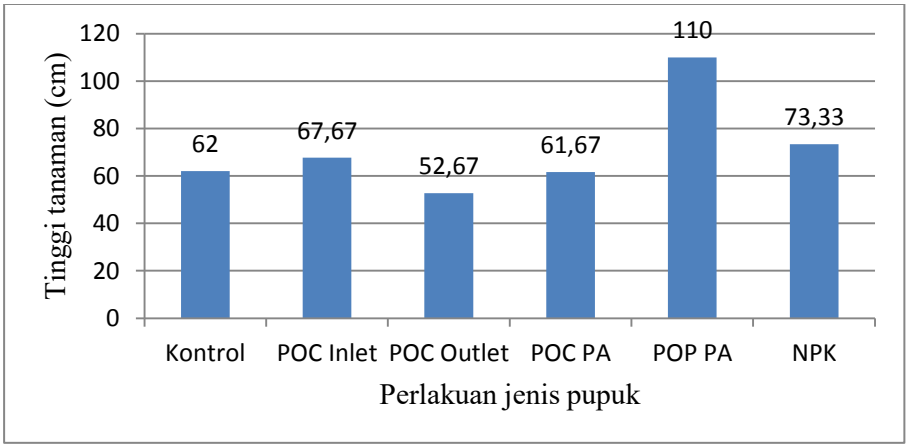
Dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil analisis laboratorium komponen kompos cair dari sampah rumah tangga menunjukkan bahwa kadar C organiknya tinggi (23,94 %), bahan organik tinggi (41,17%), kadar nitrogen total tinggi (1,61%), rasio C/N rendah (14,87), Fosfor tersedia (P2O5) tinggi (14,66%) (Saidi, 2009).

Kualitas pupuk organik padat dan pupuk organik cair dari limbah kotoran ternak hasil analisis labolatorium dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil analisis laboratorium pupuk organik padat, pupuk organik cair

No	Pupuk organik	pH	C Org (%)	N tot (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)
1.	Pupuk organik padat	9	38,27	1,36	1,3	4,78
2.	POC Panji Andini	7,9	0,42	0,09	0,05	0,46
3.	Pupuk organik cair inlet	8	0,55	0,15	0,01	1,2
4.	Pupuk organik cair outlet	8,5	0,26	0,1	0,005	0,51
5.	Permentan :Nomor 70/ /Sr.140/10/2011	4 - 9	min 15	min 4	min 4	min 4

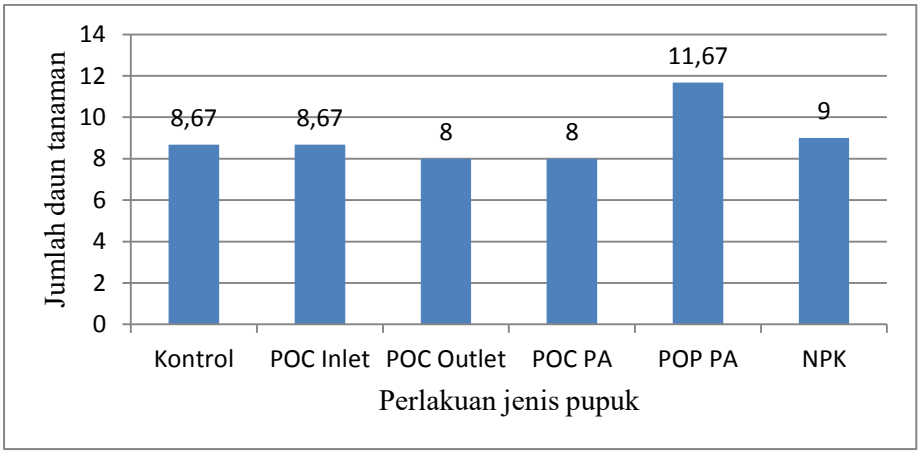
Pupuk organik yang dihasilkan dari limbah kotoran ternak sapi baik pupuk organik padat maupun cair memiliki karakeristik : pH basa (7,9 – 9) masih memenuhi standar, kadar C organik pupuk organik padat (38,27 %) melebihi standar, tetapi pupuk organik cair (POC) Panji Andni (0,42 %) di bawah standar, kadar nitrogen total, kadar P tersedia, kadar K tersedia pupuk organik cair di bawah standar, tetapi kadar kalium pupuk organik padat memenuhi standar. Hasil pengujian pupuk organik pada tanaman Jagung pada umur 60 hari setelah tanam dapat dilihat pada beberapa gambar di bawah ini.



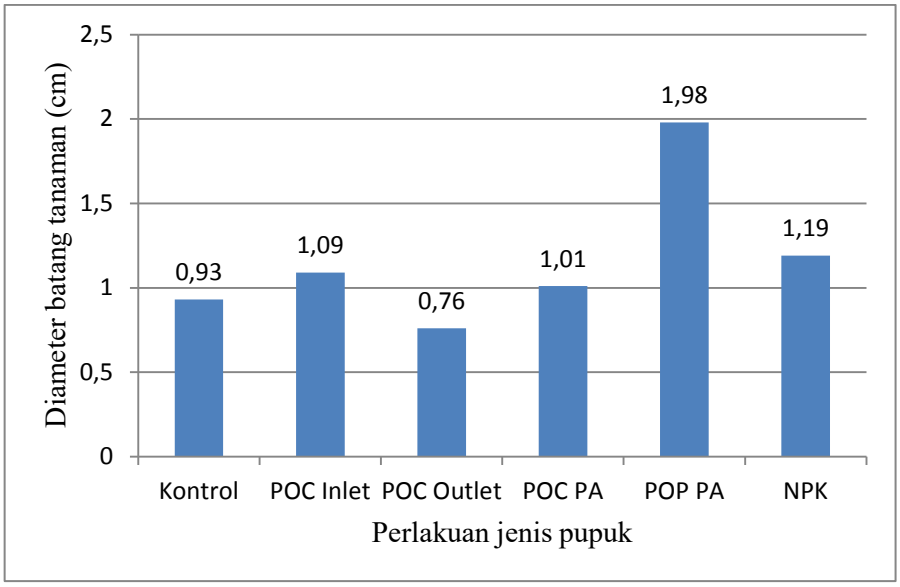
Gambar 2. Hasil pengujian pupuk organik terhadap tinggi tanaman

Pada Gambar 2. Menunjukan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada umur 60 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan pupuk organik padat (POP), hal ini disebabkan karena kualitas pupuk organik padat lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik cair dan pupuk anorganik (NPK) sesuai tabel 1 diatas. Kadar nitrogen dalam pupuk organik padat yang tinggi berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Saidi dan Lagiman (2010) bahwa kompos cair dari sampah pasar Giwangan dalam bentuk campuran dari limbah sayur, buah dan ikan memiliki kualitas sebagai pupuk organik paling baik/tinggi dan semakin berkurang kualitasnya dalam bentuk limbah ikan, sayur dan buah. Kompos cair dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung dan Cabe.

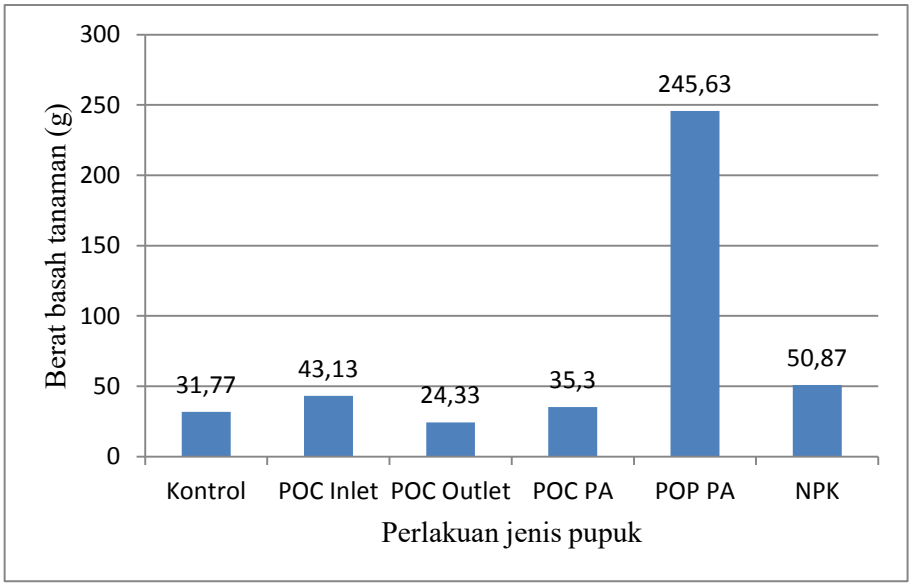
Campuran kompos organik, pupuk kandang dan Azolla dapat meningkatkan kadar nitrogen total kompos, meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung, semakin besar besar perbandingan jumlah pupuk kandang, maka semakin baik kualitas komposnya, dan semakin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman. (Saidi, D dan Purwanto, E. P. 2015)



Gambar 3. Hasil pengujian pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman



Gambar 4. Hasil pengujian pupuk organik terhadap diameter batang tanaman



Gambar 5. Hasil pengujian pupuk organik terhadap berat basah tanaman

Gambar 3,4,5. Masing-masing menunjukan bahwa rata-rata jumlah daun 11,67 buah, rata-rata diameter batang 1,98 cm, rata-rata berat basah tanaman Jagung 245,63 gram tertinggi pada umur 60 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan pupuk organik padat (POP), dan diikuti perlakuan NPK, hal ini disebabkan karena kualitas pupuk organik padat dan pupuk anorganik NPK lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik cair baik dari limbah inlet maupun dari limbah outlet sesuai tabel 1 diatas. Kadar C organik pupuk organik padat sebesar 38,27 % melebihi standar nasional Indonesia, tetapi kadar C organik pupuk

organik cair sebesar 0,42 % di bawah standar nasional Indonesia, kadar nitrogen total, kadar P tersedia, kadar K tersedia pupuk organik cair di bawah standar, tetapi kadar kalium pupuk organik padat memenuhi standar nasional Indonesia. Kadar bahan organik, nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk organik padat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman melalui jumlah daun, diameter batang dan berat basah tanaman. Menurut Aryana Citra K *et al*., (2012), pemberian limbah biogas 100 ml dan 200 ml setiap 7 hari tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap jumlah tunas, tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun tanaman kopi. Hasil penelitian Kresnatita *et al*., (2013) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik dari pupuk kandang sapi dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik sebanyak 50 kg N/ha dan mempunyai potensi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Biogas yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi sangat tergantung dari kualitas pakan sapi, pakan sapi dari rerumputan dan jerami padi menghasilkan biogas lebih baik dari pada pakan yang berasal dari limbah sayuran.
2. Kualitas pupuk organik padat maupun pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah kotoran ternak mempunyai karakteristik pH pupuk (7,9 – 9) memenuhi standar, kadar C- organik pupuk organik padat (38,27 %) melebihi standar, tetapi kadar C-organik pupuk organik cair (0,42 %) sangat kecil/dibawah standar, kadar nitrogen total, kadar fosfor tersedia dan kadar kalium tersedia (< 4 %) dibawah standar nasional Indonesia.
3. Hasil pengujian pupuk organik padat (POP) lebih baik dari pada pupuk organik cair (POC) baik dari limbah inlet maupun outlet instalasi biogas pada tanaman Jagung.

Saran

Kotoran ternak sapi untuk biogas sangat ditentukan oleh kualitas pakan, sehingga pakan sebaiknya tidak mengandung toksik/residu pestisida, hal ini disebabkan karena akan menentukan aktivitas mikroba Methanogen sebagai mikroba penghasil gas metan. Pakan yang baik berasal dari rerumputan/rumput gajah.

Pupuk organik padat dari limbah kotoran sapi dapat dipakai untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung, namun penggunaan pupuk organik

cair sebaiknya diperkaya terlebih dahulu, misalnya dengan penambahan limbah buah, sayur dan rempah-rempah untuk mengurangi bau.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dana.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 70/Permentan/Sr.140/10/ 2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah

Aryana Citra K, Muryanto, dan Pita Sudrajat. 2012. Pengkajian Pemanfaatan Limbah Biogas (Slurry dan Sludge) pada Bibit Tanaman Kopi. Prosiding Seminar Nasional 2012. Peran Teknologi untuk mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Bangsa. Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Ihsan, A., Bahri, S., dan Musafira. 2013. Produksi Biogas Menggunakan cairan Isi Rumen Sapi dengan limbah Cair Tempe. Journal Of Natural Science. 2(2) : 27-35.

Kresnatita S ., Koesriharti ., Mudji Santoso. 2013. Pengaruh Rabuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. Indonesian Green Technology Journal. ISSN.2338-1787. Vol. 2 No. 1

Paimin, F.B. 1995. Alat Pembuat Biogas dari Drum. Penebar Swadaya : Jakarta. 49 Hlm

Saidi, D. 2009. Pemanfaatan sampah rumah tangga untuk kompos cair. Nara sumber. Program Dharma Wanita Persatuan Kab. Sleman, di Perumnas condongcatur Depok Sleman Yogyakarta, 9 Januari 2009

Saidi, D dan Lagiman, 2010. Kualitas Kompos Cair Dari Sampah Pasar Giwangan Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Seminar Nasional Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Saidi, D dan Purwanto, E. P. 2015. Pengujian Produk Kompos Plus Dari Sampah Organik Kampus Untuk Peningkatan Kesuburan Tanah Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Prosiding LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta

Sanjaya D , Haryanto A , Tamrin. 2015. Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Kotoran Ayam. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 4No. 2: 127-136

KENDALA DAN UPAYA PENINGKATAN LUAS TAMBAH TANAM PADI PADA PELAKSANAAN PROGRAM UPSUS DI KABUPATEN PEMALANG

FORITA DYAH ARIANTI
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
dforita@yahoo.com

Dalam upaya mewujudkan ketahanan pangan, Kementerian Pertanian membuat kebijakan pembangunan pertanian dengan menyusun program Swasembada Pangan yang diwujudkan dengan program Upaya Khusus Peningkatan Produktivitas Padi, Jagung dan Kedelai (UPSUS PAJALE). Pemenuhan swasembada pangan dan untuk mencapai target produksi padi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu rehabilitasi jaringan irigasi, penyediaan alat dan mesin pertanian, penggunaan benih unggul, penyediaan dan penggunaan pupuk berimbang, pengaturan musim tanam dengan menggunakan kalender musim tanam, serta pelaksanaan program GP-PTT. Tujuan pengkajian ini untuk melakukan evalusi peningkatan LTT padi pada pelaksanaan Program UPSUS di kabupaten Pemalang, khususnya (1) melihat potensi pertanaman padi; mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam peningkatan LTT padi; dan (2) melihat upaya peningkatan LTT Padi program upsus ke depan di Kabupaten Pemalang.. Metode kegiatan ini antara lain FGD dan pendampingan kelompok tani; pengawalan bantuan alat dan mesin pertanian; pengawasan penyediaan dan penggunaan benih unggul; dan realisasi tanam. Hasil kegiatan antara lain adalah pencapaian luas tanam padi di kabupaten Pemalang pada periode Oktober 2017 – September 2018 terjadi peningkatan sebesar 11 % dibanding pada periode oktober 2016 – september 2017. Untuk periode Januari – September 2018 luas tanam padi juga terjadi peningkatan 14 % dibanding peroide Januari- September 2017. Demikian juga realiasasi luas tanam padi pada bulan Oktober 2018 meningkat 93 % dibanding bulan oktober 2017. Upaya peningkatan LTT Padi pada pelaksanakan program Upsus dapat dilakukan dengan menerapkan Sistem Methuk, Sistem Tabela dan Sistem Tanam Tumpangsari, disamping dengan penerapan program GP- PTT, RJIT, Optimasi lahan, bantuan Al-sintan, program pendampingan/ pelatihan dan Pengawalan Penyediaan dan Penggunaan Benih Unggul.

Kata Kunci : Kendala, LTT, UPSUS, Pemalang.

PENDAHULUAN

Dalam mengimplementasikan terwujudnya kedaulatan pangan, maka pemenuhan kebutuhan pangan dari produksi dalam negeri menjadi prioritas pembangunan pertanian. Diantara berbagai komoditas pangan penting yang menjadi prioritas Kabinet Kerja adalah tercapainya swasembada berkelanjutan untuk padi, jagung dan swasembada kedelai yang ditargetkan terwujud di tahun 2017. Peningkatan produksi komoditas pangan diantaranya padi, jagung dan kedelai masih menjadi prioritas utama pemerintah, hal tersebut dikarenakan laju pertumbuhan produksi komoditas pangan masih lebih rendah dibanding dengan laju pertumbuhan penduduk, sehingga kebutuhan pangan semakin meningkat. Disisi lain peningkatan produksi komoditas pangan masih terkendala oleh berbagai faktor diantaranya meningkatnya kerusakan lingkungan dan perubahan iklim, terbatasnya ketersediaan infrastruktur, belum optimalnya sistem perbenihan nasional (Dirjen Tanaman Pangan, 2017).

Program peningkatan produksi tanaman pangan berorientasi kepada upaya - upaya meningkatan efisiensi, daya saing produk, dan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan. Bagi Indonesia, pangan sering diidentikkan dengan beras karena jenis pangan ini merupakan makanan pokok utama . Selain program pengungkit yang telah ditetapkan pemerintah dalam rangka peningkatan produksi, penerapan inovasi teknologi berpengaruh pada peningkatan

produktivitas pertanian. Menurut Suryana et al., (2009) mangemukakan bahwa kenaikan produksi beras lebih banyak berasal dari kenaikan produktivitas dibanding peningkatan luas panen. Salah satu komponen yang berpeluang untuk meningkatkan produktivitas padi adalah melalui penerapan inovasi teknologi pertanian, seperti penggunaan bibit unggul baruberkualitas, perbaikan kultur teknis termasuk pemupukan spesifik lokasi dan pengendalian OPT. Di Jawa Tengah penerapan inovasi teknologi mampu memberikan lonjakan peningkatan hasil produksi padi persatuan luas (Paryono et al., 2012).

Penggunaan varietas unggul yang cocok dan adaptif merupakan salah satu komponen teknologi yang nyata kontribusinya terhadap peningkatan produktivitas padi dan cepat diadopsi petani karena murah dan penggunaannya lebih praktis. Keterbatasan pengetahuan petani terhadap varietas yang cocok ditanam di lahan sawah, menyebabkan petani menggunakan varietas-varietas yang lama dan tidak mau berganti. Padahal saat ini telah tersedia varietas padi lahan sawah, namun penyebarannya dirasakan sangat lambat. Untuk itu diperlukan upaya percepatan diseminasi agar penyebarannya sampai ke pengguna. Salahsatu metode yang dapat digunakan adalah *display* varietas.

Ketahanan pangan memiliki fungsi ganda, yaitu merupakan sasaran utama pembangunan, dan sekaligus merupakan instrumen utama (tujuan antara) pembangunan ekonomi (Sudaryanto dan Rusastra, 2002). Oleh karena itu isu ketahanan pangan selalu menjadi salah satu fokus utama kebijakan pembangunan pertanian, tidak terkecuali pada era kabinet kerja. Pada tahun 2015 pemerintah mentargetkan produksi padi 73,40 juta ton dengan pertumbuhan 2,21%/tahun, jagung 20,33 juta ton dengan pertumbuhan 5,57%/tahun, dan kedelai 1,27 juta ton dengan pertumbuhan 26,47 %/tahun (Permentan, 2015) .

Target tersebut diharapkan dapat dicapai dengan program upaya khusus (UPSUS) peningkatan produksi padi. Sasaran program upsus peningkatan produksi padi adalah: 1). Indeks pertanaman (IP) padi meningkat minimal 0,5 dan produktivitas meningkat minimal 0,3 ton gabah kering panen (GKP). Sasaran tersebut diharapkan dapat dicapai melalui kegiatan-kegiatan utama upsus, yaitu: pengembangan / rehabilitasi jaringan irigasi, optimasi lahan, gerakan penerapan pengelolaan tanaman terpadu (GP-PTT), penyediaan bantuan benih, pupuk, alat dan mesin pertanian, serta pengawalan / pendampingan.

Sasaran produksi Jawa Tengah tahun 2018 adalah 12,3 juta ton atau meningkat 0,1 juta ton dari tahun sebelumnya yaitu 12,2 juta ton sedangkan target luas tambah tanam 2018 menurun dibanding tahun sebelumnya yaitu dari 2,6 juta hektar menjadi 2.1 juta hektar. Upaya yang dilakukan untuk mencapai target tersebut dengan cara meningkatkan dan mengoptimalkan lahan pertanian yang sudah tersedia (existing). Target produksi tersebut kemudian dibebankan ke wilayah Kabupaten/Kota sesuai dengan luas dan potensi lahan. Sebagai salah satu kabupaten di Jawa Tengah, Kabupaten Pemalang pada tahun 2017 ditargetkan oleh pemerintah untuk meningkatkan produksi padi sebesar 560.402 ton dari luas tanam 79.132 ha (BPS, 2017)

Tujuan pengkajian ini untuk melakukan evalusi peningkatan LTT padi pada pelaksanaan Program UPSUS di kabupaten Pemalang, khususnya (1) melihat potensi

pertanaman padi; mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam peningkatan LTT padi; dan (2) melihat upaya peningkatan LTT Padi program upsus pajale ke depan.

METODE PENELITIAN

Lokasi pengkajian di Kabupaten Pemalang. Desa dan Kecamatan terpilih merupakan daerah sentra produksi dan lokasi-lokasi kegiatan pendukung Program UPSUS Padi, yaitu Program Rehabilitasi Jaringan Irigasi (RJIT), Optimasi Lahan, Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GPPTT) dan Bantuan Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan). Waktu pengkajian dilakukan dari Januari 2018 – Nopember 2018.

Untuk mendukung kelengkapan data dan informasi dalam pengkajian ini maka ada beberapa data yang dibutuhkan baik berupa data primer maupun data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan petugas Dinas Pertanian, penyuluh, babinsa, mahasiswa, perangkat Desa maupun petani yang terkait dengan program UPSUS di Kabupaten Pemalang. Pada kegiatan ini juga dilakukan FGD dan pendampingan kelompok tani; pengawalan bantuan alat dan mesin pertanian; pengawasan penyediaan dan penggunaan benih unggul; dan realisasi tanam. Data sekunder dikumpulkan melalui dokumen dari Dinas Pertanian Kabupaten Cilacap, BPS Kabupaten Pemalang, dan instansi pemerintah terkait. Data yang diperoleh dari hasil wawancara dan data sekunder dianalisis dengan pendekatan deskriptif-kualitatif dengan tabulasi silang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Wilayah di Cilacap

Luas wilayah Kabupaten Pemalang seluas 1.115,30 Km2 terdiri atas lahan sawah 363,82 Km2 dan lahan bukan sawah 751,48 Km2 (BPS, 2017). Secara astronomis, Kabupaten Pemalang terletak antara 80 52’30“ - 70 20’ 11“ Lintang Selatan (LS) dan antara 1090 17’ 30“− 1090 40’30“ Bujur Timur (BT). Jenis tanah di Kabupaten Pemalang sebagai berikut : (a) Tanah Alluvial : terutama terdapat di dataran rendah; (b) Tanah Regosil : terdiri dari batubatuan pasir dan intermedier didaerah bukit sampai gunung dan (c) Tanah Lestasol : terdiri dari batu bekuan pasir dan intermedier di daerah daerah bukit sampai gunung.

Menurut BPS (2017), Penggunaan lahan sawah terdiri dari sawah irigasi seluas 302,64 Km2 dan sawah tadah hujan 61,18 Km2, sedangkan lahan bukan sawah terdiri dari bangunan dan sekitarnya 211,54 Km2, Tegalan/Kebun 157,91 Km2, Tambak/Kolam 15,78 Km2, Kehutanan/Hutan Rakyat 25,12 Km2, perkebunan 9,16 Km2 dan lainnya 331,96 Km2.

Pada prinsipnya peningkatan produksi dan produktivitas padi, masih terbuka mengingat masih terdapat kesenjangan hasil antara potensi hasil yang dicapai melalui serangkaian pengkajian (*potential yield*) dengan hasil yang dicapai di lapangan (*actual yield*). Penyebabnya antara lain : (i) penggunaan benih varietas unggul potensi tinggi masih rendah

yaitu sekitar 53%, (ii) penggunaan pupuk yang belum berimbang dan efisien, (iii) penggunaan pupuk organik belum populer, dan (iv) budidaya spesifik lokasi belum berkembang (Dirjentan, 2009). Luas lahan baku sawah di Kabupaten Pemalang mengalami penurunan sekitar 5, 88 % dari 38.837 ha menjadi 36.544 ha (Tabel 1) . Hal ini disebabkan oleh adanya alih fungsi dan fragmentasi lahan pertanian. Namun demikian melalui program yang telah ditetapkan Kementerian Pertanian, kabupaten Pemalang tetap berusaha untuk mendorong dan mempercepat peningkatan produksi pangan melalui penerapan inovasi teknologi, peningkatan IP dan pengelolaan sumberdaya secara terpadu spaesifik lokasi, guna mencapai target produksi yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Luas Baku Lahan Sawah di Kabupaten Pemalang

NO	KECAMATAN	Luas Baku lahan sawah (Ha)	
		Luas berdasarkan SP 2016	Luas berdasarkan SP 2017
1	Moga	1.368	1.374
2	Warungpring	1.099	886
3	Pulosari	240	240
4	Belik	2.559	2.500
5	Watukumpul	5.451	3.326
6	Bodeh	2.660	2.650
7	Bantarbolang	2.696	2.696
8	Randudongkal	3.448	3.362
9	Pemalang	4.142	4.123
10	Taman	3.671	3.764
11	Petarukan	5.375	5.252
12	Comal	2.692	2.870
13	Ampelgading	1.150	1.215
14	Ulujami	2.286	2.286
TOTAL		**38.837**	**36.544**

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Pemalang

Berdasarkan pada Tabel 1 di atas, dapat dikemukakan bahwa ada beberapa kecamatan yang mengalami penurunan luas baku lahan sawah dari tahun 2016 ke 2017 seperti : kecamatan Warungpring, Belik, Watukumpul, Bodeh, Randudongkal, Pemalang dan Petarukan. Sementara yang mengalami peningkatan terdapat pada kecamatan-kecamatan : Moga, Taman, Comal dan Ampelgading.

KENDALA PENINGKATAN LTT PADI PADA PELAKSANAAN PROGRAM UPSUS

Permasalahan Program Garakan Percepatan (GP-PTT)

Beberapa permasalahan pokok yang menjadi kendala dalam pelaksanaan program GP-PTT : (1) Proses sosialisasi program GP-PTT kurang melalui proses yang matang; (2) Pemahaman terhadap tujuan program belum dipahami secara utuh baik oleh pendamping dan

kelompok sasaran; (3) Penetapan sasaran produktivitas pelaksanaan program GP-PTT dipandang terlalu tinggi; (4) Belum diketahuinya prinsip-prinsip PTT dan GP-PTT secara utuh oleh kelompok sasaran; (5) Kurang tersedianya teknologi spesifik lokasi; (6) Lemahnya kemampuan dalam identifikasi akar permasalahan; (7) Belum dipahaminya teknologi pemupukan secara lengkap dan berimbang; (8) Kurangnya pemahaman tentang manfaat dan keuntungan menerapkan teknologi PTT/G-PTT; (9) Kurangnya ketersediaan alsintan terutama Tranplanter dan Mini combine Harvester; (10) Kurangnya jumlah dan kualitas tenaga penyuluh pertanian.

Permasalahan Program Rehabilitasi Jaringan Irigasi Tersier (RJIT)

Permasalahan pokok dalam pelaksanaan Program Rehabilitasi Jaringan Irigasi Tersier (RJIT) adalah: (1) Jaringan irigasi tersier yang mengalami kerusakan sangat banyak, sedangkan program bantuan sangat terbatas dengan lokasi tersebar; (2) Sistem koordinasi yang belum sepenuhnya efektif; (3) Sinkronisasi antar program yang belum terpadu; (4) Kelembagaan kelompok yang ada didesa (P3A dan kelompok tani/Gapoktan) belum berbadan hukum (koperasi, BUMD).

UPAYA PENINGKATAN LTT PADI PADA PELAKSANAAN PROGRAM UPSUS

Program GP-PTT

Beberapa strategi kebijakan terkait permasalahan pelaksanaan Program GP-PTT adalah: (1) Proses sosialisasi program GP-PTT dilakukan melalui proses sosial yang matang secara bertahap dan berjenjang; (2) Memberikan pemahaman tentang sumber-sumber peningkatan kesejahteraan petani baik dari sisi peningkatan produktivitas maupun tingkat harga yang layak; (3) pentingnya menggali sumber-sumber peningkatan produktivitas: (a) penggunaan teknologi maju/G-PTT secara baik, (b) perbaikan effisiensi teknis, dan (c) pendekatan kawasan; (4) Pembekalan tenaga pendamping secara lebih baik dan pelaksanaan pendampingan secara lebih intensif dan berkelanjutan; (5) Adanya demplot dan demfarm di setiap lokasi (kawasan/kecamatan/desa) yang dilakukan secara partisipatif; (6) Mencari akar permasalahan disetiap lokasi, terkait : (a) masalah kesuburan lahan, (b) ketersediaan air irigasi, (c) mutu benih, (d) penggunaan pupuk berimbang, (e) pengendalian OPT dengan PHT, serta (f) panen dan penaganan pasca panen secara prima; (7) Pengaturan pola tanam dan dengan pengendalian hama secara terpadu; (9) Meningkatkan koordinasi tenaga pendamping dari unsur penyuluh pertanian dengan Babinsa;

Program Rehabilitasi Jaringan Irigasi Tersier (RJIT)

Strategi kebijakan terkait pelaksanaan Program RJIT adalah : (1) peningkatkan swadaya dan partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan secara swakelola; (3) Persyaratan kelompok penerima (P3A) harus berbadan hukum cukup dengan akte notaris;

Program Optimasi Lahan (OPLA).

Beberapa upaya terkait pelaksanaan program optimasi lahan adalah : (1) Proses sosialisasi program optimasi lahan secara matang dan bertahap; (2) Pengembangan secara lebih luas tentang sistem tanam jajar legowo dengan pemupukan secara lengkap dan berimbang.; (3) Alokasi anggaran untuk pendampingan dan pemberdayaan petani; (4) Peningkatan penggunaan pupuk organik melalui revitalisasi program alat pengolahan pupuk organik (APPO) di tingkat kelompok tani; dan (5) Integrasi tanaman ternak secara terpadu. Penanaman padi dengan sistem jajar legowo ternyata dapat meningkatkan produktivitas padi. Adapun manfaat sistem tanam jajar legowo adalah menambah jumlah tanaman padi, memperbaiki kualitas gabah dengan semakin banyaknya tanaman pinggir, mengurangi serangan penyakit, mengurangi tingkat serangan hama, mempermudah dalam perawatan dan menghemat pupuk.

Kegiatan yang dilakukan dan mendukung program Kementerian untuk mendorong peningkatan produksi pangan di Pemalang diantaranya ; 1) Peningkatan indeks pertanaman melalui percepatan perbaikan jaringan irigasi, perbaikan waduk/embung dan pompanisasi, 2) Perluasan areal dan optimalisi lahan, 3) Bantuan alsintan untuk menekan kelangkaan tenaga kerja khususnya tanam, olah tanah dan panen (mengurangi kehilangan hasil), 4) Pengawalan dan pendampingan petani dalam adopsi teknologi oleh peneliti, penyuluh pertanian TNI, Dosen, Mahasiswa dan *steakholder* yang lain,serta 5) Kerjasama dengan kementerian lain dan BUMN.

Pencapaian Kinerja Program UPSUS PADI

Luas Tanam ,Luas Panen dan Produksi

Menurut data Dinas Pertanian, Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Pemalang , realisasi luas tanam padi tahun 2017 di Kabupaten Pemalang seluas 79.132 ha, luas panen 90.420 ha, rata-rata produksi padi 61,98 Kw/Ha, produksi padi sawah 560.402 ton dengan rata-rata provitas 6,05 Ton/Ha GKP.. Rata –rata produksi tertinggi di Kecamatan Pemalang 72,37 Kw/Ha terendah Kecamatan Pulosari 49.60 KW/ha . Produksi tertinggi di Kec. Petarukan 78.931 ton dan terendah 2.267 ton di kecamatan Pulosari (Tabel 2). Produksi padi sawah turun sebesar 8,7 % dari tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2016 sebesar 614.145 ton.

Tabel 2. Luas Tanam, Luas Panen dan Keragaan produksi padi di Kabupaten Pemalang tahun 2017

No	KECAMATAN	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Rata-Rata Produksi (Kw/Ha)	Produksi (Ton)	Provitas (Ton/Ha GKP)
1	Moga	3.858	3.812	58.54	22.137	5.80
2	Warungpring	3.084	2.894	57.28	16.576	5.72
3	Pulosari	441	457	49.60	2.267	4.96
4	Belik	7.186	8.466	61.80	52.318	6.18
5	Watukumpul	11.167	13.893	52.48	72.908	5.24
6	Bodeh	4.820	5.572	52.57	29.292	5.26
7	Bantarbolang	4.811	6.149	58.51	35.980	5.85
8	Randudongkal	9.689	8.329	65.05	54.183	6.50
9	Pemalang	5.819	10.877	72,37	78.714	6.50
10	Taman	8.087	7.586	67.75	51.392	7.23
11	Petarukan	10.067	11.393	69.28	78.931	6.77
12	Ampelgading	3.710	2.209	62.19	13.737	6.92
13	Comal	2.247	4.770	52.19	25.256	5.29
14	Ulujami	4.146	4.013	66.12	26.532	6.61
	Jumlah (2017)	79.132	90.420	61.98	560.402	84.83

Sumber : BPS (2017)

Perbandingan LTT Padi Oktober – September 2017/ 2018 Vs 2016/2017

Menurut data Dinas Pertanian Kabupaten Pemalang , realisasi luas tanam padi di kabupaten Pemalang dari 14 kecamatan pada bulan Oktober 2016 – September 2017 mencapai 90.383 ha, sedangkan pada bulan Oktober 2017 – September 2018 mencapai 100.343 ha. Dari kondisi yang demikian terjadi peningkatan LTT sebesar 9.960 ha (11%) (Tabel 3). Hal ini dikarenakan pemerintah kabupaten pemalang melakukan 3 hal sebagai upaya peningkatan LTT yaitu menerapkan sistem “METHUK” atau Culik dimana pelaksanakan semai dan olah tanam lebih awal, sehingga interval dari panen ke tanam lagi maksimal dua minggu. Selain sistem Methuk, juga dilakukan sistem Tabela dan sistem Tumpangsari. Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat 3 kecamatan penyumbang surplus

pada peningkatan LTT di kabupaten Pemalang, yaitu : Kecamatan Taman, Bantarbolang dan Kecamatan Belik.

Capaian LTT Padi di kabupaten Pemalang pada periode bulan Januari- September 2017 sebesar 65.198 ha, dan LTT padi periode bulan Januari- September 2018 sebesar 74,204 ha, Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa pada periode yang sama pada tahun 2018 terjadi peningkatan sebesar 9.006 ha atau 14 %. Tiga kecamatan yang tanam padinya terluas pada tahun 2017 adalah kecamatan Watukumpul (9.701 Ha); Pemalang (8.348 Ha) dan Petarukan (6.892 Ha), sedangkan pada tahun 2018 wilayah yang LTT nya terluas adalah kecamatan Pemalang (10.835 Ha); Watukumpul (9.169 Ha) dan Randudongkal (7.173 Ha) (Tabel 4).

Tabel 3. Perbandingan LTT Padi Oktober - September 2017/2018 Vs 2016/2017

No.	Kecamatan	Luas Tanam Padi (Ha)			
		Realisasi Oktober - September 2016/2017	Realisasi Oktober - September 2017/2018	Selisih Realisasi 2017/2018 vs 2016/2017	
				(Ha)	(%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(4)-(3)	(6)=(5):(3)
1	Moga	4.022	4.597	576	14%
2	Warungpring	2.920	3.718	798	27%
3	Pulosari	463	523	60	13%
4	Belik	8.208	8.688	480	6%
5	Watukumpul	13.108	11.414	-1694,1	-13%
6	Bodeh	5.624	7.195	1.571	28%
7	Bantarbolang	6.488	7.051	563	9%
8	Randudongkal	8.732	10.371	1.639	19%
9	Pemalang	10.039	13.666	3.628	36%
10	Taman	8.123	8.909	787	10%
11	Petarukan	11.571	11.625	54	0%
12	Comal	2.132	2.132	0	0%
13	Ampelgading	5.062	6.388	1.326	26%
14	Ulujami	3.892	4.066	173	4%
Jumlah		**90.383**	**100.343**	**9.960**	**11%**

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Pemalang (2018, Diolah)

Tabel 4. Perbandingan LTT Padi Januari - September 2018 Vs 2017

No.	Kecamatan	Luas Tanam Padi (Ha)			
		Realisasi Januari - September 2017	Realisasi Januari - September 2018	Selisih Realisasi 2017 VS 2017	
				(Ha)	(%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(4)-(3)	(6)=(5):(3)
1	Moga	3.077	3.569	492	16%
2	Warungpring	2.144	2.731	587	27%
3	Pulosari	413	415	3	1%
4	Belik	6.243	5.978	-264,9	-4%
5	Watukumpul	9.701	9.169	-531,8	-5%
6	Bodeh	3.598	5.310	1.712	48%
7	Bantarbolang	5.236	5.401	165	3%
8	Randudongkal	6.743	7.873	1.130	17%
9	Pemalang	8.348	10.835	2.486	30%
10	Taman	6.544	7.144	600	9%
11	Petarukan	6.892	7.304	411	6%
12	Comal	1.036	1.089	53	5%
13	Ampelgading	3.266	4.916	1.650	51%
14	Ulujami	1.957	2.471	514	26%
Jumlah		**65.198**	**74.204**	**9.006**	**14%**

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Pemalang (2018, diolah)

Capaian LTT Padi di kabupaten Pemalang pada periode bulan Oktober 2017 sebesar 3.655 ha, adapun Target LTT padi bulan oktober 2018 sebesar 7.035 ha. Realisasi LTT padi bulan oktober 2018 sebesar 7.041 ha. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa pada bulan oktober 2018 terjadi peningkatan sebesar 3.306 ha atau 93 % (Tabel 5). Tiga kecamatan yang tanam padinya terluas pada oktober 2018 adalah kecamatan Randudongkal (1.106 Ha); Bantarbolang (975 Ha) dan Pemalang (825 Ha).

Tabel 5. Pencapaian LTT Bulan Oktober 2018 di Kabupaten Pemalang

NO	KECAMATAN	2017	TARGET 2018 (HA)	REALISASI 2018 (HA)	SELISIH 2018 VS 2017 (HA)	PROSENTASE KENAIKAN (%)
1	Moga	355	588	588	233	66%
2	Warungpring	253	554	555	302	119%
3	Pulosari	10	139	139	129	1348%
4	Belik	825	592	592	-232,9	-28%
5	Watukumpul	472	621	621	149	32%
6	Bodeh	53	525	525	472	889%
7	Bantarbolang	502	975	975	473	94%
8	Randudongkal	532	1.066	1.066	534	100%
9	Pemalang	546	825	825	279	51%
10	Taman	108	275	275	167	154%
11	Petarukan	-	243	243	243	0%
12	Comal	-	-	-	-	0%
13	Ampelgading	-	637	637	637	0%
14	Ulujami	-	-	-	-	0%
TOTAL		**3.655**	**7.035**	**7.041**	**3.386**	**93%**

Program Bantuan Alsintan

Upaya/strategi dalam menyikapi bantuan alat dan mesin pertanian adalah : (1) Pentingnya bantuan alsintan bersumber dari pabrikan yang terpercaya; (2) Adanya layanan purna jual yang prima, baik teknisi dan ketersediaan "onderdil" alsintan ditingkat daerah kabupaten/kota; (3) Bantuan alsintan diprioritaskan sesuai dengan dibutuhkan kelompok sasaran (transplanter, mini combine harvester, power thresher, dan dryer); (4) Pentingnya menumbuh-kembangkan kelembagaan UPJA sebagai pengelola alsintan; (5) Pengelolaan secara bisnis dengan memperhatikan aspek teknis,manajemen dan ekonomi dan (6) Pengembangan jejaring usaha UPJA untuk mengembangkan usaha dan menjamin keberlanjutan usaha.

Dalam upaya khusus mempercepat pengolahan tanah, proses panen, serta untuk mendapat air di daerah yang kekurangan air untuk mendukung peningkatan produksi pajale, Kementerian Pertanian membagikan bantuan berbagai jenis alat mesin pertanian. Jenis bantuan alat dan mesin pertanian yang diberikan Kabupaten Pemalang periode Januari - Nopember 2018 terdiri dari Traktor Cult 12 unit, Traktor Roda 2 sebanyak 56, Traktor Roda 4 sebanyak 2 unit, pompa air 3 " (30 unit), pompa air 4 " (14 unit), Rice Tranplanter (5 unit) dan Hasnd Sprayer (87 buah).

Program Pendampingan/ Pelatihan

Pada kegiatan ini, petani mendapat pengetahuan mengenai cara budidaya pertanian dan Pelatihan sistem tanam jajar legowo kepada kelompok atau regu tanam; serta pembuatan pupuk organik dan arang sekam. Pada program pendampingan juga digunakan untuk mendampingi kegiatan pertemuan kelompok yang pada umumnya membahas tentang kondisi lahan
sawah, hasil panen, kendala yang dihadapi para petani, dan pendekatan program yang akan atau sedang dilaksanakan seperti percobaan budidaya Jajar legowo, sosialisasi serta pendataan kartu
tani, bantuan alsintan, bantuan benih, bantuan pupuk serta kelembagaan kelompok tani

Pengawalan Penyediaan dan Penggunaan Benih Unggul

Penyediaan dan penggunaan benih unggul secara rutin diberikan setiap tahunnya yaitu berupa benih padi dan penyalurannya dilakukan secara bergilir ke setiap kelompok tani untuk menurunkan biaya produksi petani. Varietas benih yang didistribusikan antara lain Inpari 32 sebanyak 6,275 ton untuk luasan 251 hektar . Penggunaan benih varietas Inpari 32 diterapkan pada pelaksanaan tanam jajar legowo di kabupaten Pemalang. Pendistribusian bantuan benih di Kabupaten Pemalang yang didampingi peneliti, penyuluh dan babinsa telah berjalan dengan lancar. Kegiatan pengawalan ini secara umum mampu memberikan informasi kepada Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Pemalang bahwa jumlah benih unggul yang disalurkan telah sesuai dengan pengajuan yang ada dan bantuan benih unggul dari varietas serta kualitas benih yang baik dapat berkecambah di atas 85% .

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Program Upaya Khusus (UPSUS) peningkatan Produksi Padi, di Kabupaten Pemalang tahun 2018 dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan aturan yang telah ditentukan pemerintah pusat. Koordinasi dan singkronisasi pelaksanaan UPSUS dari tingkat pusat hingga tingkat Desa serta pendampingan dan pengawalan teknologi yang dilakukan oleh penyuluh, babinsa, mahasiswa dan BPTP Jawa Tengah di Kabupaten Pemalang juga dapat dilaksanakan dengan baik sesuai dengan mekanisme yang telah ditentukan.

Pencapaian Luas tanam padi di kabupaten Pemalang pada periode Oktober 2017 – September 2018 terjadi peningkatan sebesar 11 % dibanding pada periode oktober 2016 – september 2017. Untuk periode Januari – September 2018 luas tanam padi juga terjadi peningkatan 14 % dibanding peroide Januari- September 2017. Demikian juga realiasasi luas tanam padi pada bulan Oktober 2018 meningkat 93 % dibanding bulan oktober 2017.

Upaya peningkatan LTT Padi pada pelaksanakan program Upsus dapat dilakukan dengan menerapkan Sistem Methuk, Sistem Tabela dan Sistem Tanam Tumpangsari, disamping dengan penerapan program GP- PTT, RJIT, Optimasi lahan, bantuan Al-sintan, program pendampingan/ pelatihan dan Pengawalan Penyediaan dan Penggunaan Benih Unggul

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pertanian. 2017. Laporan Kegiatan Pendukung Program Upsus Pajale di Kabupaten Pemalang.

Badan Pusat Setatistik Kabupaten Pemalang. 2017. Statistik Daerah Kabupaten Cilacap. Badan Pusat Setatistik Kabupaten Cilacap

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2015. Petunjuk Umum. Pelaksanaan Program Upaya Khusus (UPSUS) Pajale. Jakarta. 45 Halaman

FAO, 2006. Food Security. Policy Brief June 2006. Issue II.

International Rice Research Institute (IRRI). 2006. Site- specific nutrient management. http://www.irrri.org/ irrc/ssnm. Accessed 18 June 2006.

Kementan, 2015. Pedoman Upaya Khusus (UPSUS) Peningkatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Melalui Program Perbaikan Jaringan Irigasi dan Sarana Pendukungnya Tahun 2015. Lampiran permentan RI. No.03/Permentan/OT.140/2/2015. Tanggal 2 Pebruari 2015.

Oxfam. 2000. Agricultural Trade and the Livelihoods of Small Farmers. Discussion paper for DFID. Oxfam GB, Policy Department. March 2.000.

Paryono, T.J., Sutoyo, R. Kurnia J., dan Martono, 2012. Laporan Akhir Pendampingan SL-PTT Padi di Kabupaten Pekalongan dan Pemalang Tahun 2011. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Badan Litbang Pertanian.

Suryana, A. 2008. Menelisik Ketahanan Pangan, Kebijakan Pangan, dan Swasembada Beras. Jurnal Pengembangan Informasi Pertanian 1(1) tahun 2008.

Suryana, A., S. Mardianto, K. Kariyasa, dan I.P. Wardana. 2009. Kedudukan padi dalam perekonomian Indonesia. Dalam. Suyamto, dkk.(Eds). Padi Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan. Buku 1. Balai Besar Penelitian tanaman Padi. Badan Litbang Pertanian.

Sudaryanto, T., dan Rusastra, I.W. 2002. Kebijakan Strategis Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. Monograph Series No. 22. PSE Bogor. Hal 45-58.

Djoko Sudantoko dan Joko Mariyono, 2010. Tinjauan Teoritis Pembangunan Pedesaan Yang Berkelanjutan: Pengentasan Kemiskinan Dan Perbaikan Kualitas Lingkungan. JEJAK, Volume No.2.

APLIKASI PUPUK HAYATI DAN BIOCHAR UNTUK PENINGKATAN SERAPAN HARA N DAN P SERTA PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH PADA BUDIDAYA PADI DI GUNUNGKIDUL

Damasus Riyanto[1)], Sugeng Widodo[1)] dan Sukristiyonubowo[2)], Arif Anshori [1)]
1) BPTP Balitbangtan Yogyakarta
2)Balai Penelitian Tanah - Bogor
**korespondensi : Damas Riyanto (HP. 081328621959)*

email: damasriy4n@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perbaikan kualitas lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan antara lain dengan aplikasi pupuk hayati. Pupuk hayati adalah sekumpulan organisme hidup yang aktivitasnya dapat memperbaiki kesuburan tanah. Pengkajian aplikasi pupuk hayati dan biochar ini dilakukan di sawah tadah hujan desa Wareng kecamatan Wonosari – kabupaten Gunungkidul. Waktu pelaksanaan pada Musim tanam II (Februari-Juni 2017) dengan perlakuan : (A) Kontrol (tanpa pupuk hayati dan biochar) pupuk kimia 100% sesuai rekomendasi (Urea 175 kg/ha, NPK mutiara 235 kg/ha),(B) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth) 400 gr/ha, tanpa biochar Pemupukan Urea 175 kg/ha, NPK mutiara 235 kg/ha, (C) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth, tanpa biochar dan pupuk kimia 50% sesuai rekomendasi, (D) Aplikasi biochar arang sekam 2,0 ton/ha, tanpa pupuk hayati dan pupuk kimia 100% rekomendasi, (E) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 2 t/ha serta pupuk kimia 100% rekomendasi, (F) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 2 t/ha serta pupuk kimia 50% rekomendasi. , (G) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 4 t/ha serta pupuk kimia 100% rekomendasi, (H) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 4 t/ha serta pupuk kimia 50% rekomendasi. Rancangan percobaan menggunakan RAKL dengan ulangan 4 kali. Ukuran petak mengikuti ukuran pemilikan lahan petani (On Farm Reserach). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Agrometh dan biochar arang sekam sebanyak 2 ton/ha memberikan pengaruh nyata pada kenaikan produksi GKG dibandingkan tanpa pemberian pupuk hayati dan biochar. Pengurangan pupuk anorganik sebanyak 50% Ponska tidak berpengaruh nyata dengan aplikasi 100% pupuk kimia yang direkomendasikan jika ditambah aplikasi pupuk hayati Agrimeth dan biochar sebanyak 2 ton/ha. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi pupuk hayati Agrimeth di lahan sawah tadah hujan dapat meningkatkan serapan hara NPK sedang aplikasi biochar arang sekam dapat meningkatkan kandungan C-organik serta merangsang aktifitas biologi tanah sawah dan menurunkan penggunaan pupuk anorganik NPK. Ketersediaan unsur NPK setelah aplikasi dengan biochar arang sekam dan pupuk hayati Agrimeth menunjukkan bahwa kandungan N total meningkat sebesar 22,17%, P tersedia dan K tersedia meningkat masing-masing sebesar 30,19% dan 40,09% dibandingkan kontrol (Perlakuan Petani setempat). Hasil Gabah Keing Giling (GKG) meningkat dengan aplikasi kombinasi biochar dan pupuk hayati sebesar 37,98 %, sedangkan dengan aplikasi tunggal (hanya biochar atau pupuk hayati saja) hanya mengalami kenaikan berkisar antara 14,55-21,16% dibandingkan perlakuan kontrol.

Kata kunci : pupuk hayati Agrimeth, biochar, serapan hara, produktivitas padi

PENDAHULUAN

Lahan pertanian di Kabupaten Gunungkidul pada umumnya didominasi oleh lahan kering, yakni berupa sawah tadah hujan dan tegalan (Sudarmadji dkk, 2012). Kondisi ini menyebabkan pengusahaan lahan pertanian

di wilayah ini masih tergantung pada curah hujan (Suryanti dkk, 2010). Hal ini masih ditambah dengan kandungan bahan organik tanah yang tergolong rendah (<2%), serta sebagian petani masih bergantung pada pemakaian pupuk kimia (anorganik) secara berlebih dalam rangka pemacu pertumbuhan tanaman pangan, sehingga dengan berjalannya waktu kualitas lahan sawah akan semakin menurun.

Untuk memulihkan kondisi lahan sawah tadah hujan di wilayah Kabupaten Gunungkidul dapat dilakukan dengan beberapa tindakan, antara lain pengurangan dosis pupuk kimia yang berlebihan, pengembalian limbah panen ke lahan, meningkatkan aplikasi pupuk organik, pemberian biochar serta aplikasi pupuk hayati. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah. Selain itu biochar tidak mengalami pelapukan lanjut, sehingga apabila diaplikasikan ke dalam tanah dapat bertahan sampai jangka waktu yang lama, disamping itu ketersediaan bahan untuk pembuatan biochar di wilayah Kabupaten Gunungkidul cukup melimpah, antara lain : tempurung kelapa, sekam padi, serasah ranting-ranting pohon, dll. Lebih lanjut Gani (2009), menyatakan bahwa penambahan biochar ke dalam tanah, akan meningkatkan ketersediaan kation-kation, utamanya adalah unsur Fosfor, N total dan kapasitas tukar kation yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil. Santi dan Goenadi (2010), juga mengemukakan bahwa biochar merupakan bentuk karbon stabil yang dihasilkan dari proses pirolisis bahan-bahan organik. Sifat fisik biochar yang memiliki banyak ruang pori, kadar air titik layu permanen yang rendah serta kapasitas air tersedianya tergolong tinggi serta mampu memperbaiki sifat fisika tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pangan.

Dalam memacu tingkat produktivitas tanaman pangan, khususnya padi di wilayah Gunungkidul antara lain dengan introduksi varietas unggul baru tahan kekeringan. Pada umumnya varietas unggul padi sangat tanggap terhadap pemberian unsur makro N, P, K. Untuk pertumbuhannya, tanaman padi mendapat *input* unsur hara dari dalam tanah, air irigasi, hujan, fiksasi nitrogen bebas, dan pupuk. *Output* yang dihasilkan berupa gabah, jerami, kehilangan hara akibat air perkolasi, dan kehilangan hara dalam bentuk gas, terutama nitrogen. Berdasarkan perhitungan input dan output tersebut, maka untuk menghasilkan gabah rata-rata 6t/ha (VUB), tanaman padi membutuhkan hara 165 kg N, 19 kg P, dan 112 Kg K/ha atau setara dengan 350 kg urea, 120 kg SP36, dan 225 kg KCL/ha (Anonimous, 2015). Apabila kebutuhan hara tidak terpenuhi, tanaman akan menguras unsur hara dari dalam tanah. Jika tanah tempat tumbuh tanaman padi tersebut subur, maka dalam jangka pendek tidak tampak terjadi penurunan hasil padi. Namun dalam jangka panjang akan terjadi penurunan produktivitas tanah dan tanaman. Pengaruh kekurangan pupuk baru terlihat jelas apabila lahan kurang subur. Pemberian pupuk anorganik yang terlalu berlebihan pada prinsipnya adalah pemborosan dan tidak mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan pemberian pupuk hayati (biofertilizer) serta mengurangi aplikasi pupuk kimia.

Pupuk hayati merupakan agen bioteknologi yang ramah lingkungan dan mendukung konsep pertanian berkelanjutan. Pupuk hayati merupakan pupuk yang berbahan aktif organisme hidup (mikroba) yang berfungsi untuk menambah hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman (Simanungkalit dan Suriadikarta, 2006). Selanjutnya Wolf, dan Wagner (2005), menyatakan bahwa pupuk hayati bermanfaat untuk mengurai residu kimia, mensuplai sebagian N bagi tanaman, melarutkan senyawa fosfat. Pemanfaatan mikroorganisme dalam pupuk hayati juga dapat meningkatkan produksi tanaman dan kualitas lingkungan serta merupakan salah satu usaha untuk mengembalikan lingkungan yang rusak. Kandungan mikroba dalam pupuk hayati mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi perlu dipadu dengan hara lain (Hamim *et al*., 2007). Oleh sebab itu, perlu diamati pengaruh penambahan pupuk hayati yang dipadukan dengan aplikasi biochar arang sekam yang mudah dilakukan oleh petani di sekitar Gunungkidul dalam mengembalikan peningkatan kesuburan tanah serta reduksi pupuk anorganik serta ketersediaan hara dalam tanah agar penggunaan pupuk anorganik dapat lebih efisien dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biochar arang sekam dan penggunaan pupuk hayati (biofertilizer) terhadap ketersediaan unsur N, P, K dan C-organik, serapan hara, sifat biologi tanah serta produktivitas padi varietas Inpari 19 di lahan sawah tadah hujan spesifik lokasi Gunungkidul.

BAHAN dan METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah tadah hujan Desa Wareng Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul. Waktu pelaksanaan saat Musim tanam (MT II) tahun 2017 (Februari – Juni 2017).

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi benih padi varietas Inpari 19, pupuk kandang yang sudah dikomposkan. Pupuk anorganik/kimia tunggal sumber hara N, P dan K yang berupa pupuk Urea dan pupuk majemuk NPKS 15:15:15:10 (Mutiara), biochar arang sekam, pupuk hayati Agrimeth dan pestisida kimia maupun pestisida hayati (ekstrak daun mimba, tembakau, kunyit, cleresidae, daun mahoni, sirsat).

Peralatan yang digunakan antara lain alat-alat pengolah tanah yang umum digunakan petani setempat berupa cangkul atau traktor, ember hitam besar, peralatan tanam yang berupa caplak untuk tanam sistem baris dan tajarwo (tanam jajar legowo), peralatan panen (thresser), sabit, karung, dan terpal plastik untuk alas prosessing dan penjemuran hasil panen. Selain itu, bahan dan peralatan lain yang diperlukan untuk sarana penunjang pelaksanaan penelitian meliputi: Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS), ring sampel, GPS, Bagan Warna Daun (BWD), bor lapang, ember plastik hitam, tong biru besar isi 40 liter, tambang plastik, meteran, kayu (untuk ajir dan tiang papan nama serta perlakuan), tanda perlakuan, pisau, plastik, kertas label, timbangan digital, oven listrik, alat tulis dan

penyimpan data digital, komputer dan supplies komputer serta perangkat lunak aplikasi komputer yang relevan untuk pengolahan data hasil pengkajian.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan diulang sebanyak 4 kali (petani kooperator sebagai ulangannya). Perlakuan percobaan terdiri 8 perlakuan meliputi : (A) Kontrol (tanpa pupuk hayati dan biochar) + pupuk kimia 100% sesuai rekomendasi (Urea 175 kg/ha, NPK mutiara 235 kg/ha),(B) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth) 400 gr/ha, tanpa biochar Pemupukan 100% rekomendasi, (C) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth, tanpa biochar dan pupuk kimia 50% sesuai rekomendasi, (D) Aplikasi biochar arang sekam 2,0 ton/ha, tanpa pupuk hayati dan pupuk kimia 100% rekomendasi, (E) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 2 t/ha + pupuk kimia 100% rekomendasi, (F) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth), dan biochar 2 t/ha + pupuk kimia 50% rekomendasi (G) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth) dan biochar 4 t/ha + pupuk kimia 100% rekomendasi (H) Aplikasi Pupuk Hayati (Agrimeth) dan biochar 4 t/ha + pupuk kimia 50% rekomendasi

Data yang dikumpulkan meliputi : sifat-sifat fisika dan kimia tanah, yaitu berat isi tanah, permeabilitas dan kadar C-organik, N total, P tersedia dan K tersedia, KTK tanah, pH tanah serta DHL pada lapisan atas (0-20 cm) sebelum penanaman dan setelah panen. Sedang parameter yang diamati pada tanaman padi yang dikaji, meliputi : tinggi tanaman dan jumlah anakan saat pertumbuhan vegetatif maksimum (49-56 HST), jumlah malai per rumpun, bobot basah, bobot kering biomass dan hasil panen padi per ubinan, berat 1000 butir padi, jumlah gabah hampa dan isi serta berat gabah kering giling kadar air 14% (GKG), dan sifat biologi tanah sebelum dan setelah percobaan.

Data yang terkumpul diolah untuk analisis ragam (ANOVA/*Analysis Of Variance*) dan uji lanjutan untuk pembandingan nilai rerata perlakuan menggunakan uji berganda Duncan (DMRT) taraf nyata 5%. Untuk keperluan analisis data menggunakan alat bantu perangkat lunak program SAS Versi 9.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik lahan sawah tadah hujan di Wareng, Wonosari-Gunungkidul

Tanah di daerah penelitian merupakan lahan sawah tadah hujan dengan pola tanam per tahun pada umumnya adalah padi-padi-palawija atau padi-palawija-bera. Pada MT III atau saat kemarau lahan di wilayah tersebut sangat minim dalam ketersediaan air, beberapa blok lahan menggunakan bantuan sumur bor dalam (lebih dari 70 m) untuk tambahan pengairan palawija / sayuran sehingga pada musim kemarau masih bisa ditanami, namun untuk lokasi yang tidak memiliki sumur bor maka ketersediaan air untuk pengairan kurang sehingga sebagian besar tidak ditanami (kondisi bera), sambil

menunggu saat musim hujan sudah datang.

Pada Tabel 1 ditunjukkan kondisi sifat kimia tanah sebelum perlakuan dimana lahan sawah tadah hujan di daerah penelitian mempunyai pH agak alkalis dengan kandungan bahan organik rendah dan kandungan unsur hara sedang Daya Hantar Listrik dengan nilai rendah serta permeabilitas tanahnya lambat karena kandungan partikel liatnya cukup tinggi Tanah ini cukup produktif apabila pengelolaannya dilakukan secara intensif yaitu dengan pemupukan berimbang baik itu pupuk organik maupun anorganik.

Tabel 1. Karakteristik sifat kimia dan fisika tanah sebelum perlakuan di Wareng, Wonosari

Macam Analisis	Nilai	Harkat
pH (H_2O)	7 ,49	Agak alkalis
C-organik (%)	1,17	Rendah
N total (%)	0,16	Rendah
P tersedia (ppm)	38,34	Sedang
K tersedia (ppm)	21,26	Sedang
KTK tanah (me /100 gr)	68,49	Sangat tinggi
DHL (mS /cm)	0,18	Rendah
Permeabilitas (cm/jam)	0,43	Lambat
BV (cm^3 /gr)	1,23	Sedang
Tekstur :		
Partikel Pasir (%)	10	
Debu (%)	14	Klas tekstur Liat (Clay)
Liat (%)	76	

Pada tabel 2 ditunjukkan hasil panen gabah kering panen maupun kering giling serta berat biomass panen. Aplikasi biochar secara tunggal tanpa dikombinasikan dengan pemberian pupuk hayati Agrimeth memberikan sedikit kenaikan hasil GKG sebesar 33,41% dibandingkan perlakuan pemberian pupuk anorganik 100% tanpa biochar dan pupuk hayati. Sedangkan aplikasi pupuk hayati Agrimeth dapat meningkatkan serapan hara N dan P masing-masing sebesar 27,48% dan 15,29% (Tabel 5) pada bagian batang dan daun tanaman padi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Supriyo, A. et al (2014), yang menyatakan bahwa aplikasi kombinasi pupuk hayati Agrimeth dan 50% rekomendasi pupuk NPK dapat meningkatkan hasil 12,34% secara nyata dibandingkan dengan pemberian 50% rekomendasi pupuk NPK tanpa pupuk hayati artinya bahwa penambahan pupuk hayati dapat meningkatkan hasil namun masih dibawah aras rekomendasi pupuk NPK setempat.

Tabel 2. Berat biomass panen, hasil gabah kering panen dan gabah kering giling padi Inpari 19 di Wareng, Wonosari, Kab. Gunungkidul pada MT II 2017

Kode perlakuan	Perlakuan	Berat Biomass (ton. ha^{-1})	Hasil Gabah kering panen (ton. ha^{-1})	Berat jerami kering panen (ton. ha^{-1})	Hasil Gabah kering giling (ton. ha^{-1})
A	Kontrol (tanpa pupuk hayati + biochar)	18,23 a	4,43 a	14,01 a	4,07 a
B	Tanpa biochar. Pupuk hayati Agrimeth + 100% rekomendasi pupuk anorg.	19,61 ab	5,03 b	14.82 a	4,72 b
C	Tanpa biochar. Pupuk hayati Agrimeth + 50% rekomendasi pupuk anorg.	21,08 b	4,95 b	15.63 b	4,48 b
D	Tanpa pupuk hayati Agrimeth. Aplikasi biochar arang sekam 2 ton/ha + 100% rekomendasi	21,60 bc	5,58 c	16.55 c	5,03 c
E	Aplikasi pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 100% rekomendasi pupuk anorg.	22,78 c	6,17 d	17.45 d	5,84 d
F	Aplikasi pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 50 % rekomendasi ppk anorg.	21,52 bc	6,05 d	16.37 c	5,61 cd
G	Aplikasi pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 100% rekomendasi pupuk anorg.	21,95 c	6,52 e	16,82 c	6,25 e
H	Aplikasi pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 50 % rekomendasi ppk anorg.	22,85 c	6,59 e	17,63 d	6,29 e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%

Aplikasi kombinasi pupuk hayati dan biochar terdapat kecenderungan peningkatan hasil GKG sekitar 16,15% - 23,72% dan berbeda nyata dibandingkan aplikasi pupuk hayati dan biochar secara tunggal. Penambahan aplikasi biochar arang sekam dari 2 ton/ha menjadi 4 ton/ha meningkatkan hasil GKG sebesar 12,13% (Tabel 2) dan menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Salawati *et al*. (2016), yang menyatakan bahwa aplikasi biochar

dari 5 ton/ha menjadi 15 ton/ha dapat meningkatkan nilai KTK tanah, pH tanah, kandungan C-organik tanah hingga 34,94%, peningkatan ketersediaan P tanah hingga 277,1%.

Tabel 3 Sifat Kimia tanah setelah panen sebagai pengaruh aplikasi pupuk hayati Agrimeth dan Biochar di lahan sawah Wareng, Wonosari - Gunungkidul

Kode Perlakuan	Perlakuan	pH tanah (H_2O)	C-org (%)	N.tot (%)	P.tsd (ppm)	K.tsd (ppm)	KTK (me/ 100g)	DHL (mS /cm)
A	Kontrol (tanpa pupuk hayati + biochar)	7,36 a	1,29 a	0,18 a	37,52 a	25,17 a	65,22 a	0,19 a
B	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 100% rekomendasi	7,41 a	1,31 a	0,17 a	48,19 bc	30,68 b	70,16 a	0,15 a
C	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 50% rekomendasi	7,30 a	1,27 a	0,20 ab	45,69 b	29,17 ab	72,06 a	0,17 a
D	Tanpa pupuk hayati + Aplikasi biochar 2 ton/ha + 100% rek.	7,38 a	1,86 b	0,16 a	39,13 ab	25,06 a	70,53 a	0,21 ab
E	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 100% rekomendasi	7,43 a	1,94 b	0,22 b	48,25 bc	31,06 b	76,49 b	0,27 b
F	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 50 % rekomendasi	7,35 a	1,91 b	0,18 a	47,85 b	30,74 b	74,18 b	0,25 b
G	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 100% rekomendasi	7,44 a	2,04 bc	0,27 b	48,75 c	33,45 c	75,23 b	0,29 b
H	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 50 % rekomendasi	7,40 a	2,08 c	0,29 b	48,81 c	33,64 c	76,69 b	0,28 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat bahwa aplikasi biochar arang sekam sebanyak 4 ton/ha ditambah dengan kombinasi aplikasi pupuk hayati sebanyak 400 gr/ha mampu meningkatkan kadar C-organik sebesar 61,24%, P tersedia sebesar 30,09%, K tersedia sebesar KTK tanah sebesar 33,65% dibandingkan perlakuan kontrol (kebiasaan petani setempat). Sedangkan peningkatan aplikasi biochar dari 2 ton/ha menjadi 4 ton/ha dengan kombinasi perlakuan yang sama meningkatkan kandungan C-organik sebesar 8,9% dan ketersediaan unsur hara lainnya terutama N,P dan K juga ada peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Sri Nuryani *et al* (2010), yang menyatakan penambahan pupuk organik dapat berfungsi menaikkan pH tanah, meningkatkan KTK tanah, ketersediaan NPK di tanah serta serapan hara unsur tersebut

Tabel 4 Kadar N dan P pada tanaman padi sebagai pengaruh aplikasi pupuk hayati dan Biochar di lahan sawah Wareng, Wonosari - Gunungkidul

Kode perlakuan	Perlakuan	Akar tanaman		Batang dan daun		Biji Padi	
		N (%)	P (%)	N (%)	P (%)	N (%)	P (%)
A	Kontrol (tanpa pupuk hayati + biochar)	1,17 a	0,21 a	3,48 a	0,27 b	1,40 a	0,32 b
B	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 100% rekomendasi	2,03 b	0,20 a	4,24 b	0,28 b	1,58 a	0,30 b
C	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 50% rekomendasi	2,07 b	0,22 a	4,15 b	0,21 a	1,53 a	0,28 ab
D	Tanpa pupuk hayati + Aplikasi biochar 2 ton/ha + 100% rek.	1,58 ab	0,25 ab	4,41 b	0,24 ab	1,67 ab	0,25 a
E	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 100% rekomendasi	2,14 c	0,27 ab	5,68 c	0,25 a	1,72 b	0,27 ab
F	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 50 % rekomendasi	2,10 bc	0,29 b	5,52 c	0,23 a	1,65 ab	0,26 a
G	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 100% rekomendasi	2,19 c	0,31 b	6,11 d	0,20 b	1,84 c	0,24 a
H	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 50 % rekomendasi	2,17 c	0,30 b	6,26 d	0,20 b	1,79 bc	0,25 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa kadar N pada biji padi menunjukkan peningkatan pada aplikasi kombinasi biochar dan pupuk hayati mengalami peningkatan dibandingkan kontrol /perlakuan petani (A) maupun perlakuan tanpa biochar dan pupuk hayati (B), namun sebaliknya kadar P pada biji mengalami penurunan dengan aplikasi biochar selaku bahan pembenah tanah. Hal ini disebabkan dengan sistem pertanian konvensional (tanpa aplikasi pupuk organik), ketersediaan P relatif lebih tinggi sehingga jumlah yang diserap oleh akar tanaman padi lebih banyak, sedangkan dengan aplikasi biochar ketersediaan P saat pertumbuhan lebih rendah karena peruraian bahan organik, menjadi unsur-unsur tersedia membutuhkan waktu lebih lama.

Hasil penelitian Sri Nuryani *et al* (2010), juga menyatakan bahwa kandungan prosentase P terbesar dalam biji ditunjukkan oleh sistem pertanian konvensional sebesar 0,31%, kemudian diikuti oleh sistem pertanian semi organik sebesar 0,26% dan terkecil ditunjukkan oleh sistem pertanian full organik sebesar 0,23%.

Tabel 5 Serapan N dan P pada tanaman padi sebagai pengaruh aplikasi pupuk hayati dan Biochar di lahan sawah Wareng, Wonosari - Gunungkidul

Kode perlakuan	Perlakuan	Akar tanaman		Batang dan daun		Biji Padi	
		N (kg/ha	P (%)	N (%)	P (%)	N (%)	P (%)
A	Kontrol (tanpa pupuk hayati + biochar)	45.85 a	4,88 a	96,21 b	12,82 b	56,98 a	8,24 a
B	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 100% rekomendasi	56,32 a	6,45 b	122.65 c	14.78 c	74,74 b	9,56 a
C	Tanpa biochar. Pupuk hayati + 50% rekomendasi	50,73 a	7.42 bc	100,52 b	15.19 c	70,51 b	11,83 c
D	Tanpa pupuk hayati + Aplikasi biochar 2 ton/ha + 100% rek.	57,07 b	6,23 b	84,62 a	9.54 a	80,73 bc	10,84 b
E	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 100% rekomendasi	72,42 c	8,37 cd	139.45 c	11,86 a	87,56 c	13,68 d
F	Pupuk hayati dan biochar 2 ton/ha + 50 % rekomendasi	67.85 bc	8,04 c	122,68 c	10.22 a	84,12 c	12,82 cd
G	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 100% rekomendasi	75.46 c	9,42 d	147,47 c	12.54 b	92.67 d	14,15 d
H	Pupuk hayati dan biochar 4 ton/ha + 50 % rekomendasi	74,93 c	9,69 d	140,55 c	11.93 ab	94,72 d	13,85 d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel di atas diketahui bahwa serapan unsur N dan P pada masing-masing bagian tanaman padi (akar, batang + daun serta biji) mengalami kecenderungan peningkatan dengan tambahan aplikasi biochar arang sekam dan pupuk hayati Agrimeth. Hal ini membuktikan bawah semakin banyak bahan organik yang diberikan kedalam tanah maka pertumbuhan tanaman akan semakin optimal. Menurut Steiner *et al.* (2003), aktivitas mikroba dalam tanah meningkat pada tanah yang diberi biochar sehingga kandungan bahan organik didalam tanah

pun juga meningkat. Kondisi ini sesuai dengan riset yang dilakukan Zahrah, S. (2012), bahwa peningkatan dosis pupuk bokashi dan NPK organik dapat meningkatkan serapan hara N, P, dan K tanaman padi.

KESIMPULAN

- Aplikasi pupuk hayati Agrimeth di lahan sawah tadah hujan dapat meningkatkan serapan hara NPK sedang aplikasi biochar arang sekam dapat meningkatkan kandungan C-organik dan KTK tanah serta merangsang aktifitas biologi tanah sawah dan menurunkan penggunaan pupuk anorganik NPK
- Ketersediaan unsur NPK setelah aplikasi dengan biochar arang sekam dan pupuk hayati Agrimeth menunjukkan bahwa kandungan N total meningkat sebesar 22,17%, P tersedia dan K tersedia meningkat masing-masing sebesar 30,19% dan 40,09% dibandingkan kontrol (Perlakuan Petani setempat).
- Hasil Gabah Keing Giling (GKG) meningkat dengan aplikasi kombinasi biochar dan pupuk hayati sebesar 37,98 %, sedangkan dengan aplikasi tunggal (hanya biochar atau pupuk hayati saja) hanya mengalami kenaikan berkisar antara 14,55-21,16% dibandingkan perlakuan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2015. Kebutuhan Hara Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi-Jawa Barat. Balitbangtan.

Fazlini, S.U. Lestari dan R.I. Hapsari. 2014. Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Temulawak. Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian – Universitas Tribhuana Tunggadewi – Malang.

Gani, A. 2009. Iptek Tanaman Pangan. (ISSN. 1907-4263). Volume 4, Nomor 1, Juli 2009

Handayani, S. H., A. Yunus dan A. Susilowati. 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). El-Vivo Jurnal. Vol.3, Nomor 1.

Hidayati, N. 2009. Efektivitas Pupuk Hayati Pada Berbagai Lama Simpan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) dan Jagung (*Zea maize)*. Departemen Biologi. Fakultas MIPA – IPB Bogor.

Nurhayati, A. Jamil dan R.S. Anggraini. 2011. Potensi Limbah Pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. Iptek Tanaman Pangan Vol. 6, No.2.

Palupi, N.P. 2015. Karakter Kimia Kompos dengan Dekomposer Mikroorganisme Lokal Asal Limbah Sayuran. Ziraah Jurnal, Vol. 40, No. 1. Fakultas Pertanian, Univ. Mulawarman – Samarinda.

Purba, R. 2015. Kajian Pupuk Hayati pada Tanaman Padi Sawah di Banten. Prosiding Seminar nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia, Vol. 1, Nomor 6.

Rosiana, F., T. Turmuktini, Y. Yuwariah, M. Arifin dan T. Simarmata. 2013. Aplikasi Kombinasi Kompos Jerami, Kompos Azolla dan Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Jumlah Populasi Bakteri Penambat N dan Produktivitas Tanaman Padi. Agrovigor Jurnal Vol. 6, Nomor 1.

Salawati, M. Basir, Indrianto Kadekoh dan A. R. Thaha. 2016. Potensi Biochar Sekam Padi terhadap Perubahan pH, KTK, C-organik dan P-tersedia pada tanah sawah Inceptisol. Jurnal Agroland, Vol. 23, Nomor 2.

Santi, L.M. dan D.H. Goenadi. 2010. Pemanfaatan Biochar sebagai Pembawa Mikroba untuk Pemantapan Agregat Tanah Ultisol dari Taman Bago-Lampung. Jurnal Menara Perkebunan Vol. 78, No.2. p.52-60

Santi, L.P. dan D.H. Goenadi. 2012. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembawa Mikroba Pemantap Agregat. Buana Sains Volume 12, No.1

Saraswati R. 2000. Peranan Pupuk Hayati dalam Peningkatan Produktivitas Pangan. P. 46-54: Suwarno, Kurnia (ed). Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan: Paket dan komponen Teknologi Produksi Padi. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV, Bogor, 22-24 November 1999.

Steiner, C., W. Teixeira, J. Lehmannn, and W. Zech. 2003. Microbial response to charcoal amendments of highly weathered soils and Amazonian Dark Earths in Central Amazonia. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. J. of Soil Resource1(1): 196-211 Sukartono, W. H. Utomo, Z.

Sudarmaji, Suprayogi, Slamet dan Setiadi. 2012. Konservasi Mata air Berbasis Masyarakat di Kabupaten Gunungkidul. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Suhartatik, E dan R. Sismiyati. 2000. Pemanfaatan Pupuk Organik dan Agen Hayati Pada Padi Sawah. Prosiding Seminar Nasional Pupuk Organik – IPB, Bogor.

Sukartono. 2011. Pemanfaatan Biochar sebagai Bahan Amandemen Tanah untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Nitrogen Tanaman jagung di lahan Kering Lombok Utara. Disertasi Unpublished. Pasca Sarjana Universitas Brawijaya – Malang.

Supriyo, A., S. Minarsih dan B. Prayudi. 2014. Efektivitas Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo pada Tanah Kering. Agritech Jurnal. Vol. XVI.No.1

Surono, E. Santoso dan E. Yuniarti. 2012. Penggunaan Pupuk Hayati, Organik dan Anorganik untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Produktivitas Padi Pada Tiga Sistem Budidaya Padi Sawah. Tokyo University of Agriculture and Techlology.

Suryanti, E.D., Sudibyakto, dan Baiquni, M. 2010. Strategi Adaptasi Ekologis Masyarakat di Kawasan Karst Gunungsewu dalam Mengatas Bencana Kekeringan. Jurnal Kebencanaan Indonesia, Vol. 2(3). Hal: 658-673.

Sri Nuryani H.U., M. Haji dan Nasih Widya Y. 2010. Serapan Hara NPK pada Tanaman Padi dengan Berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik pada Vertisol Sragen. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Volume 10, No.1 (2010)

RANCANGAN TEKNIS TANAMAN HORTIKULTURA PADA LAHAN PASCA TAMBANG LEMPUNG DI MARGOLUWIH, SLEMAN

S. Setyo Wardoyo
Program Studi Ilmu Tanah, FP-UPN "Veteran" Yogyakarta
,
Email: *setyowdy@gmail.com*

ABSTRAK

Rancangan teknis tanaman hortikultura pada lahan pasca tambang jarang diteliti, untuk itu perlu diteliti keberadaannya dalam mendukung ketahanan pangan dan kemandirian pangan di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah menentukan rancangan teknis tanaman hortikultura pada lahan reklamasi pasca tambang lempung di Desa Margoluwih, Sleman. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan pengharkatan dengan parameter yang digunakan untuk kerusakan lahan adalah relief dasar galian, kemiringan tebing galian, tinggi dinding galian, kondisi jalan, dan tutupan vegetasi. Semua parameter yang ada diperoleh dengan cross check data di lapangan dan pemetaan lapangan. Kemiringan tebing galian, tinggi dinding, relief dasar galian, dan kondisi jalan didapatkan dari pengukuran di lapangan. Setelah dilakukan pengukuran selanjutnya dilakukan pemberian harkat, dari penetuan tersebut dapat ditentukan besar tingkat kerusakan lahan. Hasil penelitian menunjukan bahwa tingkat kerusakan lahan area penambangan di termasuk dalam kategori rusak berat dengan total nilai harkat 8 dari 5 parameter yang diteliti. Rancangan teknis berupa pemodelan pembuatan teras dengan jenjang lebar teras sebesar 12 meter dan tinggi dinding teras setinggi 3 meter, untuk memperkuat stabilitas lereng dilakukan penanaman vegetasi dengan sistem pot/ lubang, berupa tanaman mangga di lahan bekas penambangan tanah lempung dengan tanaman bandotan sebagai tanaman penutup lahan. Serta pembuatan parit dan SPA (saluran pembuangan air) untuk mengurangi aliran pemukaan yang dapat menyebabkan erosi. Pembuatan bak kontrol dari aliran SPA agar mengurangi endapan yang masuk ke sungai.

Kmata kunci *: hortikultura, kerusakan lahan, penambangan, tanah lempung.*

PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi yang memiliki cadangan bahan tambang batuan yang cukup besar, khususnya terdapat di Kabupaten Sleman. Bahan tambang batuan merupakan bahan baku yang penting dalam pembangunan, diantaranya sebagai bahan bangunan dan bahan baku dalam industri. Usaha penambangan bahan tambang batuan ini telah memberikan sumbangan yang tidak kecil terhadap pendapatan daerah dan terciptanya lapangan kerja. Pengelolaan pertambangan bahan tambang ini khususnya penambangan rakyat masih sangat memprihatinkan. Sebagian besar usaha penambangan rakyat tidak memperhatikan tata lingkungan, sehingga dapat mengakibatkan perubahan lahan dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama lingkungan sekitar area penambangan.

Semakin banyaknya pembangunan sarana fisik, permintaan adanya kegiatan penambangan bahan galian Golongan Batuan , khususnya tanah lempung, berperan penting dalam penyediaan batu bata dan genting sebagai bahan

baku pembangunan. Kegiatan penambangan tanah lempung di Desa Margoluwih, masih merupakan tambang rakyat dengan sistem penambangan tradisional tanpa menggunakan alat berat. Kegiatan penambangan tanah lempung juga belum menggunakan teknik penambangan yang baik yang berorientasi pada penambangan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan serta belum terdapat adanya rencana reklamasi lahan pasca tambangnya. Maka perlu dilakukan penelitian tentang kerusakan lingkungan serta adanya pengarahan mengenai teknik penambangan yang berwawasan lingkungan. Pengelolaan lingkungan hidup penting dilaksanakan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijakan penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian lingkungan hidup (UUPPLH No 23 tahun 1997 Pasal 1 butir (2)).

Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi Dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pada Pertambangan Mineral Dan Batubara, bahwa kegiatan pertambangan berpotensi mengubah bentang alam, sehingga diperlukan upaya untuk menjamin pemanfaatan lahan di wilayah pasca tambang agar berfungsi sesuai peruntukannya. Keterangan diatas memberikan cara pandang atau paradigma baru untuk melakukan penelitian mengenai reklamasi lahan pasca tambang sebagai acuan didalam menyusun rencana penataan lahan pasca tambang yang berwawasan lingkungan. Jika sesuai rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kab. Sleman tahun 2011-2031 daerah penambangan merupakan daerah peruntukan untuk hortikultura, sehingga rencana reklamasi yang ada harus dapat berfungsi sesuai peruntukannya (Perda Kab. Sleman No. 12 tahun 2012).

Tujuan Penelitian adalah: (1) Mengetahui dan mengkaji tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan penambangan. (2) Menentukan perencanan hortikultura pada lahan tambang Lempung.

Beberapa golongan komoditas pertambangan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara pasal 2 ayat (2), yaitu :

a. Mineral radioaktif meliputi radium, thorium, uranium, monasit, dan bahan galian radioaktif lainnya.
b. Mineral logam meliputi litium, berilium, magnesium, kalium, kalsium, emas, tembaga, perak, timbal, seng, timah, nikel, dll.
c. Mineral bukan logam meliputi intan, korundum, grafit, arsen, pasir kuarsa dll.
d. Batuan meliputi pumice, tras, toseki, marmer, granit, andesit, gabro, peridotit, basalt, trakhit, leusit, tanah liat, tanah urug, batu apung, kerikil galian dari bukit, kerikil sungai, batu kali, kerikil sungai ayak tanpa pasir, pasir urug, pasir pasang, kerikil berpasir alami (sirtu), bahan timbunan pilihan (tanah), urukan tanah setempat, tanah merah (laterit), batu gamping dll.
e. Batubara meliputi bitumen padat, batuan aspal, batubara, dan gambut.

Tambang rakyat umumnya disebut dengan beberapa istilah yang umum, seperti tambang illegal, tambang skala kecil, atau Tambang Tanpa Izin (PETI). Istilah tambang rakyat secara resmi terdapat pada Pasal 2 huruf n, UU No. 11 Tahun 1967 tentang ketentuan-ketentuan pokok pertambangan. Dalam pasal ini disebutkan bahwa Pertambangan Rakyat adalah satu usaha pertambangan bahan-bahan galian dari semua golongan a, b dan c yang dilakukan oleh rakyat setempat secara kecil-kecilan atau secara gotong-royong dengan alat-alat sederhana untuk pencaharian sendiri.

Menurut Peraturan Pemerintah No 78 Tahun 2010 pada pasal 3 ayat (1) menjelaskan bahwa pelaksanaan reklmasi dan pascatambang wajib memenuhi Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, sehingga setiap kegiatan reklamsi wajib memperhatikan komponen-komponen lingkungan yang ada di sekitar lokasi dari kegiatan pertambangan.

Menurut Peraturan Pemerintah No 23 Tahun 2010 pasal 2 ayat (2) bahan galian lempung yang berasal dari pelapukan diorit atau tanah merah termasuk dalam golongan 4 atau golongan komoditas tambang batuan. Dikarenakan pada PP No. 78 Tahun 2010, PP No. 23 Tahun 2010 dan Kep. Gub DIY No. 46 Tahun 2015 tidak mengatur baku kerusakan lingkungan bagi bahan galian lempung sehingga di gunakan Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No 63 tahun 2003

Menurut Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No 63 tahun 2003 kriteria baku kerusakan lingkungan pertambangan adalah batas kondisi lingkungan yang menunjukkan indikator-indikator terjadinya kerusakan lingkungan. Usaha pertambangan bahan galian golongan C merupakan segala kegiatan usaha pertambangan yang meliputi eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, pemurnian, pengangkutan dan penjualan. Dalam Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No 63 tahun 2003 terdapat 18 kriteria baku tapi dalam penelitian ini hanya digunakan 5 kriteria dikarenakan lokasi tambang yang di teliti tidak dapat di ukur dengan 12 kriteria yang lain. Berikut merupakan kriteria baku kerusakan lingkungan bagi usaha kegiatan penambangan bahan galian golongan C menurut Keputusan Gubernur Derah Istimewa Yogyakarta.

Banyak intilah perencanaan atau rancangan misalnya Tjokroamijoyo (1977) dan Rejeki (1998) namun masih secara umum. Dalam penelitian ini, perencanaan yang digunakan yaitu perencanaan mengenai upaya reklamasi. Maka dibutuhkan rancangan atau rangka sesuatu yang akan dikerjakan terhadap upaya reklamasi untuk tercapainya tujuan dari reklamasi; sedangkan pelaksanaan reklamasi lahan mengikuti Arief (2004).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Margoluwih bagian barat, Seyegan, Sleman pada bulan Juli dan Agustus 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei, data yang diperoleh dari lapangan setiap parameter diharkatkan mengacu pada Pergub DIY No. 163 tahun 2003. Pertama yang dilakukan adalah survei lokasi penelitian. Survei dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan sesuai dengan keadaan yang sebenar benarnya.

Tingkat Kerusakan Lahan menurut Keputusan Gubernur DIY nomor 63 tahun 2003 secara terperinci sebagai berikut:

Tinggi dinding galian dibatasi, maksimum 3 meter sehingga batas toleransi bagi keamanan lingkungan di sekitarnya. Sedangkan lebar maksimum untuk dinding galian adalah 6 meter untuk memepertahankan agar kemiringan galian tidak curam. Kriteria tinggi dinding galian dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tinggi Dinding Galian

Kriteria	Tolak Ukur	Harkat
Baik	Bila tinggi galian < 3 meter	3
Sedang	Bila tinggi galian antara 3 meter - 4 meter	2
Rusak	Bila lereng tebing galian > 4 meter	1

Tebing galian adalah pinggiran lubang secara menyeluruh dari permukaan sampai dasar lubang. Untuk menjaga stablilitas tebing galian, kemiringan lereng dinding galian secara umum dibatasi maksimum 50% dan harus dibuat berteras-teras. Setiap teras dari tebing teras dan dasar teras sebagai parameter yang diamati. Dalam Tabel 2. tertera kriteria batas kemiringan tebing galian.

Tabel 2. Kriteria Batas Kemiringan Tebing Galian

Kriteria	Tolak Ukur	Harkat
Baik	Bila lereng tebing galian ≤ 33,3 %	3
Sedang	Bila lereng tebing galian antara 33,3% – 50%	2
Rusak	Bila lereng tebing galian > 50%	1

Relief dasar galian merupakan permukaan dasar lubang galian yang umumnya tidak pernah rata, karena selalu terdapat tumpukan atau onggokan material sisa galian yang akan menyulitkan pemanfaatan lahan sesuai peruntukannya. Perbedaan relief dasar galian adalah perbedaan ketinggian topografi asli terendah dengan topografi galian terendah. Pengukuran dilakukan dengan mengukur kedua permukaan tersebut.Tabel 3 kriteria relief dasar galian.

Tabel 3 Kriteria Relief Dasar Galian

Kriteria	Tolak Ukur	Harkat
Baik	Bila batas topografi galian terendah sama dengan ketinggian topografi asli terendah	3
Sedang	Bila batas topografi galian terendah 0-1 meter dibawah ketinggian topografi asli terendah	2
Rusak	Bila batas topografi galian terendah >1 meter dibawah ketinggian topografi asli terendah	1

Lokasi kegiatan penambangan diharapkan agar tidak berdekatan dengan infrastruktur (jalan), sehingga tidak merusak kondisi jalan di sekitar lokasi penambangan seperti berlubang dan bergelombang. Kriteria kondisi jalan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kondisi Jalan

Kriteria	Tolak Ukur	Harkat
Baik	Bila jalan tidak berlubang dan bergelombang	3
Sedang	Bila jalan sudah berlubang dengan luas sebaran lubang < 30% dari sebelum ada penambangan	2
Rusak	Bila jalan sudah berlubang dengan luas sebaran lubang > 30% dari sebelum ada penambangan	1

Setelah selesai kegiatan penambangan dapat dilihat penggunaan kondisi lahan sekitar, terutama penggunaan lahan berupa vegetasi. Pertumbuhah vegetasi diatas lahan pasca tambang menunjukkan kondisi yang layak untuk pertumbuhan vegetasi tersebut, karena pertumbuhan vegetasi tidak hanya membuktikan adanya usaha reklamasi tetapi jugamembuktikan bahwa galian tersebut dapat dimanfaatkan kembali sesuai dengan peruntukannya. Kriteria dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Penutupan Lahan Oleh Vegetasi

Kriteria	Tolak Ukur	Harkat
Baik	Bila vegetasi tanaman menutupi > 55% luas lahan	3
Sedang	Bila vegetasi tanaman yang menutupi 37-55% luas lahan	2
Rusak	Bila vegetasi tanaman yang menutupi < 37 luas lahan	1

Dalam pengklasifikasian tingkat kerusakan lahan, nilai harkat yang kecil mempunyai tingkat kerusakan yang besar sesuai dengan urutan pengklasifikasian. Nilai harkat terkecil dari masing-masing parameter adalah 1, sedangkan nilai harkat tertinggi adalah 3.

Tabel 6. Nilai Kemampuan Untuk Setiap Parameter

No	Variabel Kerusakan Lahan	Skor	
		Max	Min
1.	Tinggi dinding galian	3	1
2.	Batas kemiringan tebing galian	3	1
3.	Relief dasar galian	3	1
4.	Kondisi jalan	3	1
5.	Penutup lahan oleh vegetasi	3	1
	Jumlah	**15**	**5**

Untuk menentukan kelas tingkat (Sugiyono, 2007) kerusakan lahan, digunakan kelas interval sebagai berikut:

$$i = \frac{\sum a - \sum b}{n}$$

Keterangan :

i = lebar interval

$\sum a$ = Jumlah Harkat Tertinggi

$\sum b$ = Jumlah Harkat Terendah

n = Jumlah Kelas

Sehingga, dengan variabel penentu kerusakan sebanyak 3, maka kelas intervalnya adalah:

$$i = \frac{15 - 5}{3} = 3{,}3$$

Berdasarkan interval kelas kerusakan maka kelas kerusakan lahan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelas Kerusakan lahan

Kelas Kerusakan	Kriteria Kerusakan	Kisaran Nilai	Pemerian
I	Rendah	11,8 – 15	Tingkat kerusakan lahan rendah
II	Sedang	8,4 – 11,7	Tingkat kerusakan lahan sedang
III	Tinggi	5 – 8,3	Tingkat kerusakan lahan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan Lahan Akibat PenambanganTanah Lempung

Kriteria tingkat kerusakan lahan akibat kegiatan penambangan tanah lempung di Desa Margoluwih, Kabupaten Sleman, berdasarkan hasil evaluasi dari 5 parameter yang diteliti sebagian besar kriteria tersebut termasuk dalam klasifikasi rusak. Kriteria dari kerusakan lahan pada penambangan tanah lempung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Untuk Setiap Parameter Kerusakan Lahan

No	Parameter	Nilai Skor
1	Tinggi dinding galian	1
2	Batas kemiringan tebing galian	1
3	Relief dasar galian	2
4	Kondisi jalan	2
5	Penutup lahan oleh vegetasi	2
Jumlah		**8**

Berdasarkan kriteria pada Tabel 6, maka skor 8 termasuk dalam kelas II yaitu perubahan kerusakan tinggi. Parameter kondisi fisik lahan secara umum mengalami kerusakan akibat kegiatan penambangan tanpa adanya perencanaan yang baik, sehingga membentuk bidang galian dengan dinding yang tinggi serta kemiringan bidang curam. Berdasarkan kondisi tersebut, tingkat perubahan lingkungan fisik akibat kegiatan penambangan tanah lempung di daerah penelitian dikategorikan tinggi, sehingga jika tidak ada upaya untuk memulihkan kerusakan lahan di lokasi penelitian maka akan mengakibatkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikan berdasarkan tingkat perubahan yang ada, maka diharapkan kondisi penambangan di lokasi penelitian dapat diperbaiki kepada tingkat yang lebih baik.

Upaya reklamasi dilakukan pada keseluruhan bukit, hal ini dilakukan karena area penambangan yang akan di tambang seluas bukit tersebut. Tapi pembukaan lahan yang saat ini baru seluas 14.446,6 m^2 dari luas area bukit yaitu 88.041,68 m^2pada sisi barat bukit. Dalam rangka mencegah kerusakan lahan.

Jenis tanaman yang dipilih pada lahan reklamasi dipilih tanaman lokal yang banyak dijumpai dibudidayakan dilokasi penelitian. Tanaman lokal yang dipilih merupakan tanaman lokal buah mangga (*Mangifera indica.).* Tanaman jenis buah mangga dipilih selain karena telah terbukti berhasil dibudidayakan oleh warga masyarakat setempat, syarat tumbuh yang sesuai dengan kondisi eksisting lokasi penelitian juga menjadi salah satu pertimbangannya.

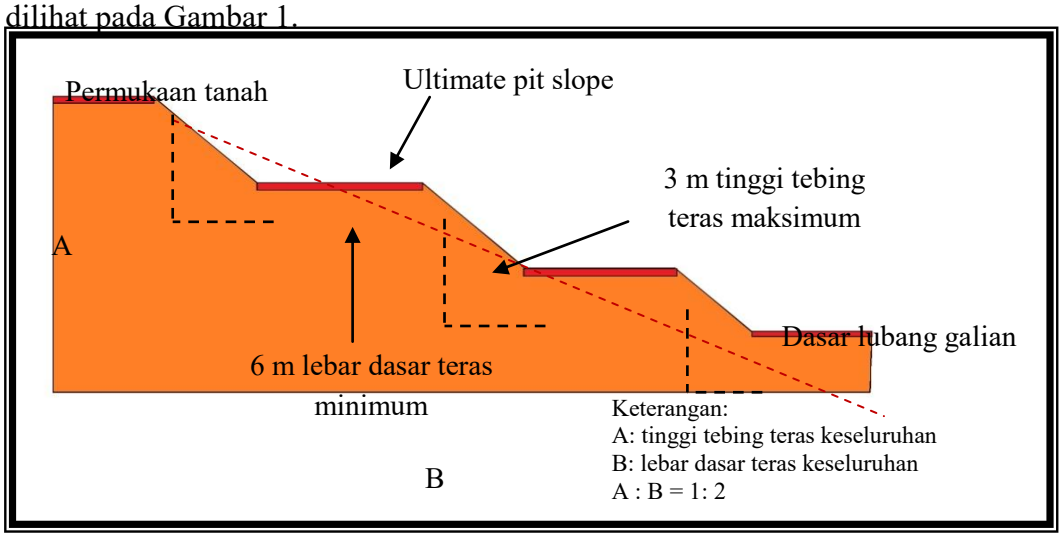
Tanaman mangga sangat cocok untuk dibudidayakan di tanah Vertisol dan Inceptisol. Kedalaman tanah permukaan yang tidak terlalu tebal mampu menjadi media yang cocok untuk perakaran dan pertumbuhan tanaman jenis buah mangga juga. pH tanah optimum yang mampu untuk ditanami oleh tanaman jenis ini adalah 6,5 sedangkan pH tanah eksisting yang mencapai rata-rata 6,4 sehingga perlu untuk dilakukan pengolahan pada tanah permukaan terlebih dahulu sebelum dilakukan tahap reklamasi. Syarat tumbuh yang lain seperti curah hujan, tekstur tanah, kedalaman efektif tanah pucuk, suhu udara dan elevasi cocok untuk ditanami tanaman jenis buah mangga ini dilokasi penelitian

Tanaman Cover crop atau tanaman penutup lahan adalah tanaman yang khusus ditanam untuk melindungi tanah dari erosi dan / atau untuk memperbaiki sifat kimia dan sifat fisik tanah. Salah satu upaya penanganan erosi yang dilakukan dengan menggunakan metode vegetatif. Bandotan atau *Ageratum conyzoides* selain bandotan bisa juga ditanami denga rumput gajah, bandotan yang ditanam dapat dipanen oleh warga sekitar sebagai tanaman obat, tetapi dalam pemanenan harus memperhatikan cara memanen dan frekuensi panen yang tidak terlalu sering.

Pemodelan Reklamasi

Tujuan dari pemodelan reklamasi adalah untuk mengupayakan perbaikan dan pemanfaatan lahan secara maksimal dengan cara menanami kembali areal yang telah ditambang menjadi kawasan hijau dan menjadi lahan yang bermanfaat, khususnya lahan holtikultur. Pemodelan reklamasi yang baik diperlukan agar dalam pelaksanaannya dapat tercapai pertambangan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Berdasarkan tingkat kerusakan lahan di daerah penelitian pemodelan reklamasi akan dilakukan dengan cara pengelolaan lahan untuk kawasan holtikultur di, Desa Margoluwih, Seyegan, Sleman.

Penyiapan lahan meliputi penataan lahan yang masih belum rata, membuat teras bangku dengan tinggi teras maksimum 3 meter dan lebar teras minimum 6 meter. Untuk mempertahankan kemiringan dinding galian tidak lebih curam dari 50%. Jenjang/ dinding galian yang kemiringannya >50% bahkan tegak dapat menyebabkan terjadinya bencana seperti tanah longsor dan runtuhnya dinding galian (Kepmen Lingkungan Hidup No 43 Tahun 1996). Hal ini dilakukan agar terciptanya kestabilan lereng dan meminimalkan potensi bahaya yang dapat mengancam lingkungan maupun para pekerja tambang. Sketsa relief dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa relief dinding galian yang disyaratkan untuk tambang tanah lempung

Pengendalian erosi dapat dilakukan dengan cara menanam tumbuhan dengan perakaran yang serabut ke segala arah dengan batang yang tidak terlalu besar, seperti tanaman berjenis semak. Tanaman yang sistem perakaran serabut dan berjenis semak ini berfungsi untuk mengikat tanah, mempertahankan kelembaban tanah, dan untuk merehabilitasi lahan.

Penanaman tumbuhan jenis semak di lereng bukit yang ditanam sesuai kontur dan di sepanjang bahu jalan adalah untuk menahan residu dan hara tanah sebagai filter, serta menahan hanyutnya tanah sehingga secara efektif mengurangi dan mencegah erosi tanah dari permukaan tanah. Tanaman jenis perdu yang dapat digunakan dalam mengendalikan erosi contohnya tumbuhan akar wangi (Vetiveria zizanioides). Tetapi peneliti menggunakan Bandotan atau Ageratum conyzoidesyang banyak di daerah penelitian sehingga dapat mengurangi biaya reklamasi yang ada.

Tanah pucuk yang tersedia dilokasi penelitian tidaklah banyak, hal ini dikarenakan sewaktu penambangan overburden dan tanah pucuk ada yang diangkut untuk jadi bahan campuran dalam pembuatan bata dan genteng dan beberapa telah diratakan di lahan yang telah selesai ditambang untuk dijadikan ladang oleh warga. Walaupun demikian belum ada perencanaan untuk penggantian tanah pucuk untuk kegiatan revegetasinya. Agar tanah dapat dijadikan lahan tanam yang cocok cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah tanah permukaan lahan dengan cara penambahan pupuk atau dengan cara mengolah tanah permukaan sedemikian hingga, sehingga tanah mampu untuk dilakukan revegetasi.

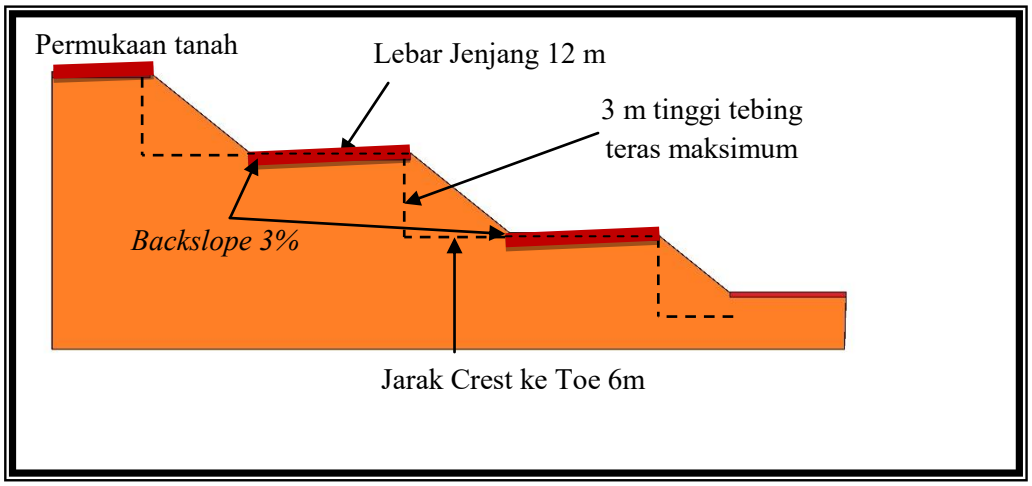
Tahap penyiapan lahan dan pengendalian erosi diperlukan perbaikan pada faktor tinggi dinding galian dan kemiringan dinding galian. Dalam penelitian dan pengamatan berdasarkan pada survey langsung di lokasi penelitian didapatkan tinggi dinding galian dan kemiringan dinding galian dengan menggunakan alat ukur kompas geologi untuk mengukur slope dan meteran teknik untuk mengukur tinggi dinding galian.

Pengelolaan Dinding Galian Secara Mekanik

Dapat diketahui dari hasil pengukuran kemiringan dinding galian dan tinggi dinding galian lahan tambang bahwa beberapa area di lokasi penelitian perlu untuk dilakukan perbaikan dalam pengelolahan pasca tambang secara mekanik. Perbaikan relief lahan tambang dapat di fokuskan di lokasi yang memiliki nilai klasifikasi rusak. Perbaikan relief lahan tambang ini dilakukan sebagai tahap penyiapan lahan dan pengendalian erosi untuk pemodelan reklamasi berupa revegetasi yang akan di buat oleh peneliti. Sketsa Kondisi Lahan Tambang Dapat di lihat pada Gambar 2.

Dari data lapangan yang didapat maka akan dibuat desain pemodelan relief dinding galian yang disesuaikan dengan peraturan yang ada, Permen

Lingkungan Hidup No 43 Tahun 1996. Maka peneliti melakukan overlay peta ketinggian dinding galian dan peta kemiringan dinding galian sehingga didapatkan peta pemodelan dinding galian yang sesuai dengan Permen LH tersebut. Peneliti juga membuat sayatan profile lahan tambang pasca pemodelan reklamasi sebagai pembanding kenampakan topografi permukaan lahan tambang sebelum dan sesudah dilakukannya reklamasi nantinya.

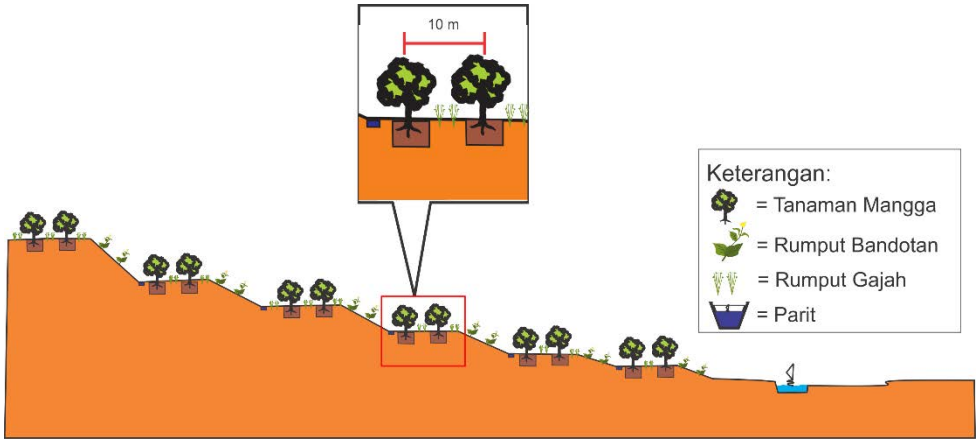


Gambar 2. Desain jenjang pada tambang lempung

Dapat diketahui pada sebelum pemodelan, profile dinding galian sangatlah curam dengan kontur yang sangat curam. Perhitungan pembuatan teras bangku mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 43 Tahun 1996 sehingga didapatkan hasil tinggi dinding galian <3 meter, lebar teras >6 meter, dan kemiringan dinding galian <50%, dengan pembuatan backslope tidak lebih dari 3% pada lokasi penelitian di buat backslope dengan besaran 3%.

Perancangan Sistem Pot/ Lubang

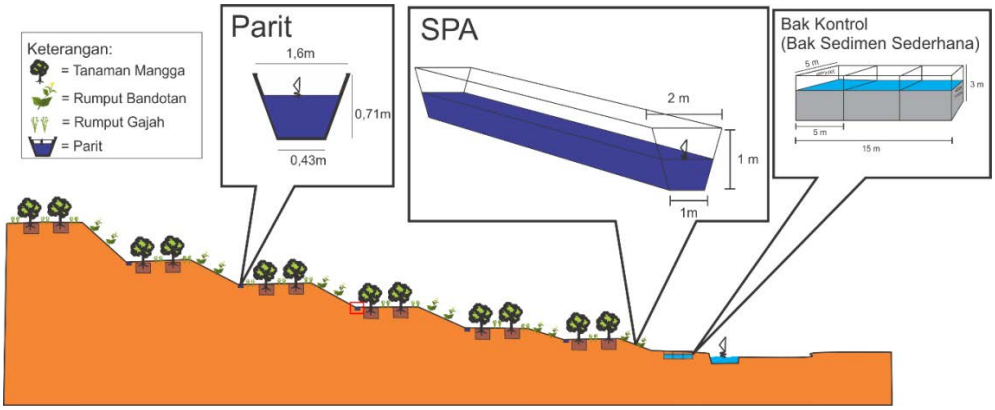
Pada sistem ini rancangan pot/ lubang tanam akan dibuat pada lahan yang telah dilapisi dengan overburden dan yang telah diratakan. Volume setiap pot/ lubang tanam adalah sebesar 1 m3 dengan dimensi ukuran 1m x 1m x 1m, jarak tanam pun dibuat berjarak 10m x 10m tiap pot/ lubang tanam. Dengan ukuran tersebut maka jumlah pot/ lubang tanam yang dibuat pada lahan seluas 86.095 m2 adalah sebanyak 869 pot/ lubang. Pot lubang akan dibuat dengan kapasitas volum 1 m3 sesuai dengan ketentuan penanaman dan akan diisi dengan tanah penutup sebanyak 869 BCM. Tanah penutup ini akan dicampurkan dengan pupuk organik/ kompos sebelum diaplikasikan. Setelah penamaman Pohon Mangga dapat di tanam pohon pisang atau pepaya secara tumpang susun di sela-sela pohon mangga, ini dilakukan dikarenakan untuk dari masa tanam ke masa panen membutuhkan waktu cukup lama, sehingga perlu dilakukan penanaman tanaman yang dapat tumbuh cepat, berbuah cepat dan tidak menganggu pohon mangga. Hasil Rekayasa Dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Rekayasa Teknis dan Vegetatif

Pembuatan Sistem Drainase dan Saluran Pembuangan Air

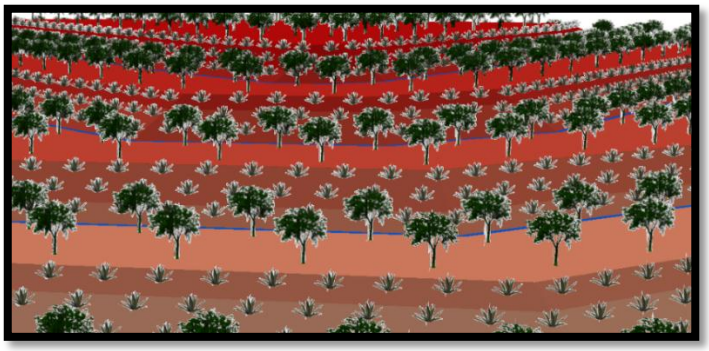
Pembuatan sistem drainase dan saluran pembuangan air (SPA) dibuat agar mengurangi potensi dari erosi yang terjadi di permukaan. Sistem drainase di buat pada bibir bawah teras dengan ukuran lebar atas 0,73 m dan lebar bawah 0,43m dengan kedalaman parit 0,71m dengan bentuk dasar trapesium dapar di lihat di Gambar 6. Untuk pembuatan SPA menggunakan saluran yang memotong lereng dengan gradient kemiringan saluran mengikuti kemiringan lereng yang telah di buat dengan lebar atas SPA 1,4 m dengan kedalaman 1 m dan lebar bawah SPA 1m, SPA ini dibuat melingkar di sekitar bukit agar air limpasan dari sisi timur dari bukit tersebut tidak membanjiri daerah sekitarnya, kemudian air dari SPA dialirkan ke sungai yang ada di barat tambang. Sebelum di buang ke sungai air limpasan dari SPA di tamping dalam bak sedimentasi sederhana/bak kontrol yang berdimensi panjang 15m, lebar 5m,dan tinggi 3m serta di bagi menjadi 3 bak tiap bak masing-masing panjang 5m. Pembuatan bak sedimentasi atau bak kontrol ini bertujuan agar air yang membawa hasil erosi yang berupa padatan terlarut maupun padatan tersuspensi tidak menumpuk pada badan sungai, sehingga tidak terjadi pendangkalan sungai.



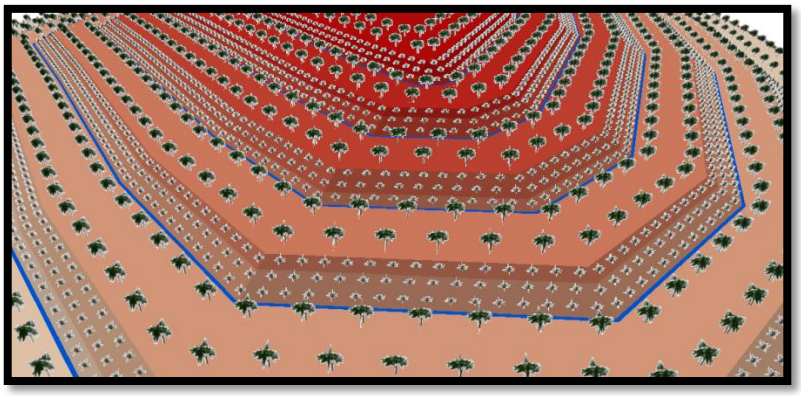
Gambar 4. Letak serta dimensi Parit dan Dimensi SPA serta Bak Kontrol/Bak Sedimentasi Sederhana

Hasil Rancangan Teknis

Setelah semua tahapan dalam melakukan upaya reklmasi yang sudah di jelaskan dari Teknik penambangan yang dilakukan dari puncak bukit hingga bawah dan pembuatan rekayasa teknis berupa teras dengan tinggi 3 m dan lebar 12m, serta rekaya vegetatif dengan penaman berupa rumput gajah sebagai covercrop dan rumput bandotan untuk mengurangi laju erosi yang ada. Hasil Rancangan Teknis dan revegetasi dalam gambaran dapat di lihat di Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Rencara Teknis dan Vegetatif dalam 3DTampak atas



Gambar 6. Hasil Rencana Teknis dan Vegetatif dalam 3DTampak depan

Kegiatan reklamasi yang direncanakan dapat dilakukan selama kegiatan penambangan. Penambangan yang dilakukan dari atas bukit dapat mempermudah dalam proses reklamasi, ini dikarenakan lahan yang di atas bukit atau yang sudah ditambang tidak terganggu oleh kegiatan penambangan yang ada di bawahnya. Maka dibuat rekayasa teknis pada Gambar 5. Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa jarak tanam yang dianjurkan yaitu 10mx10m maka masih menyisakan lahan diantara pohon yang dapat ditanami pepaya ataupun pisang. Untuk mengurangi laju erosi maka digunakan tanaman bandotan yang ditanam pada lereng yang telah dibuat. Pembuatan parit dianjurkan untuk dibuat disetiap jenjang sehingga limpasan air tidak mengenangi tumbuhan manga yang ditanam, kemudian dibuat juga SPA melingkar untuk mengalirkan air dari parit menuju sungai terdekat.

KESIMPULAN

1. Penambang Tanah Lempung di Dusun Klangkapan II , Desa Margoluwih, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta dapat diketahui bahwa tingkat kerusakan lahan di lokasi penelitian dikategorikan dalam klasifikasi tingkat kerusakan lahan Tinggi dengan harkat total 8 dari 5 parameter yang diteliti.
2. Teknis reklamasi yang di gunakan merupakan secara gabungan antara teknis dan vegetative dengan pembuatan jenjang dan penanaman pohon manga serta penanaman rumput bandotan sebagai pencegah erosi

DAFTAR PUSTAKA

Arief, N. 2004.*Prinsip-Prinsip Reklamasi Tambang*. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Unisba. Bandung.

Kemen L. H. dan Kehutanan. 2015. Kriteria kerusakan lahan akses terbuka akibat kegiatan tambang rakyat.

Keputusan Gubernur Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 63 Tahun 2003 tentang Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C di Wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Keputusan Gubernur Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 46 Tahun 2015 tentang Tambang Mineral Non Logam, Logam dan Batuan.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Pertambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Dataran.

Kurniawan, R Ali dan Wulandari Surono. 2013. *Model of Environmentally Sound Small-Scale Mining Reclamation*. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 9, (3), September 2013 : 165 – 174.

Peraturan Daerah Kabupaten Sleman nomor 12 tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2001-2031.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.4 Tahun 2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pasca tambang.

Rejeki SNMC. 1998. *Perencanaan Program Penyuluhan (Teori dan Praktek),* Yogyakarta: Penerbitan Universitas Atma Jaya.

Tjokroamidjojo, Bintoro, 1997, *Perencanaan Pembangunan*, PT. Gunung Agung, Jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.

SUMBANGAN RHIZOBAKTERI OSMOTOLERAN TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS DALAM KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN

Yunny Fadhilah[1], Triwibowo Yuwono[2], dan Donny Widianto[3]
Departemen Mikrobiologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta

[2]e-mail: triwibowo_y@ugm.ac.id (corresponding author)

ABSTRAK

Salah satu persoalan penting yang dihadapi oleh tanaman di lingkungan pertumbuhannya adalah keterbatasan air di banyak daerah di Indonesia. Persoalan tersebut dapat dimitigasi dengan berbagai pendekatan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan mikrobia rhizosfer yang mempunyai potensi sebagai pendukung pertumbuhan tanaman (Plant Growth Promoting Rhizosphere bacteria, PGPR). Salah satu PGPR yang potensial digunakan dalam kondisi semacam ini adalah rhizobakteri osmotoleran. Isolat rhizobakteri toleran telah digunakan sebagai inokulum untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung manis hibrida varietas Sweet Boy yang ditanam dalam: (1) kondisi kapasitas lapangan, dan (2) kondisi 50% kapasitas lapangan selama 80 hari di tanah pasir pantai, di dalam polybag, yang berasal dari Pantai Bugel, Kulon Progo. Pengamatan dilakukan setiap 20 hari sekali dan diamati keragaan agronomisnya serta dilakukan pengamatan terhadap dinamika populasi rhizobakteri di dalam tanah. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi menggunakan rhizobakteri osmotoleran dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat kering tajuk, berat kering akar, dan produksi jagung, masing-masing sebesar 11,5%; 65%; 30%; dan 6,3%. Diketahui juga bahwa inokulum rhizobakteri osmotoleran yang digunakan mampu bertahan hidup selama periode pertumbuhan tanaman dalam kondisi kelengasan tanah sebesar 50% kapasitas lapangan. Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rhizobakteri osmotoleran sangat potensial untuk dikembangkan sebagai inokulan untuk membantu pertumbuhan tanaman dalam kondisi cekaman kekeringan sehingga dapat menghemat penggunaan air.

Kata kunci: rhizobakteri osmotoleran, jagung manis hibrida, cekaman kekeringan, tanah pasir pantai

PENDAHULUAN

Cekaman kekeringan dan kemasaman tanah adalah faktor lingkungan yang sering dihadapi oleh mikrobia di alam, termasuk mikrobia yang hidup di daerah perakaran tanaman (kelompok rhizobakteri). Persoalan cekaman lingkungan, khususnya kekeringan dan kemasaman tanah, merupakan tantangan mendasar yang dihadapi dalam pertanian, khususnya tanaman pangan. Selain kondisi geografis alami, cekaman kekeringan juga dihadapi oleh banyak daerah pada saat musim kemarau panjang. Oleh karena itu diperlukan terobosan teknologi untuk mengatasi persoalan cekaman lingkungan untuk budidaya pertanian, khususnya tanaman pangan.

Telah diketahui bahwa beberapa kelompok rhizobakteri melakukan simbiosis dengan tanaman tertentu, misalnya simbiosis antara *Rhizobium* dengan tanaman leguminosae. Aktivitas simbiotik mutualisme semacam ini memberikan keuntungan terhadap tanaman, misalnya dalam bentuk suplai nitrogen, hormon pemacu pertumbuhan tanaman, misalnya *indole acetic acid* (IAA, asam indol asetat), gibberelin dan lain-lain (Arshad & Frankenberger, 1993), senyawa osmoprotektan (Imhoff, 1986) berupa senyawa karbohidrat (misalnya sukrosa, trehalosa), poliol, atau turunan asam amino (glisin betain, prolin betain). Kemampuan menghasilkan osmoprotektan diketahui mempunyai peranan sangat penting untuk aktivitas mikrobia yang hidup bersimbiosis dengan tanaman. Sebagai contoh, hal ini dapat meningkatkan aktivitas fiksasi nitrogen oleh *Rhizobium* (Le Rudulier & Bouillard, 1983; Bostford & Lewis, 1989).

Beberapa bukti menunjukkan bahwa sintesis senyawa osmoprotektan merupakan salah satu mekanisme toleransi rhizobakteri terhadap kondisi cekaman osmotik. Dalam penelitian terdahulu telah diperoleh isolat rhizobakteri osmotoleran dari perakaran beberapa tumbuhan rumput-rumputan, antara lain dari daerah rhizosfer alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan *Panicum maximum* yang mampu menghasilkan betain dalam keadaan cekaman osmotik tinggi (1,0 M NaCl) dan mampu meningkatkan toleransi tanaman padi terhadap cekaman kekeringan (Yuwono *et al.,* 1996; Yuwono *et al.,* 1997; Yuwono *et al.,* 2005). Toleransi terhadap garam pada rhizobakteri dipengaruhi oleh ketersediaan choline di dalam medium. Selain berperanan sebagai osmoprotektan, choline dan betain juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon (Yuwono *et al.,* 2003; Yuwono, 2005). Meskipun demikian, sampai saat ini belum diketahui secara pasti mekanisme yang digunakan oleh rhizobakteri osmotoleran untuk mengatasi cekaman osmotik. Betain adalah senyawa turunan asam amino yang disintesis menggunakan prekursor cholin (Ikhwan *et al.,* 2011).

Kemampuan menghasilkan osmoprotektan tersebut diketahui mempunyai peranan sangat penting untuk aktivitas mikrobia termasuk yang hidup bersimbiosis dengan tanaman. Rhizobakteri yang berperanan sebagai dalam mendukung pertumbuhan tanaman menunjukkan diversitas yang luas (Upadhyay *et al.,* 2009; Won-Il *et al.,* 2011; Rameshkumar *et al.,* 2012; Vacheron *et al.,* 2013; Bumunang & Babalola, 2014; Ahmad & Nasrin, 2014; Shaheen *et al.,* 2015) dan melakukan sintesis berbagai metabolit dalam kondisi lingkungan tertentu (Bielecka *et al.,* 2015; Hong *et al.,* 2016). misalnya kekurangan sulfat. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman ketika menghadapi cekaman abiotik seringkali memberikan keuntungan dalam menghadapi organisme herbovora atau patogen tanaman,

memengaruhi aroma, warna, dan rasa, misalnya konsentrasi antosianin akan meningkat ketika ada cekaman garam (Ramakhrisna & Ravishankar, 2011). Dalam penelitian sebelumnya (Yuwono *et al.,* 1997; Yuwono *et al.,* 2005a), inokulasi tanaman padi dengan menggunakan rhizobakteri osmotoleran dapat meningkatkan toleransinya terhadap cekaman kekeringan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca menggunakan menggunakan tanah pasir pantai Bugel, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan lapisan tanah olah (kedalaman 30 cm). Tanah yang digunakan adalah sebanyak 10 kg per pot (polybag). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan empat faktor perlakuan, yaitu: (1) inokulasi (I), atau non-inokulasi (NI) rhizobakteri osmotoleran Al-19, (2) pemupukan, yaitu pupuk kandang (K) atau pupuk buatan (B), (3) sterilisasi tanah, yaitu menggunakan tanah non-steril (NS) atau tanah steril (S), dan (4) kelengasan tanah, yaitu pada 50% Kapasitas Lapangan (KL).

Isolat rhizobakteri osmotoleran yang digunakan sebagai inokulum adalah isolat Al-19 (koleksi Triwibowo Yuwono, Departemen Mikrobiologi, Fakultas Pertanian UGM). Sebanyak 5 mL inokulum rhizobakteri osmotoleran Al-19 yang ditumbuhkan dalam medium Luria Bertani (LB) digunakan untuk merendam 3 benih jagung. Benih direndam selama 5 menit kemudian kultur yang digunakan untuk merendam dituang ke tanah yang akan digunakan untuk percobaan. Homogenisasi inokulum dalam tanah dilakukan dengan cara pengadukan.

Tanaman percobaan yang digunakan adalah jagung manis varietas Sweet Boy yang sudah disterilisasi dengan perendaman dalam larutan NaClO3 1% selama 15 menit, kemudian ditiriskan dan dibilas dengan akuades steril sebanyak tiga kali. Sebelum ditanam, benih direndam dalam inokulum rhizobakteri osmotoleran Al-19 selama 5 menit, sedangkan benih tanaman kontrol direndam dalam akuades steril. Sebanyak 3 benih dimasukkan ke dalam tiap pot. Tanaman diberi pupuk sesuai dengan dosis dan dengan waktu pemberian yang telah ditentukan. Pada satu hari setelah tanam (hst) tanaman dipupuk menggunakan Urea (100 kg/ha), SP-36 (150 kg/ha) dan KCL (50 kg/ha), 21 hst dipupuk menggunakan Urea saja dengan dosis 100 kg/ha.Pada 35 hst juga menggunakan pupuk Urea saja dengan dosis 100 kg/ha. Penggunaan pupuk organik atau pupuk kandang diaplikasikan ke tanah 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 2000 kg/ha.

Penyiraman disesuaikan dengan perlakuan kelengasan yang digunakan yaitu untuk lengas 50% kapasitas lapangan tanaman disiram hingga berat polybag 11,876 kg. Pada 7 hst, tanaman jagung yang tumbuh dijarangkan sehingga tersisa satu tanaman tiap polybag. Pemanenan dilakukan ketika tanaman berusia 80 hst.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sistem sampel terbuang dan dilakukan pengamatan secara periodik pada 20, 20, 60, dan 80 hst. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tajuk, panjang akar, berat kering tajuk dan akar, serta panjang, berat dan diameter tongkol. Selain itu juga dilakukan penghitungan populasi rhizobakteri osmotoleran yang digunakan sebagai inokulum menggunakan metode dilution and plate count dan dilakukan pour plate pada medium LB agar yang mengandung kloramfenikol 30 µg/mL dan diinkubasi dilakukan pada suhu ruang.

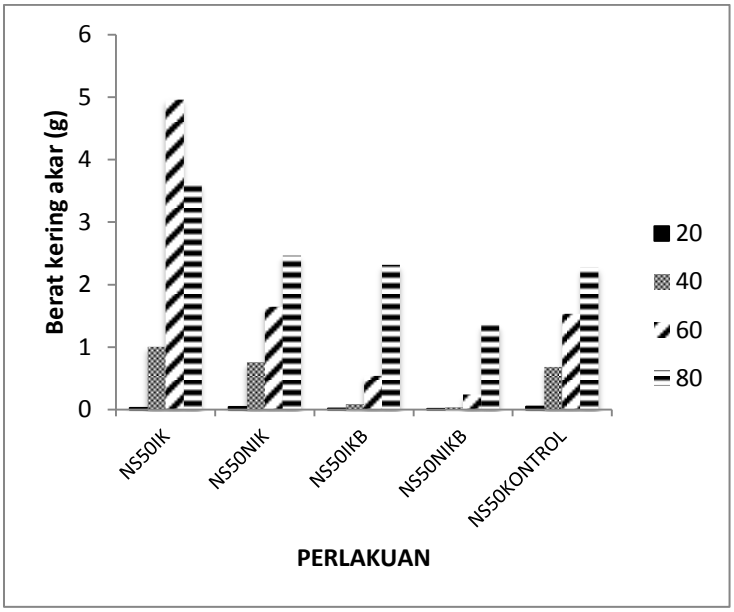
Data pertumbuhan vegetatif dan produksi yang telah diperoleh, dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang digunakan dengan taraf signifikansi 5% ($P<0,05$) dan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf signifikansi 5% ($P<0,05$) jika terdapat beda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung

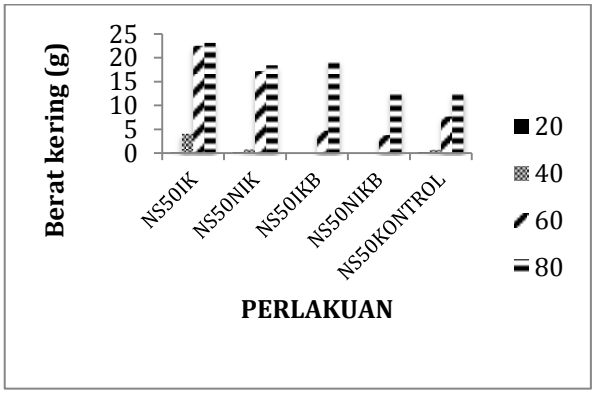
Tinggi dan berat kering tajuk tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 1) dapat dilihat bahwa tinggi tajuk tanaman jagung menunjukkan kenaikan dari hari ke 20 hingga hari ke 80. Inokulasi rhizobakteri osmotoleran Al-19 dan pupuk kandang menghasilkan tajuk tertinggi. Hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa perlakuan pemberian inokulum memberikan hasil yang signifikan pada tinggi tajuk tanaman. Pada hari ke 80, perlakuan inokulasi rhizobakteri osmotoleran pada tanah non steril dengan kelengasan 50% KL (NS50IK) memberikan nilai tinggi tajuk tertinggi yaitu 185 cm, sedangkan dengan kondisi kelengasan yang sama, tidak diinokulasi, dan dipupuk dengan pupuk kandang plus pupuk buatan (NS50NIKB) memiliki nilai tinggi tajuk terendah yaitu 101 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian inokulasi rhizobakteri osmotoleran Al-19 memberi pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulasi. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pemberian rhizhobakteri osmotoleran dan pemberian kombinasi pupuk dapat meningkatkan tinggi tajuk tanaman sebesar 11,5%.



Gambar 1. Tinggi tajuk tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan. NS: tanah non-steril; 50: 50% kapasitas lapangan; I: inokulasi; K: pupuk kandang; B: pupuk buatan

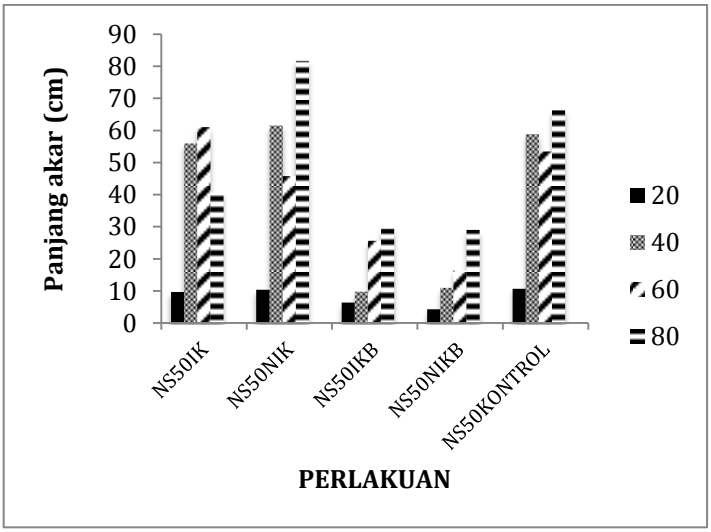
Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai berat kering tajuk tanaman jagung mengalami kenaikan pada setiap perlakuan, dengan nilai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan inokulasi dan pupuk kandang (NS50IK), sedangkan berat kering tajuk terendah pada kombinasi perlakuan tanpa inokulasi dan tanpa penambahan pupuk (NS50 Kontrol). Hasil analisis uji DMRT dengan taraf 5% (0,05) menunjukkan bahwa perlakuan lengas 50% kapasitas lapangan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat kering tajuk tanaman jagung. Pemberian rhizhobakteri osmotoleran dan pemberian kombinasi pupuk dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman sebesar 65%.



Gambar 2. Berat kering tajuk tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan. NS: tanah non-steril; 50: 50% kapasitas lapangan; I: inokulasi; K: pupuk kandang; B: pupuk buatan

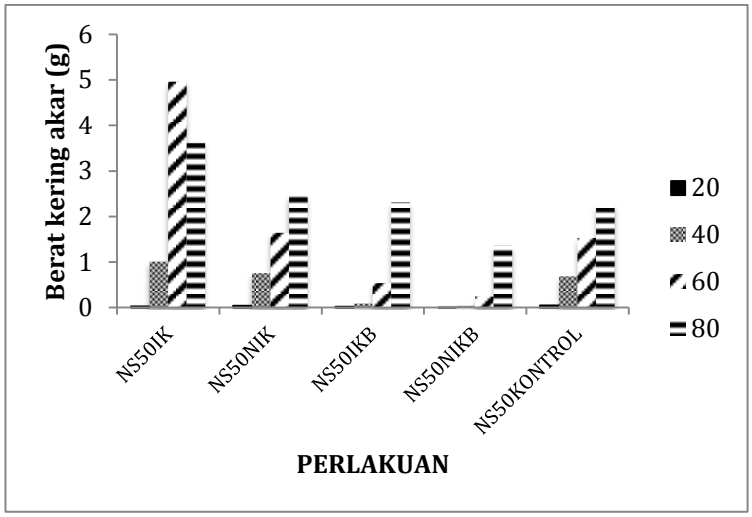
Panjang dan berat kering akar tanaman jagung

Gambar 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang akar mengalami kenaikan. Hasil uji DMRT pada panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan pemberian inokulum tidak memberikan hasil yang signifikan meskipun pengamatan visual menunjukkan bahwa pertumbuhan akar tanaman jagung pada berbagai perlakuan lebih lebat jika dibandingkan dengan kontrol. Hasil yang signifikan justru disebabkan oleh pemberian pupuk kandang. Tanaman yang diberikan perlakuan dengan penambahan pupuk kandang dan tanpa pemberian inokulasi memiliki panjang akar dengan nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 3. Panjang akar tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan. NS: tanah non-steril; 50: 50% kapasitas lapangan; I: inokulasi; K: pupuk kandang; B: pupuk buatan.

Gambar 4 menunjukkan bahwa berat kering akar tanaman mengalami kenaikan, kecuali pada perlakuan tanpa inokulasi, 50% KL, pupuk kandang (NS50NIK) yang menunjukan penurunan.

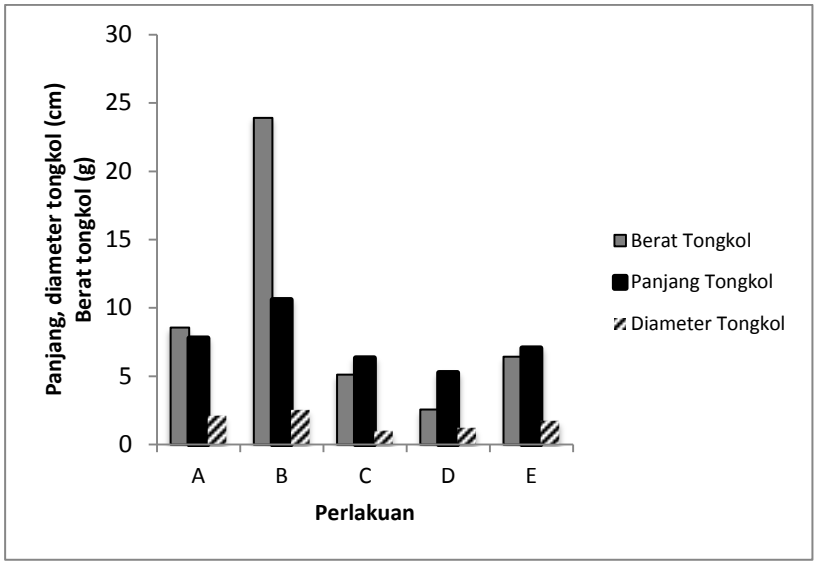


Gambar 4. Berat kering akar tanaman jagung manis pada berbagai perlakuan. NS: tanah non-steril; 50: 50% kapasitas lapangan; I: inokulasi; K: pupuk kandang; B: pupuk buatan.

Hasil uji DMRT pada berat kering akar tanaman jagung menunjukkan ada pengaruh perlakuan pemberian inokulum dan perlakuan pemberian pupuk. Interaksi antara inokulasi dan kondisi tanah menunjukkan ada pengaruh yang nyata antara kondisi tanah dengan inokulum dalam mempengaruhi perbedaan berat kering akar tanaman jagung. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian rhizobakteri osmotoleran dan pemberian kombinasi pupuk dapat meningkatkan berat kering akar tanaman sebesar 30%.

Produksi jagung

Tiga parameter pertumbuhan generatif yang diamati pada analisis produksi yaitu berat tongkol, panjang tongkol dan diameter tongkol jagung. Gambar 4 menunjukkan bahwa berat tongkol paling tinggi terdapat pada perlakuan NS50NIK. Hal ini menjelaskan bahwa dengan perlakuan dengan pupuk kandang dapat menghasilkan produktivitas yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk, sedangkan untuk parameter diameter tongkol adalah perlakuan NS50IKB.



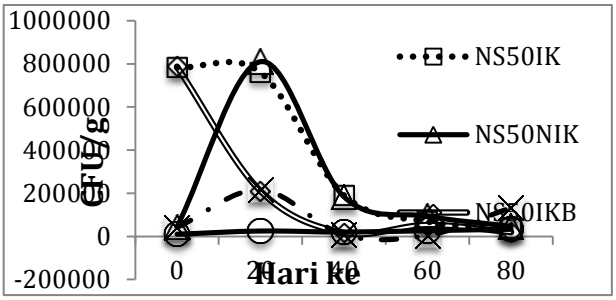
Gambar 4. Produksi tanaman jagung manis hibrida varietas *Sweet Boy*. (A)NS50IK, (B)NS50NIK, (C)NS50IKB, (D)NS50NIKB, (E)NS50Kontrol,

NS: tanah non-steril; 50: 50% kapasitas lapangan; I: inokulasi; K: pupuk kandang; B: pupuk buatan. BT: berat tongkol; PT: panjang tongkol; DT: diameter tongkol

Pada aspek produktivitas tanaman jagung masih banyak ditemui tongkol jagung yang belum memiliki isi atau biji. Terdapat beberapa perlakuan yang menunjukkan bahwa tongkol yang dihasilkan memiliki besar yang normal namun biji yang dihasilkan tidak dapat memenuhi tongkol. Setelah dilakukan analisis diketahui bahwa inokulasi menggunakan rhizobakteri osmotoleran dan pemberian kombinasi pupuk dapat meningkatkan produksi tanaman jagung sebesar 6,3%.

Dinamika populasi rhizobakteri osmotoleran

Gambar 5 menunjukkan dinamika populasi rhizobakteri osmotoleran Al-19 dalam berbagai kondisi rhizosfer selama pertumbuhan tanaman. Dinamika populasi ini menunjukkan bahwa inokulum Al-19 dapat beradaptasi dengan baik.



Gambar 5. Dinamika populasi rhizobakteri osmotoleran dalam berbagai kondisi rhizosfer

Dinamika populasi mikrobia ini memberikan indikasi terjadi interaksi di dalam rhizosfer mengingat tanah yang digunakan dalam penelitian adalah tanah tidak steril sehingga di dalam tanah juga terdapat komunitas mikrobia rhizosfer yang selain inokulum Al-19 yang diberikan. Secara keseluruhan, dapat dilihat bahwa rhizobakteri dapat tumbuh pada perlakuan lengas 50% kapasitas lapangan.

KESIMPULAN

Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa inokulum rhizobakteri osmotoleran dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dalam kondisi kekurangan air, sehingga rhizobakteri osmotoleran potensial digunakan untuk mitigasi kekurangan air yang sering ditemui di lapangan. Meskipun produksi jagung belum mencapai hasil yang nyata, namun data menunjukkan bahwa inokulum rhizobakteri osmotoleran mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis Sweet Boy pada kelengasan tanah hanya 50% KL. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa inokulum rhizobakteri osmotoleran yang digunakan dapat bertahan di dalam lingkungan dengan kelengasan yang rendah (50% KL). Diperlukan kajian lebih mendalam untuk dapat mengeksplorasi lebih jauh potensi penggunaan inokulum rhizobakteri osmtoleran untuk mengatasi kekurangan air atau menghemat penggunaan air di dalam budiadaya tanaman pangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Tahun Anggaran 2018, nomor 99/DITLIT/DIT-LIT/LT/2018 yang diberikan kepada Triwibowo Yuwono.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, I., and Nasrin, M.H. 2014. Genetic diversity and plant growth promoting activity of salt tolerant rhizobacteria from rice (*Oryza sativa* L.) rhizosphere. African Journal of Microbiology Research. 8:3204-3215.

Arshad, M. and Frankenberger, W.T. 1993. Microbial production of plant growth regulators. ***In***: F.B. Metting, Jr. (Ed.). Soil Microbial Ecology. Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc., New York. p.307-348.

Bielecka, M., Watanabe, M., Morcuende, R., Scheible, W-R., Hawkesford, M.J., Hesse, H., and Hoefgen, R. 2015. Transcriptome and metabolome analysis of plant sulfate starvation and resupply provides novel information on transcriptional regulation of metabolismassociated with sulfur, nitrogen and

phosphorus nutritional responses in Arabidopsis. *Frontiers in Plant Science* **5**:1-18.

Bostford, J.L., and Lewis, T.A. 1989. Osmoregulation in *Rhizobium meliloti*: production of glutamic acid in response to osmotic stress. *Appl. Environ. Microbiol.* **56**:488-494.

Bumunang, E.W. and Babalola, O.O. 2014. Characterization of rhizobacteria from field grown genetically modified (GM) and non-GM maizes. Brazilian Archives of Biology and Technology. 57:1-8.

Hong, J., Yang, L., Zhang, D., and Shi, J. 2016. Plant Metabolomics: An Indispensable System Biology Tool for Plant Science. *Int. J. Mol. Sci.* 17 (767):1-16.

Ikhwan, A., Yuwono, T., Widada, T. 2011. Profil protein Klebsiella sp. dalam kondisi cekaman osmotik dan keasaman. *Biota* 16(2):157-165.

Imhoff, J.F. 1986. Osmoregulation and Compatible Solutes in Eubacteria. *FEMS Microbiol. Rev.* 39:57-66.

Le Rudulier, D. and Bouillard, L. 1983. Glycine betaine, an osmotic effector in *Klebsiella pneumoniae* and other members of the enterobacteriaceae. *Appl. Environ. Microbiol.* **46**:152-159.

Ramakrishna, A., and Ravishankar, G.A. 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling & Behavior* 6(11):1720-1731.

Rameshkumar, Neelamegam, Ayyadurai, N., Kayalvizhi, N., and Gunasekaran, P. 2012. Genotypic and phenotypic diversity of PGPR fluorescent pseudomonads isolated from the rhizosphere of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). J. Microbiol. Biotechnol. 22:13-24.

Shaheen, T. Khan, A.A., Rahman, M., Qamar, M.T.U., and Rahman, M. 2015. Estimation of genetic diversity of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) strains found in different areas of Pakistan using RAPD and 16S rRNA analysis. The Journal of Animal and Plant Sciences 25:1457-1465.

Upadhyay, S.K., Singh, D.P., Salkia, R. 2009. Genetic diversity of plant growth promoting rhizobacteria isolated from rhizospheric soil of wheat under saline condition. Curr. Microbiol. 59:489-496.

Vacheron, J., Desbrosses, G., Bouffaud, M-L, Touraine, B., Moenne-Loccoz, Y., Muller, D., Legendre, L., Wisniewski-Dye, F., and Prigent-Comabret, C. 2013. Plant growth-promoting rhizobacteria and root functioning. Frontiers in Plant Science, September 2013. DOI: 103389/fpls.2013.00356.

Won-Il, K., Cho, W.K., Kim, S-N, Chu, H., Ryu, K-Y, Yun, J-C, and Park, C-S. 2011. Genetic diversity of cultivable plant growth-promoting rhizobacteria in Korea. J. Microbiol. Biotechnol. 21:777-790.

Yuwono, T., Shovitri, M., Mursyanti, E., and Soedarsono, J. 1996. Development of probes for detection of betaine genes in rhizobacteria using PCR-amplified betaine-encoding DNA sequences. *Indonesian Journal of Biotechnology*, December (1996). 75 – 81.

Yuwono, T., Lolita, E.S., Ikhwan, A., Ngadiman, Shovitri, M., Mursyanti, E., and Soedarsono, J. 1997.The potency of drought tolerant rhizobacteria as inoculants for Gogo rice. *Proceedings of IC Biotech, Osaka University, Japan.*

Yuwono, T., Ikhwan, A., Soedarsono, J. 2003. Growth response of rhizobacterial isolates under salt osmotic stress in the presence of different carbon sources. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* **8**:44-46.

Yuwono, T., Handayani, D., Soedarsono, J. 2005a. The role of osmotolerant rhizobacteria in rice growth under different drought conditions. *Aust. J. Agric. Res.* **56**:1-7.

Yuwono, T. 2005b. Metabolism of betaine as a carbon source by an osmotolerant bacterium isolated from the weed rhizosphere. *World J. Microbiol. Biotech.* **21**:69-73.

PERUBAHAN KUALITAS FISIK MANGGA (MANGIFERA INDICA L.) SELAMA PENGERINGAN BEKU (FREEZE DRYING) DENGAN VARIASI PERLAKUAN AWAL PENDINGINAN DAN KETEBALAN IRISAN

Yulia Ariani[1)], Joko Nugroho Wahyu Karyadi[2)] Nursigit Bintoro[3)]
1) Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Gadjah Mada
2) Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Gadjah Mada
3) Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Gadjah Mada

e-mail korespondensi: yulia.ariani26@gmail.com

ABSTRAK

Mangga memiliki kandungan vitamin C tinggi dan senyawa fenolik yang dapat mencegah kanker. Mangga sebagai buah klimaterik sangat mudah rusak oleh aktivitas enzim dan mikroorganisme. Kerugian terbesar mangga terjadi selama periode pascapanen karena kurangnya penanganan yang tepat. Di Indonesia buah dikonsumsi dalam bentuk segar akan tetapi dengan perkembangan zaman dan teknologi pengolahan buah-buahan ini menjadi hal penting karena sifat fisik dari buah-buahan yang mudah rusak. Tanpa pengolahan yang tepat maka banyak losses dari hasil panen. Pengolahan terbaik saat ini yaitu menggunakan metode freeze drying.

Oleh karena itu diperlukan teknik pengolahan buah mangga beku kering dengan perlakuan precooling disertai variasi ketebalan irisan buah mangga. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui perbandingan hasil pengeringan beku antar perlakuan variasi preecooling dan ketebahan sehingga dapat menentukan kombinasi perlakuan yang terbaik.

Mangga yang digunakan memiliki kadar kemanisan 180 brix dengan ukuran 14cmx8cm serta berat buah rata-rata 400 gram. Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga faktorial 3x3x5. Faktor pertama perlakuan pendinginan (Tanpa Freezing, Nitrogen Cair dan Freezer). Faktor kedua ketebalan bahan (0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm). Faktor ketiga waktu (0 jam, 9 jam, 18 jam, 27 jam dan 36 jam). Sehingga terdapat 45 perlakuan yang diulang 3 kali, dengan demikian terdapat 135 buah percobaan. Parameter yang diamati meliputi: kadar air, vit C, tekstur, suhu dan warna.

Kata kunci: Kualitas Fisik, Mangga, Freeze Drying, Perlakuan Awal

PENDAHULUAN

Mangga (Mangifera indica L.) merupakan salah satu buah penting bagi penduduk tropis setelah pisang. Selain itu buah mangga juga merupakan salah satu buah terpenting di dunia. Mangga (Mangifera indica L.) merupakan buah tropis yang terkenal dengan aroma eksotis dan biasanya disebut sebagai raja buah (Sivakumar dan Pandarinathan 2010). Mangga juga dikenal sebagai The Best Loved Tropical Fruit yaitu buah khas daerah tropis yang mahal harganya dan banyak peminatnya di pasar luar negeri selain manggis dan pisang. Mangga memiliki kandungan senyawa yang dapat meningkatkan kesehatan seperti karotenoid, vitamin C dan senyawa fenolik yang menunjukkan effek pencegahan terhadap penyakit kardiovaskular dan kanker (Pot et al., 2003). Kerugian terbesar mangga terjadi selama periode pascapanen karena kurangnya penanganan

pascapanen yang tepat dan kurangnya upaya pengolahan. Buah mangga harum manis sering kali mempunyai masalah besar dalam pasca panennya baik melimpahnya hasil, penyimpanan maupun harga jual. Pada umumnya buah-buahan di Indonesia dapat dikonsumsi dalam bentuk segar akan tetapi dengan perkembangan zaman dan teknologi pengolahan buah-buahan ini menjadi hal penting karena sifat fisik dari buah-buahan yang mudah rusak. Pengolahan yang umum dilakukan untuk menjaga keawetan produk pangan adalah dengan cara pengeringan. Sehingga memerlukan teknik pengeringan yang dapat menjaga kondisi warna, rasa dan kandungan gizi dari buah-buahan terawetkan.

Metode pengeringan beku merupakan salah satu metode pengawetan makanan yang terbaik. Proses pengeringan beku yang berhasil dapat mengawetkan sebagian besar sifat fisik awal dari material seperti bentuk, dimensi, penampakan luar, rasa, warna, aroma, tekstur dan aktivitas biologis. Menurut Ratti (2012) freeze drying sering disebut sebagai metode pengeringan yang paling baik dalam memindahkan kandungan air dalam produk untuk mencapai produk dengan kualitas terbaik. Ketebalan bahan juga berpengaruh terhadap hasil pengeringan. Semua karaginan dengan tebal 1-4 mm mengalami penurunan air yang cukup signifikan pada 60 0C selama waktu 3 jam. Penuruan signifikan terjadi pada ketebalan 1 dan 2 mm yaitu dari 82% menjadi 25-30% (Djaeni et al., 2007). Mesin freeze drying yang dirancang menggunakan kompressor 1 HP dengan refrigeran HFC R404A yang dialirkan ke evaporator sepanjang 20 meter telah mampu menurunkan suhu bahan hingga -24oC dalam waktu 6 jam. Hal ini akan membuat proses freeze drying semakin lama sehingga diperlukan teknik khusus untuk mempersingkat waktu pada tahap pendinginan.

Oleh karena itu diperlukan suatu teknik pengolahan buah mangga beku kering dengan perlakuan pendinginan awal disertai variasi ketebalan irisan buah mangga untuk mengetahui respon kualitas fisik produk kering. Pengolahan buah dengan freeze dryer ini masih sangat terbatas dan sedikit. Selain itu, pengeringan beku buah mangga sendiri masih terbatas baik di Indonesia maupun di luar negeri. Oleh sebab itu penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui respon kualitas fisik selama pengeringan freeze drying dengan perlakuan pendinginan awal dan ketebalan buah mangga.

METODOLOGI PENELITIAN

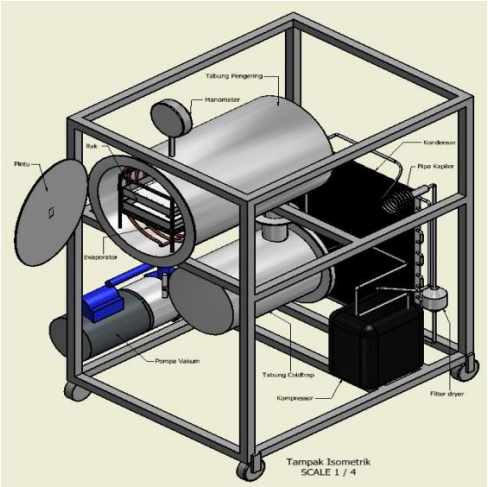
Waktu dan Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Mei 2018 – Oktober 2018 di Laboratorium Teknik Pangan dan Pascapanen (TPP) Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada.

Alat yang digunakan

Freeze Dryer

Alat *freeze dryer* yang digunakan yaitu di Lab Energi dan Mesin Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknik Pertanian. Gambar alat *freeze drying* yang akan digunakan seperti berikut:



Gambar 1. Mesin *freeze drying* yang digunakan

Freeze dryer merupakan suatu alat pengeringan yang termasuk ke dalam *Conduction Dryer/Indirect Dryer* karena proses perpindahan terjadi secara tidak langsung yaitu antara bahan yang akan dikeringkan (bahan basah) dan media pemanas terdapat dinding pembatas sehingga air dalam bahan basah / lembab yang menguap tidak terbawa bersama media pemanas. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas terjadi secara hantaran (konduksi).

Thermocouple (^{o} C)

Alat *thermocouple* digunakan untuk mengukur suhu udara pengering dan suhu bahan mangga selama proses pengeringan. Mrek thermocouple yang digunakan adalah K/J TM-903 A. Gambar alat thermocouple yang digunakan sebagai berkut:

Gambar 2. *Thermocouple* yang digunakan

Timbangan

Timbangan analitik dan digital digunakan untuk mengukur massa sampel sebelum dan sesudah pengeringan beku dilakukan. Massa total sampel tersebut digunakan untuk mengukur susut bobot menggunakan timbangan digital, setangkan untuk mengukur kadar air bahan menggunakan timbangan analitik. Timbangan analitik yang digunakan yaitu merk SHIMADZU (AUW220) sedangkan untuk timbangan digital dengan merk CAMRY.

Gambar 3. Timbangan yang digunakan

Colormeter

Alat colormeter digunakan untuk mengukur perubahan warna pada produk sebelum dan sesudah pengeringan. Uji colormeter menggunakan type TES-135.L* (lightnees) untuk indikasi kecerahan warna, a* (rednees) untuk indikasi warna hijau hingga merah dan b* (yellownees) untuk indikasi warna biru hingga kuning. Gambar alat colormeter yang digunakan seperti berikut:

Gambar 4. *Color meter* yang digunakan

Texture analyzer

Alat texture analyzer digunakan untuk menentukan tingkat kekerasan atau tekstur pada produk buah mangga sebelum dan sesudah selama proses freeze drying. Alat tekstur yang digunakan model CT3 10K, serial number 8695312, f e - e Te e e sebagai berikut:

Gambar 5. *Texture Analyzer* yang digunakan

Refraktometer (^{o} brix)

Refraktometer digunakan untuk mengukur kadar kemanisan atau brix pada awal pengeringan bahan mangga. Kadar brix ini digunakan untuk mengetahui kadar gula didalam buah mangga yang digunakan. Alat *refraktometer* yang digunakan yaitu dengan merk HANNA Instrument. Gambar alat untuk refraktometer yang digunakan sebagai berikut:

Gambar 6. *Refraktometer* yang digunakan

Oven (%)

Alat oven yang digunakan bermerk Mermment yang berfungsi sebagai mengetahui kadar air bahan mangga dengan cara thermogravimetri. Proses saat pengovenan selama 24 jam dengan suhu 110oC. Gambar alat oven yang digunakan sebagai berikut:

Gambar 7. *Oven* yang digunakan

Pisau

Pisau digunakan untuk memotong dan membentuk buah mangga sesuai ukuran yang ditentukan.

Penggaris

Penggaris digunakan untuk mengukur ukuran bahan yang akan dibuat dimana untuk masing-masing ukuran yaitu memiliki ketebalan 0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm.

Bahan yang digunakan

Buah Mangga

Buah mangga yang digunakan yaitu mangga arum manis yang memiliki tingkat kematangan dengan kadar brix rata-rata 18o brix. Mangga yang digunakan diambil ketika masak pohon dengan panjang buah +/- 13 cm. Buah mangga yang digunakan berasal dari Tegal yang diambil langsung dari petani. Mangga yang

digunakan memiliki kadar kemanisan 180 brix dengan ukuran 14 cm x 8 cm serta berat buah rata-rata 400 gram. Buah mangga ini dikirim dari Tegal ke Yogyakarta menggunakan jasa transportasi travel. Perjalanan yang ditempuh untuk pengiriman selama 8 jam. Buah mangga yang akan digunakan seperti gambar berikut:

Gambar 8. Mangga arum manis

Nitrogen Cair

Nitrogen cair yang digunakan didapat dari Samator Gas yang berada di Jl. Arteri No. 19, Maguwoharjo, Depok, Kembang, Maguwoharjo, Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Nitrogen cair yang digunakan memiliki suhu – 190oC. Dalam setiap perlakuan membutuhkan nitrogen cair sebanyak 2-3 liter.

Kertas bakar

Kertas bakar digunakan untuk melapisi antar permukaan loyang pada alat freeze dryer dengan buah mangga sehingga pada tahap proses pengeringan produk mangga kering tidak menempel pada loyang yang digunakan. Kertas bakar yang digunakan diperoleh dari Intisari Jl. Dr. Sutomo No.29, Bausasran, Danurejan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

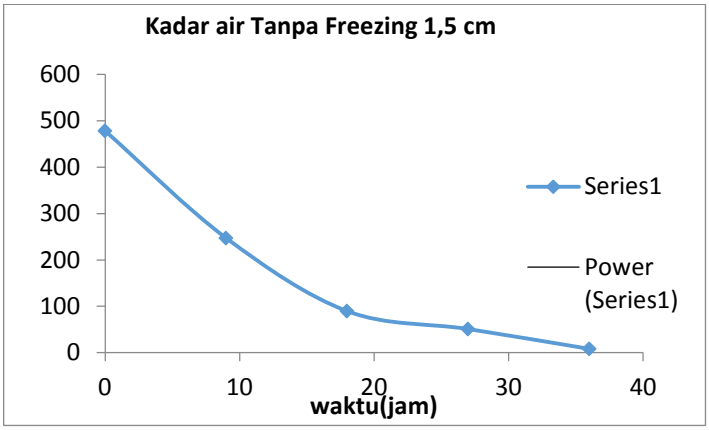
Alumunium foil

Alumunium foil digunakan untuk menyimpan produk akhir dari freeze drying berupa buah mangga kering beku. Wadah yang digunakan berukuran 14 cm x 22 cm. Alumunium foil yang digunakan didapat di Intisari Jl. Doktor Sutomo No.29, Bausasran, Danurejan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pada buah mangga segar memiliki kadar air berkisar 83 %. Pada proses pengeringan buah mangga menggunakan alat freeze dryer, dapat dilihat pada gambar dibawah menjelaskan bahwa tanpa freezing untuk ketebalan 1,5 cm terdapat yang paling tinggi. Hal ini dibuktikan dengan gambar grafik kadar air mangga tanpa freezing dengan ketebalan 1,5 cm memperoleh tingkat kadar air yang lebih rendah.

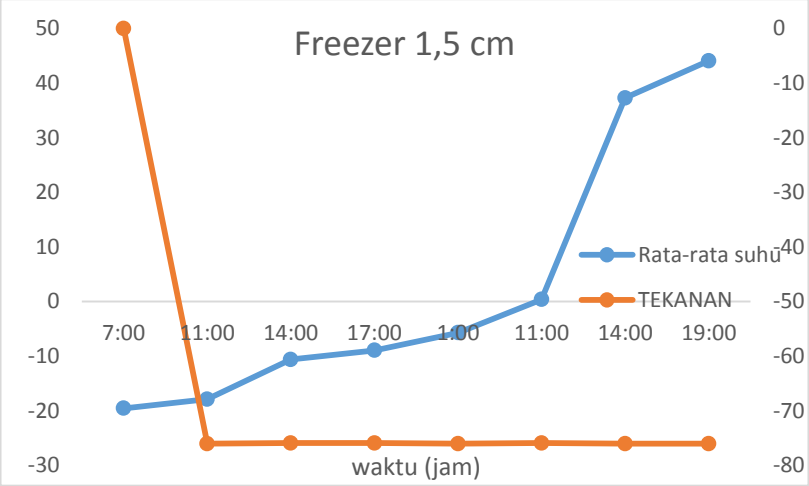


Gambar 4.1 Kadar air buah mangga tanpa freezing 1,5 cm

Suhu dan Tekanan Selama Proses Pengeringan

Pengeringan dengan menggunakan metode freeze drying memilihi dua proses tahapan yaitu proses pembekuan dan proses pengeringan. Proses pembekuan dilakukan dengan menurunkan tekanan didalam ruangan alat freeze dryer, sehingga titik beku bahan menjadi naik. Hal ini menjadikan bahan akan semakin cepat mencapai titik bekunya. Proses pembekuan vakum ini dilakukan sampai suhu bahan akan turun hingga kurang dari 0o C , sehingga bahan mengalami pembekuan. Setelah bahan mengalami fase pembekuan, selanjutnya dilakukan proses pengeringan yang terbagi menjadi dua tahap yaitu pengeringan primer (sublimasi) dan pengeringan sekunder (desorpsi).Proses pengeringan ini menggunakan pemanas (heater), agar proses pengeringan ini terjadi lebih cepat. Pada penelitian ini, pengaturan suhu heater yang digunakan yaitu sebesar 60o C. Pada gambar dibawah menunjukkan suhu bahan selama proses pengeringan buah mangga berubah sesuai dengan proses yang berlangsung. Selama 6 jam proses pembekuan buah mangga berlangsung, suhu bahan akan turun hingga mencapai -19,10o C. Sehingga dalam proses pembekuan grafik yang dihasilkan menurun. Selanjutnya dari fase pembekuan selama 6 jam dilanjutkan keproses pengeringan

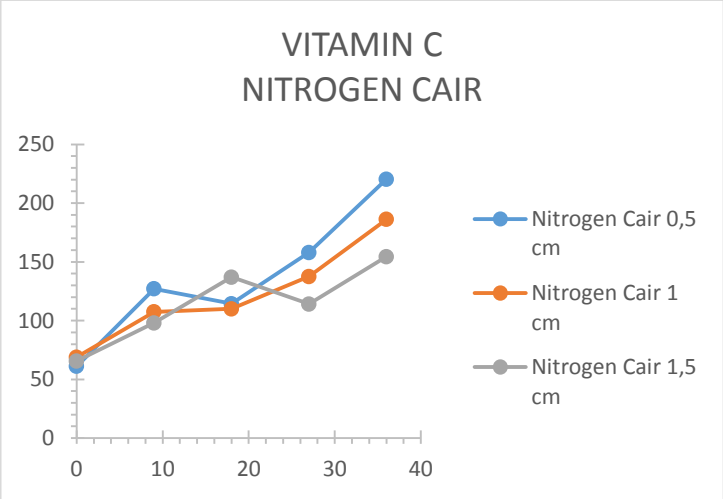
hingga waktu ke 36 jam. Dari grafik eksponensial yang dihasilkan terhadap waktu dimana suhu akan naik secara bertahap mendekati suhu heater. Dari gambar dibawah diketahui pada ketebalan buah mangga 1,5 cm menghasilkan suhu bahan sebesar 44,10 o C.



Gambar 4.2 Suhu bahan selama pengeringan dengan freezer ketebalan 1,5 cm.

Vitamin C

Salah satu kandungan vitamin didalam buah mangga yaitu vitamin C. Berdasarkan hasil uji kandungan vitamin C yang dilakukan, pada buah mangga segar memiliki rata-rata kandungan vitamin C sebesar 64,47 mg/100 gr padatan. Kandungan vitamin C yang tertinggi pada perlakuan nitrogen cair 0,5 cm yang mana memiliki nilai 220,30 mg/100 gr padatan.



Gambar 4.3 Suhu bahan selama pengeringan dengan nitrogen cair ketebalan 0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm.

KESIMPULAN

-

UCAPAN TERIMAKASIH

-

DAFTAR PUSTAKA

Djaeni, M.; Bartels, P; Sanders, J; Straten, G. van; Boxtel, A.J.B. van. (2007). *Process integration for food drying with air dehumidified by zeolites*. Drying Technology, 25(1), 225-239

P I M M Neidh S M h e W & C e R 3 '*Quantitative determination of β-carotene stereoisomers in fresh, dried, and solar-dried mangoes (Mangifera indica L.)*' J f g ic d F d Chemistry, vol. 51, pp. 4527-31.

Ratti C. 2012. Freeze-Drying Process Design. *Handbook of Food Process Design*: Volume 1. 22: 621-647.

Sivakumar, T. N., Venkataraman, R. *Phitochemical and Pharmacological studies on Plant Waste Material*. Der Pharmacia Sinica, 2010, 1 (1): 1-6

PERUBAHAN KOMPONEN MINOR MINYAK SAWIT MENTAH BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH YANG BERASAL DARI DATARAN TINGGI

Ika Ucha Pradifta Rangkuti[1], Giyanto[1]
[1]Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan
Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan

ucha@stipap.ac.id, giyanto@stipap.ac.id

ABSTRAK

Senyawa tokol (tokoferol dan tokotrienol) dan beta-karoten terkandung dalam minyak sawit mentah yang disebut komponen minor. Komponen minor berperan dalam melindungi minyak sawit dari proses oksidasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan komponen minor(senyawa tokol dan beta-karoten) minyak sawit mentah yang berasal dari dataran tinggi yakni 650 meter diatas permukaan laut dan 850 meter diatas permukaan laut (m dpl) setelah diberikan pemanasan selam 24 jam. Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif kuantitatif. Parameter yang diamati adalah kandungan beta-karoten dan senyawa tokol. Hasil menunjukkan bahwa buah lewat matang memiliki senyawa tokol yang lebih baik dibandingakan tingkat matang buah lainnya yakni 376 ppm (tanpa pemanasan) dan 96 ppm setelah proses pemanasan di ketinggian 650 m dpl. Buah matang memiliki senyawa tokol yang lebih baik pada ketinggian tempat 850 m dpl yakni 201 ppm (tanpa pemansan) dan 21ppm setelah proses pemanasan. Kandungan beta-karoten minyak sawit mentah di ketinggian tempat 650 m dpl dan 850 m dpl yang baik terdapat pada buah matang.

Kata Kunci : komponen minor, tingkat kematangan buah, beta-karoten, dataran tinggi

PENDAHULUAN

Bahan baku utama dalam industri minyak goreng kelapa sawit adalah Crude Palm Oil (CPO). CPO atau minyak sawit mentah ini didapat dari hasil proses pengepresan serabut (fiber) kelapa sawit. CPO memiliki beberapa keunggulan yakni kandungan α- dan β- karoten tertinggi bila dibandingkan sumber lainnya yaitu sebesar 500-700 ppm serta sumber yang kaya akan tokoferol dan tokotrienol (senyawa tokol) yaitu sekitar 600-1000 ppm (Mulyati dkk,. 2015). Degradasi karotenoid yakni beta-karoten, pada minyak sawit merah dapat terjadi akibat pemanasan (Alyas dkk., 2006). Degradasi beta-karoten disebabkan oleh proses pemanasan menghasilkan 6 jenis senyawa mudah menguap yang utama, yaitu 2-metil heksana, 3-metil heksana, heptana, siklo-oktanona, toluena dan (orto, meta atau para) xilena (Sahidin dkk., 2000). Komponen tokol dan beta-karoten dalam minyak sawit mentah berperan sebagai antioksidan yang mencegah minyak sawit mentah dari kerusakan oksidasi. Beta-karoten menjadi antioksidan yang pertama kali bekerja untuk mencegah kerusakan oksidatif pada minyak sawit mentah kemudian diikuti oleh aktivitas tokoferol dan tokotrienol sebagai antioksidan (Rangkuti et al., 2018). Tokoferol merupakan antioksidan yang

utama dalam lemak dan minyak yang dapat mencegah ketengikan (Ayu, 2016). Beberapa studi melaporkan bahwa kandungan beta-karoten mengalami penurunan selama pemanasan. Penurunan kandungan beta-karoten tidak signifikan pada pemanasan minyak sawit merah pada temperatur < 100° C selama 120 menit tetapi kandungan beta-karoten pada minyak sawit merah berkurang 59% pada pemanasan 200°C (Alyas dkk., 2006). Perubahan komponen minor pada minyak sawit mentah yang diukur melalui kandungan beta-karoten dan senyawa tokol yang berasal dari tingkat kematangan buah sawit perlu diteliti lebih lanjut agar mengetahui tren perubahan komponen minor yang terjadi pada setiap tingkat kematangan buah yang menjadi bahan baku minyak sawit mentah dalam proses pengolahannya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Marjandi (650 meter diatas permukaan laut) dan Kebun Bah Birong Ulu (850 meter diatas permukaan laut) milik Perseroan Terbatas Perusahaan Negara IV (PTPN IV) dan Laboratorium Mutu Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, serta Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa sawit (persilangan D x P) dengan tingkat kematangan buah mentah, matang dan lewat matang. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah spektrofotometer UV-Vis merk Shimadzu seri 1700, *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) merk Shimadzu seri LC-6A dengan detektor *Fluoresence.* Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif.

Tahapan analisa penelitian:

Analisa Kandungan Beta-karoten (MPOB, 2004)

Sampel minyak sawit mentah dilelehkan pada suhu 60-70°C dan dikocok hingga homogen. Minyak sawit mentah disaring dengan kertas Whatman No.1, kemudian minyak sawit mentah ditimbang sebanyak 0,04 g dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, pada larutan sampel minyak sawit mentah ditambahkan pelarut N-heksana sampai garis tanda. Absorbansi minyak sawit mentah dibaca dengan alat spektrofotometer pada λ = 446 nm. Perubahan beta-karoten dilakukan dengan menggunakan pemanasan pada suhu 100 °C selama 24 jam.

Analisa Senyawa Tokol Pada Minyak Sawit (In house method PPKS, 2011)

Sampel minyak sawit mentah ditimbang sebanyak 2 g dalam labu ukur 10 mL (labu ukur 1),kemudian ditambahkan dengan heksana pa sampai batas tanda labu. Sampel minyak sawit mentah dihomogenkan, kemudian dipipet larutan sampel di atas sebanyak 2 mL menggunakan pipet volume, dimasukkan ke

dalam labu ukur 10 mL (labu ukur 2), kemudian ditambahkan dengan metanol pa sampai batas tanda dan dihomogenkan. Larutan sampel pada labu ukur ke 2 dimasukkan ke dalam tube sentrifus, kemudian disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Larutan di bagian lapisan atas dipisahkan, kemudian dianalisa kandungan tokoferol dan tokotrienol dengan menggunakan alat HPLC. Perubahan senyawa tokol dilakukan dengan menggunakan pemanasan pada suhu 100 °C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kandungan Beta-Karoten Minyak Sawit Mentah Yang Berasal Dari Beberapa Ketinggian Tempat

Menurut Rangkuti et al,. 2018 menyatakan bahwa minyak sawit yang berasal dari dataran rendah kandungan beta-karoten dalam minyak sawit dipengarauhi oleh tingkat kematangan buah dan pada tingkat kematangan buah memasuki fase matang memiliki beta-karoten tertinggi dan akan menurun pada fase lewat matang (fraksi 4). Table 1 menunjukkan bahwa perubahan kandungan beta-karoten pada minyak sawit mentah yang berasal dari ketinggian tempat yakni 650 m dpl pada buah mentah mengalami penurunan sebesar 29 %, pada buah matang sebesar 65 % sedangkan pada buah lewat matang sebesar 44 %.

Minyak sawit mentah yang berasal dari ketinggian tempat 850 m dpl perubahan yang terjadi pada buah mentah yakni sebesar 21 %, buah matang sebesar 66 % dan pada buah lewat matang sebesar 64%. Penurunan kandungan beta-karoten pada setiap ketinggian tempat memiliki tren yang hampir sama yakni pada setiap tingkat kematangan jika diberi pemanasan akan mengalami penurunan kandungan beta-karoten.

Penurunan beta-karoten setelah pemanasan pada temperature 100oC selama 24 jam disebabkan oleh peningkatan dan lama pemanasan yang menyebabkan laju ekstraksi semakin tinggi. Kondisi maksimum untuk ekstraksi suatu produk terjadi pada waktu dan temperature tertentu. Setelah mencapai kondisi maksimum dan pemanasan tetap dilanjutkan maka akan terjadi dekomposisi pigmen karetonoid sehingga kadar karatenoid semakin menurun (Rodriguez, 2001).

Tabel 1. Perubahan Kandungan Beta-karoten Minyak Sawit Mentah Dari Beberapa Ketinggian Berdasarkan Tingkat Kematangan Buah

No	Tingkat Kematangan	Ketinggian Tempat 650 m dpl		Ketinggian Tempat ≥ 850 m dpl	
		Betakaroten Awal	Betakaroten pemanasan	Betakaroten Awal	Betakaroten pemanasan
1	Buah Mentah	265	77	379	80
2	Buah Matang	403	265	585	387
3	Buah Lewat Matang	272	122	402	260

Jika minyak dipanaskan maka sebagian *karatenoid* akan mengalami kerusakan. Bila minyak sawit dihidrogenasi maka akan terjadi *hidrogenasi karatenoid* sehingga warna merah akan berkurang (Naibaho, 1998). Degradasi kandungan karoten disebabkan oleh buah yang rusak, waktu penyimpanan yang lebih lama dan proses panas yang berlebihan selama proses pengeringan. Selama proses penyimpanan pada suhu kamar, konsentrasi kandungan karoten menurun karena sensitivitas senyawa bioaktif terhadap cahaya dan panas (Baharin et al,. 2010).

Perubahan Senyawa Tokol Minyak Sawit Mentah Yang Berasal Dari Beberapa Ketinggian Tempat

Menurut Ahmadi dan Teti (2011), isomer vitamin E sangat peka terhadap suhu, cahaya dan oksigen. Pemanasan yang dilakukan pada minyak sawit mentah ini mengakibatkan kandungan tokoferol minyak sawit mentah menurun. Secara umum semakin tinggi suhu dan semakin lama pemanasan menyebabkan penurunan kandungan tokoferol dan tokotrienol (senyawa tokol) pada minyak sawit (Rianto. 2007)

Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah yang berasal dari ketinggian tempat (650 m dpl) memiliki kandungan tokol yang lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian (850 m dpl). Tingkat kematangan pada buah

matang memiliki kandungan tokol cukup baik yakni 377 ppm pada ketinggian tempat (650 m dpl) dan 201 ppm pada ketinggian tempat (850 m dpl).

Pemanasan selama 24 jam dengan temperature 100oC menyebabkan penurunan kandungan tokol di setiap tingkat kematangan pada setiap ketinggian tempat. Hal ini dikaitkan dengan Kresnawaty dkk., (2012) vitamin E juga memiliki sifat yang sangat labil terhadap panas dan reaksi oksidasi. Biasanya Oksidasi dikarenakan oleh adanya cahaya, panas, penambahan suhu atau pun lamanya proses ekstraksi buah untuk mendapatkan minyak. Selain labil terhadap panas vitamin E juga akan hilang karena lamanya proses ekstraksi minyak sawit (Rohaini dkk., 2014).

Tabel 2. Perubahan Kandungan Beta-karoten Minyak Sawit Mentah Dari Beberapa Ketinggian Berdasarkan Tingkat Kematangan Buah

No	Tingkat Kematangan	Ketinggian Tempat 650 m dpl		Ketinggian Tempat ≥ 850 m dpl	
		Tokol Awal	Tokol pemanasan	Tokol Awal	Tokol pemanasan
1	Buah Mentah	360	20	172	17
2	Buah Matang	377	267	201	111
3	Buah Lewat Matang	265	197	196	92

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa komponen minor pada minyak sawit mentah yang telah dipanaskan memiliki kandungan beta-karoten yang cukup baik pada buah matang dibandingkan dengan buah mentah dan lewat matang yakni 265 (ketinggian tempat 650 m dpl) dan 387 ppm (ketinggian tempat 850 m dpl). Senyawa tokol pada minyak sawit mentah pada ketinggian 650 m dpl lebih baik dibandingkan dengan ketinggian 850 m dpl dan buah matang memiliki senyawa tokol yang cukup baik yakni 267 ppm walaupun dipanaskan selama 24 jam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek-Dikti yang telah memberikan dana penelitian Kompetitif Nasional skim Dosen Pemula melalui LLDIKTI Wilayah Sumatera Utara tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi Kgs, dan Estiasih Teti (2011). Kristalisasi pelarut suhu rendah pada pembuatan fraksi kaya vitamin E mengandung tokotrienol dari Ditilat Asam Lemak Bebas Minyak Sawit (DALMS). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, vol. XXII No 2 Th. 2011.

Alyas, S.A., Aminah, A., dan Nor Aini, I. 2006. Change of β-carotene content during heating of red palm olein. Journal of Oil Palm Research. 18: 99-102.

Ayu Fortuna D, (2016). Perubahan komponen minor, karakteristik kimia, dan komposisi asam lemak selama pemurnian minyak sawit mentah. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

B.S. Baharin, R.A. Latip, Y.B. Che Man, and R. Abdul Rahman. 2001. The Effect of Carotene Extraction System on Crude Palm Oil Quality, Carotene Composition, and Carotene Stability During Storage. JAOCS, Vol. 78, no. 8

I U P Rangkuti , E Julianti and J Elisabeth. 2018. The tocol content of crude palm oil based on the level ripeness and their relationship to the quality and their stability. Conf. IOP Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012081.

Kresnawaty Irma, Budiani Asmini, Panji Tri dan Suharyanto. 2012. Isolasi dan mikroenkapsulasi vitamin E dari crude palm oil sebagai sumber antioksidan bahan pangan. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia

Naibaho P. 1998. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. 7-11. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan

Rianto Darwis, (2007). Sifat fisika, kimia dan stabilitas panas minyak sawit merah. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor

Rodriguez. 2001. A Guide To Carotenoid Analysis In Foods. Universidade Estadual de Campinas C.P. 6121, 13083-970 Campinas, SP. Brasil

Rohaini Karlina I, Soetjio Hartati, Kristijanto Ign A. 2016. Pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap kandungan α-tokoferol minyak biji mellet (pennisetu sp). Seminar Safety Dan Halal

Sahidin, Matsjeh, S. dan Nuryanto, E. 2000. Degradasi β-karoten dari minyak sawit mentah oleh panas. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 8: 39-50.

Tri Ana Mulyati, Fery Eko Pujiono, Prima Agusti Lukis. 2015. Pengaruh lama pemanasan terhadap kualitas minyak goreng kemasan kelapa sawit. Jurnal Wiyata. 163.

Pola Perkembangan Buah Dan Komposisi Lemak Pada Buah Untuk Penentuan Kriteria Panen Pada Kelapa Sawit

Aslim Rasyad[1]*, Isnaini[1], M Amrul Khoiri[1], Ahmad Fathoni[2]
[1]*Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau*
[2] *PT Panca Surya Garden (First Resources Group)*
**Corresponding author : aslim.rasyad@gmail.com*

Abstrak

Pola perkembangan buah pada kelapa sawit dapat digunakan untuk penetapan saat panen yang tepat. Saat ini kriteria panen yang digunakan adalah jumlah brondol, namun, kriteria ini memiliki kelemahan yaitu panen sering terlambat sehingga menurunkan mutu buahkarena asam lemak bebas akan meningkat. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini diamati perubahan komponen hasil, kandungan minyak mesocarp, dan asam lemak bebas pada buah kelapa sawit sesuai tingkat perkembangannya. Sebanyak 70 pohon sampel yang bunga betinanya mekar pada hari yang sama dipilih secara purpossif dari kebun percobaan, kemudian diserbuki secara buatan untuk menjamin awal perkembangan buah mulai dari waktu yang sama. Tandan buah tanaman sampel diambil setiap 15 hari mulai 30 hari setelah polinasi (HSP) sampai 125 HSP, dan setiap 5 hari mulai 125 sampai 185 HSP. Peubah yang diamati adalah berat tandan buah, berat buah per tandan, berat buah segar, warna buah, kandungan lemak mesocarp, kandungan asam lemak bebas, rasio berat buah per berat tandan dan rasio minyak per berat tandan. Kriteria panen ditentukan dengan melihat nilai maksimum dari berbagai komponen hasil buah dan dihubungkan dengan warna kulit buah bersamaan dengan nilai maksimum peubah buah tersebut. Perkembangan berbagai peubah buah segar kelapa sawit dicirikan dengan empat fase dimana dari 30 HSP sampai 60 HSP terjadi perkembangan awal yang cepat, diikuti dengan perkembangan yang lambat dan konstan sampai 150 HSP. Mulai 150 HSP sampai 165 HSP, perkembangaan berlangsung cepat kembali, dan akhirnya melambat mulai 165 HSP hingga mencapai maksimum pada buah 170 HSP. Jumlah brondolan pada 170 HSP sampai 175 HSP berkisar antara 1 sampai 1,5 buah per kg tandan. Kadar lemak total bertambah dengan sangat lambat sampai 125 HSP, kemudian menjadi sangat cepat menjelang buah berumur 170 HSP, dan akhirnya menurun secara perlahan setelah 170 HSP. Kandungan ALB mulai terdeteksi dalam jumlah yang sangat terbatas pada buah yang dipanen 105 HSP kemudian bertambah dengan laju yang konstan, dimana buah yang dipanen 185 HSP, ALB-nya kurang dari 4% per berat minyak total. Nilai maksimum dari setiap komponen hasil dan kandungan minyak tercapai pada umumnya 170 HSP dan mulai berkurang setelah 175 HSP. Oleh sebab itu saat panen dapat dilakukan mulai 170 HSP dengan ciri jumlah brondol antara satu sampai 1 sampai 2 buah per kg berat tandan, dimana kulit buah mulai berwarna merah kekuningan.

Kata kunci: perkembangan buah, kelapa sawit, kandungan lemak, mesokarp

PENDAHULUAN

Tujuan utama budidaya kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jaqk.) adalah untuk mnghasilkan buah sawit yang bermutu tinggi bagi pabrik pengolahan buah sawit agar tercapai produktifitas minyak yang optimal. Buah dianggap bermutu tinggi jika ukuran tandan segar yang lebih berat, kandungan minyak buah (mesocarp dan inti) cukup tinggi serta kandungan asam lemak bebas (ALB) yang kurang dari 5% dalam minyak. Saat panen yang tepat serta waktu menjelang buah

sampai di pabrik kelapa sawit (PKS) sangat menentukan mutu buah. Panen yang dilakukan terlalu cepat menyebabkan kandungan minyak rendah, sebaliknya jika terlalu lambat kandungan minyaknya menurun (Rasyad *et al*. 2015). Selain itu, jika buah yang telah dipanen terlambat sampai di pabrik, kandungan ALB minyak buah akan semakin tinggi. Perlu diingat bahwa minyak yang kandungan ALB-nya lebih dari 5% dianggap bermutu rendah sehingga harganya menjadi rendah, bahkan tak laku dijual.

Berbagai upaya untuk memaksimalkan hasil buah segar pada aspek budidaya sudah banyak dikembangkan melalui berbagai penelitian. Namun, upaya yang berhubungan dengan aspek perkembangan buah dan biji masih belum banyak dilakukan. Padahal, aspek perkembangan buah dan biji ini sangat penting diketahui untuk berbagai upaya maksimalisasi hasil serta penentuan saat panen yang tepat. Pada tanaman tahunan seperti kelapa sawit, perkembangan buah merupakan proses biologis yang sangat kompleks dan berbeda dari tanaman pangan berumur semusim. Buah kelapa sawit mempunyai daging buah atau mesocarp yang tebal yang di dalamnya kaya akan minyak. Murphy (2009) menyatakan bahwa buah sawit merupakan buah penghasil lemak tertinggi diantara tanaman penghasil lemak lain dimana 80% dari berat keringnya terdiri dari lemak. Selain itu dalam buah ini terdapat pula berbagai senyawa kimia nutrisi seperti karotin dan provitamin A (Solomon dan Orozco, 2003).

Pertumbuhan dan produktifitas kelapa sawit dipengaruhi oleh interaksi antara berbagai faktor antara lain faktor biotik, iklim, dan kondisi tanah tempat penanaman Marjodravel *et al.* (2012). Dari aspek fisiologis teknologi budidaya yang dilakukan, mempengaruhi laju fotosintesis dan proses perubahannya menjadi bahan lainnya. Sedangkan, produksi tandan buah ditentukan pula oleh status hara, kadar air tanah, keterediaan karbohidrat dan keberhasilan penyerbukan (Harun dan Noor, 2002; Legros et al., 2009).

Sebahagian besar minyak sawit yang dihasilkan dunia digunakan untuk pangan sehingga mutu minyaknya sangat penting untuk diketahui. Minyak yang dihasilkan buah sawit mengandung lemak dengan perbandingan sekitar 52% lemak jenuh dan lebih dari 47% lemak tak jenuh (Flingoh dan Zukarinah, 1989). Komposisi lemak tak jenuh kelapa sawit ini lebih baik dari minyak yang dikandung kelapa dan kacang tanah tapi lebih rendah dari kedelai dan minyak kanola. Tingginya lemak tak jenuh ini berhubungan dengan mutu minyak yang lebih baik untuk pangan, karena dapat mengurangi pembentukan kolesterol dalam tubuh manusia.

Komposisi lemak total dan asam lemak bebas (ALB) juga sangat menentukan mutu dari buah sawit yang diolah dipabrik pengolahan buah sawit. Asam lemak bebas yang terlalu tinggi sesampai di pabrik akan mengurangi mutu buah sehingga harga buah akan menjadi rendah. Kandungan ALB dalam buah ini sangat mudah berubah setelah buah matang sampai saat buah siap panen dan akan

berlangsung terus sampai buah dibawa ke pabrik. Oleh sebab itu penentuan komposisi lemak dalam buah segar kelapa sawit selama perkembangannya perlu dilakukan untuk menentukan saat tercapainya kadar lemak total dan ALB yang tidak terlalu besar di dalam buah segar tersebut. Dengan diketahuinya data ini maka dapat di buat aspek biologis dan fisiologis pola perkembangan buah kelapa sawit dan dapat pula digunakan untuk menentukan saat saat panen yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternative kriteria panen buah kelapa sawit secara tehnis didasarkan kepada pola perkembangan buah, komposisi lemak buah dan penanda fisik buah lainnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dimulai bulan Maret 2016 sampai Oktober 2016 di Kebun Kelapa sawit PT Panca Surya Garden yang berlokasi di Desa Kubang Raya Kabupaten Kampar, Riau. Kondisi lingkungan pada saat penelitian dicirikan dengan musim kemarau yang cukup panjang. Tanaman kelapa sawit yang digunakan adalah jenis tenera yang telah berumur 7 tahun.

Pohon sampel dipilih sebanyak 90 pohon dengan kriteria mempunyai bunga betina yang mekar pada hari yang bersamaan. Setelah terjadi polinasi pada tandan bunga betina, tongkol bunga betina ini selanjutnya dibungkus dengan *pollination bag* (kantong polinasi) yang diikatkan pada pangkal tandan bunga betina. Tiga buah tandan buah sampel yang dipilih secara acak dari 80 pohon sampel yang sudah ditandai dipanen dengan menggunakan dodos. Intensitas pengambilan sampel tandan buah umur 30 sampai 120 hari setelah penyerbukan (HSP) dilakukan setiap 15 hari, setelah 120 HSP panen tandan buah dilakukan setiap 5 hari sampai umur 185 HSP. Tandan sampel kemudian dibawa ke laboratorium PT. Panca Surya Garden untuk dipisahkan buahnya berdasarkan spikelet ujung, tengah dan pangkal. Buah sampel yang akan diamati berasal dari spikelet bagian tengah lapisan luar dan lapisan dalam dengan jumlah yang seimbang. Buah sampel yang berasal dari tandan yang sama dimasukkan ke dalam kantong plastic ziplock dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis.

Kadar lemak total dari mesocarp diamati dengan menentukan sebanyak 1000 gram buah yang berasal dari bagian tengah tandan, diambil mesocarpnya, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 105 C. Setelah itu ditimbang berat keringnya untuk penentuan kadar air. Mesokarp dari buah sampel yang sudah kering tadi digrinding dan ditimbang sebanyak 150 g, kemudian dikeringkan lagi dengan oven selama 3 jam. Bahan kering ini selanjutnya dimasukkan dalam dalam timbal untuk diekstrak dengan heksan selama 2 hari kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 15 menit lalu dinginkan dalam desikator selama 15 menit agar dapat ditimbang berat minyak

yang terbentuk. Kadar minyak mesocarp dihitung berdasarkan berat basah dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{KO/M} = \frac{\textbf{\textit{Berat minyak}}}{\textbf{\textit{berat basah mesokarp}}}\ x\ 100\%;$$

Dimana KO/M = kandungan minyak pada mesokarp

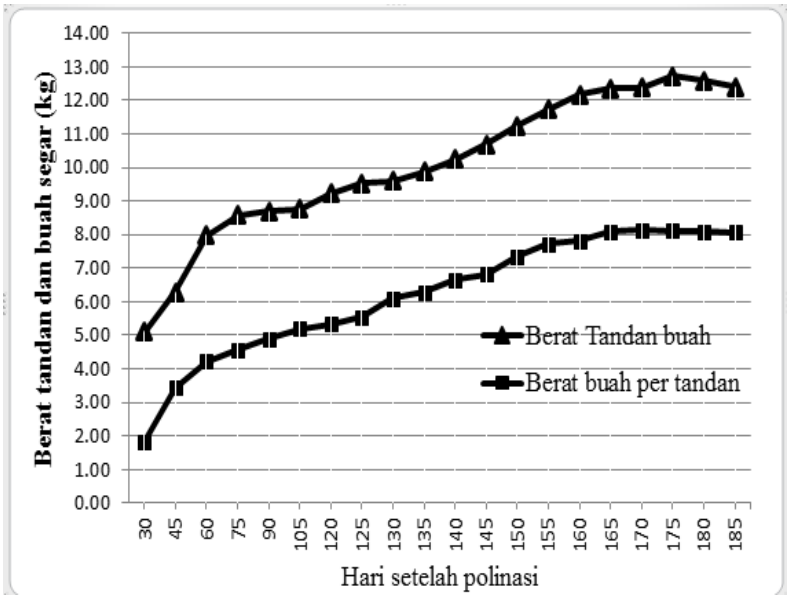
Kadar asam lemak bebas (ALB) dilakukan dengan metode destruksi di laboratorium analisis kimia FMIPA Universitas Riau. Sebanyak 15 g minyak ditimbang dan dimasukkan kedalam larutan NaOH selanjutnya dititrasi dengan larutan chloroform sampai warnanya biru muda. Hasil titrasi kemudian ditimbang beratnya dan penentuan persentase ALB dihitung dengan membagi berat larutan yang terbentuk dengan berat sampel yang digunakan.

Pada setiap waktu pengambilan sampel diamati pula jumlah buah yang jatuh/brondol dan warna buah untuk penentuan saat panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

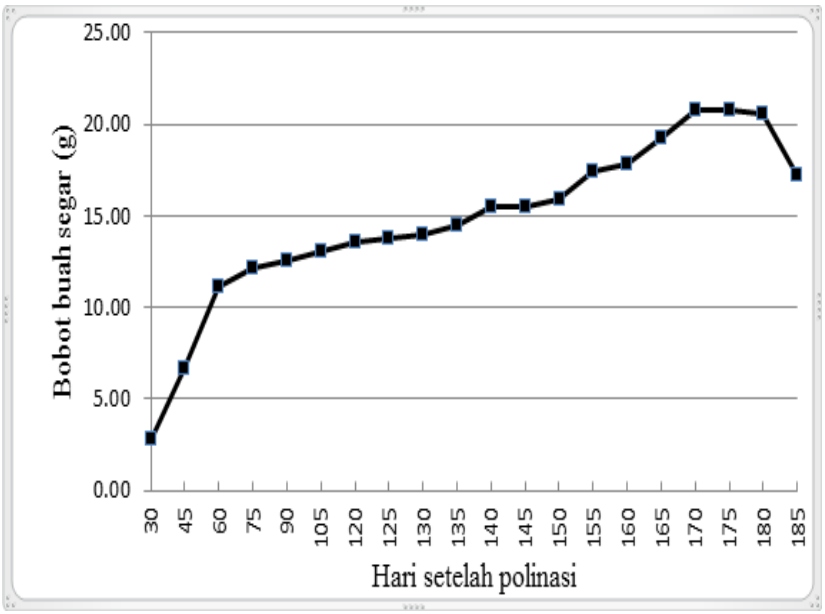
Pengamatan berat tandan buah dan berat buah per tandan yang dipanen mulai 30 HSP sampai panen dapat dilihat pada Gambar 1. Berat tandan buah umur 30 HSP sekitar 4,5 kg dan bertambah secara cepat sampai 75 HSP. Pertambahan berat tandan buah setelah 75 HSP cenderung melambat sampai buah berumur 175 HSP. Selanjutnya terjadi penurunan berat tandan setelah 175 HSP sampai 185 HSP.



Gambar 1. Perubahan berat tandan buah dan berat buah per tandan kelapa sawit selama perkembangan sampai saat panen

Perkembangan berat buah per tandan mengikuti perubahan berat tandan buah total, dan mencapai maksimum pada umur 175 HSP (Gambar 1). Jika diperhatikan Gambar 3, terlihat pula bahwa rasio berat buah per berat tandan buah relative lebih kecil pada awal perkembangan dan berlangsung konstan dengan nilai sekitar 0,5 mulai 60 sampai 185 HSP.

Hasil pengamatan bobot buah segar yang dipanen secara periodik mulai 30 HSP dapat dilihat pada Gambar 2.

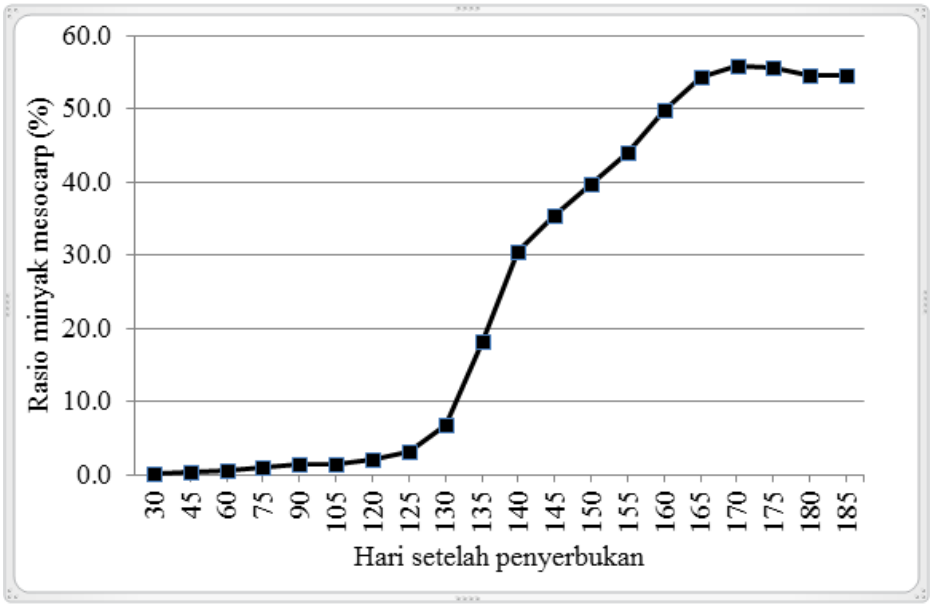


Gambar 2. Perubahan bobot segar per buah selama perkembangan sampai saat buah panen

Pertambahan berat segar buah berlangsung sangat cepat dari 30 HSP sampai 60 HSP diikuti pertambahan bobot buah segar relatif lebih lambat dari sebelumnya sampai buah berumur 150 HSP. Mulai 150 HSP, kembali terlihat perkembangan berat basah yang cepat sampai berat segar mencapai maksimum pada umur 170 HSP. Selanjutnya bobot basah buah mulai menurun jika buah dipanen setelah 170 HSP. Pertambahan bobot basah buah awal yang cepat terjadi karena peningkatan translokasi air ke biji pada periode perkembangan buah tersebut, terutama untuk mengisi rongga biji yang masih belum ada intinya. Sedangkan penurunan berat buah segar setelah 170 HSP disebabkan semakin aktifnya remobilisasi air dari buah dan digantikan oleh minyak.

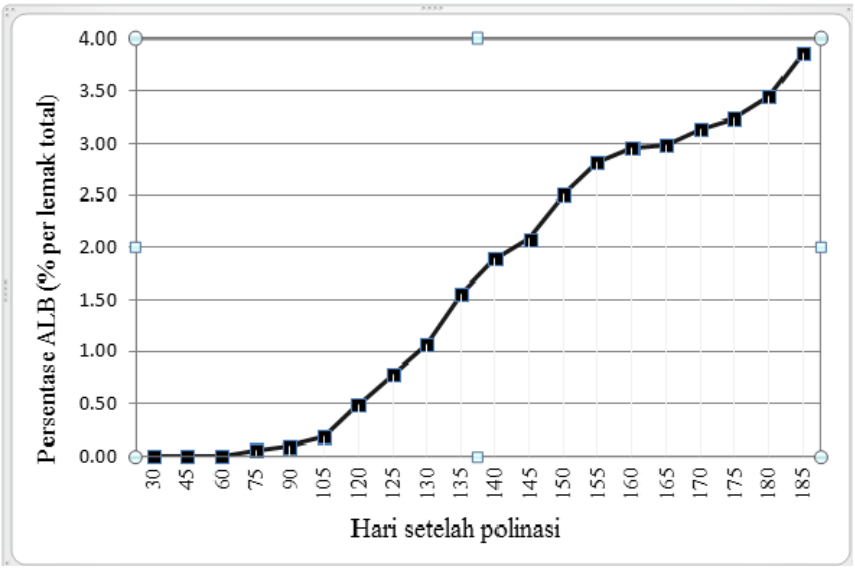
Produk utama biosintesis dalam buah kelapa sawit adalah senyawa lemak yang terdapat dalam mesocarp dan dalam kernel. Pola perubahan kandungaan lemak total dalam mesocarp buah yang dipanen pada berbagai tingkat kematangan disajikan pada Gambar 3. Kandungan lemak total dalam buah relatif masih sangat rendah sampai buah dipanen umur 125 HSP, kemudianbertambah

dengan cepat dari 90 sampai 165 HSP. Selanjutnya kadar minyak bertambah dengan lambat sampai mencapai maksimum pada 175 HSP dan kemudian sedikit berkurang sampai 185 HSP.



Gambar 3. Perubahan kandungan minyak total mesocarp segar pada buah selama perkembangan

Asam lemak bebas merupakan hasil oksidasi minyak pada buah kelapa sawit yang bertambah seiring waktu setelah panen. Pola perubahan kandungaan ALB minyak yang diekstrak dari mesocarp buah sawit pada berbagai tingkat kematangan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan persentase ALB berdasarkan lemak total mesocarp kelapa sawit yang diamati selama perkembangan

Kadar ALB pada minyak buah mulai dideteksi pada buah 105 HSP dalam jumlah sangat terbatas. Kandungan ALB pada mesokarp buah bertambah terus dengan cepat mulai 120 HSP dimana pada buah yang dipanen 185 HSP hampir mencapai 4.0% dalam minyak mesocarp. Dalam perdagangan internasional, jika kandungan ALB pada minyak mentah (CPO) kelapa sawit melebihi 5%, CPO tersebut akan ditolak dan dianggap bermutu rendah.

Buah brondol atau buah yang lepas dari tandan sebelum dipanen merupakan penciri tandan yang sudah dapat dipanen. Sampai saat ini kriteria panen yang digunakan oleh pekebun sawit adalah jika sudah terdapat 3 sampai 4 buah brondol untuk setiap kg berat tandan. Hasil pengamatan berbagai peubah buah yang diamati pada tandan sampel terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berbagai peubah buah dan komponen hasil utama kelapa sawit diamati mulai 30 HSP sampai hingga 185 HSP.

Hari setelah Polinasi	Berat segar (g/buah)	Buah brondol (buah/kg)	Berat tandan buah (kg)	Berat buah per Tandan (kg)	Minyak per mesocarp (%)[!]	Minyak per tandan (%)
120	13.60	0	9.23	5.33	2.03	0.203
125	13.78	0	9.54	5.54	3.21	0.321
130	13.99	0	9.59	6.10	6.72	1.672
135	14.52	0	9.87	6.29	18.24	4.824
140	15.21	0	10.26	6.65	30.57	10.057
145	15.54	0	10.70	6.81	35.50	11.550
150	15.88	0	11.25	7.34	39.61	15.961
155	17.12	0	11.73	7.72	44.06	18.406
160	17.82	0.03	12.17	7.81	49.88	19.988
165	19.22	0.38	12.37	8.10	54.37	23.437
170	20.80	0.83	12.38	8.13	55.80	25.580
175	20.76	2.07	12.73	8.11	55.71	25.591
180	20.55	2.44	12.58	8.10	54.48	25.448
185	20.20	2.99	12.39	8.07	54.45	25.445

[!] persentase berdasarkan berat segar mesocarp

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa buah brondol mulai terlihat pada tandan yang dipanen 160 HSP yaitu 0,03 brondol per kg buah. Buah brondol akan meningkat terus sesuai dengan bertambahnya umur dan nilainnya sudah mencapai lebih dari 3 buah per kg berat tandan pada saat umur 185 HSP.

Perubahan warna kulit buah mulai terdeteksi pada buah yang dipanen umur 120 HSP dari ungu muda menjadi ungu kemerahan yang bertahan sampai buah umur 155 HSP. Selanjutnya warna kulit akan berubah menjadi ungu kemerahan agak gelap sampai buah berumur sampai 170 HSP. Akhirnya warna kulit buah umur 175HSP akan menjadi merah kekuningan dan bertahan sampai 185 HSP.

Perubahan nilai berbagai peubah buah dan komponen hasil buah sawit selama pengamatan semenjak umur 120 HSP sampai mencapai saat maksimum

akan digunakan untuk menetapkan saat panen buah yang lebih tepat (Tabel 1). Berat buah segar, berat kering buah, berat buah segar per tandan dan kandungan minyak dalam mesocarp mencapai maksimum pada umur 170 HSP dan sedikit menurun setelahnya. Sementara berat tandan buah dan rasio minyak per tandan baru mencapai maksimum umur 175 HSP dan setelah itu terjadi sedikit penurunan nilainya.

Pembahasan

Perkembangan, pematangan dan pemasakan buah merupakan proses biologis yang sangat kompleks pada setiap tanaman. Pada kelapa sawit, daging buahnya yang sering disebut mesokarp mengandung lemak yang tinggi, begitu pula dalam bijinya yang mengandung endosperm juga terdapat jenis lemak yang berbeda. Dalam penelitian ini, perkembangan volume, diameter dan tebal mesokarp buah kelapa sawit mengikuti pola yang sama, begitu pula bobot basah, dimana pada awal perkembangan terjadi pertambahan yang cepat diikuti oleh perkembangan yang konstan sampai 135 HSP. Selanjutnya ke tiga parameter tersebut kembali mengalami pertambahan yang cepat sampai mencapai nilai maksimum. Pertambahan volume, tebal mesocarp dan diameter buah yang cepat pada awal perkembangan buah menurut Tranbarger et al. (2011), karena terjadinya pembelahan dan pembesaran sel buah yang sangat aktif dan ini berlangsung sampai minggu ke-8 setelah penyerbukan.

Masa perkembangan buah antara 60 sampai 135 HSP merupakan fase perkembangan transisi yang ditandai dengan rendahnya sintesis lemak dan meningkatnya konsentrasi asam indole asetat (IAA) dan berbagai senyawa karotenoid dalam buah. Hal ini akan menyebabkan terhambatnya penumpukan bahan kering dan perkembangan ukuran buah. Masa ini lebih lambat tercapainya dibanding hasil penelitian Tranbarger et al. (2011) yang melaporkan bahwa fase pertambahan lambat ini hanya berlangsung sampai 100 hari setelah penyerbukan. Fase setelah perkembangan lambat ini diikuti dengan pertambahan ukuran buah yang cepat sampai mencapai maksimum saat buah dipanen 175 HSP. Cepatnya perubahan ukuran buah pada priode ini berhubungan dengan synthesis dan akumulasi lemak yang sangat aktif pada buah dan biji (Gambar 3). Pada saat ini mayoritas khlorofil dalam buah yang sebelumnya ikut melaksanakan sintesis karbohidrat mengalami degradasi dan ini berlangsung sampai 165 HSP (Razali et al., 2012). Meningkatnya kadar minyak mesocarp berhubungan dengan mulai terpacu remobilisasi air dari buah dan digantikan oleh masuknya lemak seperti yang dilaporkan Yeow et al. (2010).

Asam lemak bebas mulai terdeteksi pada buah yang dipanen setelah 120 hari setelah penyerbukan yaitu kurang dari 1% dan secara gradual meningkat terus sampai buah yang dipanen 187 HSP dengan nilai hampir 3,5%. Semakin tinggi kadar ALB dalam mesokarp, semakin rendah mutu buah yang

diterima oleh pabrik pengolah buah kelapa sawit. Kadar ALB yang melebihi 5% dari total lemak dianggap mutunya rendah sehingga sering ditolak oleh pabrik pengolahan. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dengan kadar ALB yang kurang dari 5% maka buah yang dipanen sampai 187 HSP dikatergorikan sebagai bermutu baik. Dauqan et al. (2011) menyatakan bahwa komposisi asam lemak bebas pada kelapa sawit lebih rendah dibanding tanaman penghasil minyak lainnya seperti kelapa, jagung, dan kacang tanah.

Peningkatan nilai ekonomi merupakan upaya yang diharapkan dalam budidaya kelapa sawit dan ini dapat dicapai dengan penentuan saat panen yang tepat. Kriteria panen yang biasa digunakan oleh petani sawit saat ini adalah mengacu kepada jumlah buah yang lepas dari tandan yang biasa disebut dengan brondol. Tandan akan dipanen jika telah brondol sebanyak 3 sampai 4 buah per kg berat tandan. Dalam penelitian ini criteria panen ditentukan pada saat komponen hasil buah, antara lain, berat tandan buah, berat buah per tandan, rasio minyak dengan berat segar mesocarp, dan ratio minyak dengan berat tandan buah berada dalam keadaan yang paling tinggi dan kandungan ALB per total minyak buah belum mencapai 5%.

Berdasarkan pedoman umum yang biasa dilakukan petani yaitu 3 sampai 4 brondolan per kg berat tandan buah, maka panen tentu akan dilakukan antara 180 sampai 185 hari setelah penyerbukan. Padahal, pada buah yang berumur 180-185 HSP ini rasio minyak per mesocarp dan minyak dengan berat tandan buahnya sudah mulai menurun dan kadar ALB-nya pun sudah mulai tinggi. Merujuk kepada hasil penelitian, dengan mempertimbangkan nilai maksimum komponen hasil buah kelapa sawit dan hubungan yang sangat kuat antara komponen tersebut dengan jumlah buah brondol, maka saat panen sudah dapat dilakukan saat buah berumur 170 hari setelah polinasi. Indikator yang dapat digunakan adalah tampilan kulit buah pada saat itu sudah berwarna merah kekuningan serta jumlah buah brondol maksimum adalah satu buah per kg berat tandan.

Keuntungan jika dilakukan berdasarkan nilai maksimum komponen hasil buah, maka panen dapat lebih cepat sekitar 10 hari dan jumlah brondolan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan pedoman yang biasa digunakan. Hal ini akan berimbas kepada intensitas panen yang dapat dilakukan lebih pendek, hasil minyak yang relatif lebih tinggi. Selain itu, karena jumlah brondolan yang lebih sedikit, maka ongkos untuk mengumpulkannya buah brondol akan menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Umumnya komponen hasil buah kelapa sawit mengalami pertambahan nilai sampai mencapai nilai maksimum pada umur 170-175 HSP dan selanjutnya cenderung menurun yang berimplikasi bahwa komponen hasil dan mutu buah

yang menentukan nilai jual buah juga akan menurun. Oleh sebab itu waktu panen yang disarankan adalah saat buah beruumur antara 170-175 HSP, dengan indikator warna buah merah kekuningan dan jumlah buah yang lepas dari tandan maksimal satu buah per kg berat tandan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjen DIKTI atas penyediaan dana penelitian fundamental Perguruan Tinggi dan kepada Direksi PT Panca Surya Garden yang menyediakan bahan tanaman selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Dauqan, E.M.A, H.A. Sani, A. Abdullah dan Z.M. Kasim. 2011. Fatty acids composition of four different vegetable oils (Red palm olein, corn oil and coconut oil) by gas chromatography. Proseding Second International Conference on Chemistry and Chemical Engineering. Singapure: 31-34.

Flingoh C.O. dan K Zukarinah. 1989. Measurement Palm Oil Content by Nuclear Magnetic resonance spectroscopy. International Palm oil Development Conference, Kuala Lumpur : 238-241.

Harun, MH, Noor MR. 2002. Fruit Set and Oil Bunch Components. Journal of Oil Palm Research. 14(2):24-33.

Legros, S., I. M. Serra, J.P. Caliman, F.A. Siregar, A. Clement-Vidal, D.Fabre daan M. Dingkuhn. 2009. Phenology, growth and physiological adjustments of oil palm to sink limitation induced by fruit pruning. *Annals of Botany*. 104: 1183-1194.

Marjondravel, A. Rasyad dan G.M.E. Manurung. 2012. Efektifitas Sistem penyerbukan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai pola kemiringan lahan. Jurnal Teknobiologi 3 (2) : 79-83.

Murphy, D.J. 2009. Oil palm : Future prospects for yield and quality improvements. *Lipid Technol.* 21 : 257-260.

Sambanthamurthi R, Noor Akmar AS, Parveez GK. 2002. Genetic manipulation of the oil palm: Challenges and Prospects. The Planter 78(919):547-562.

Solomon, N.W. dan M. Orozco. 2003. Alleviation of vitamine A deficiency with palm fruit and its products. *Asia Pac J. Clin. Nutr*. 12 : 373-384.

Rasyad A, Isnaini, Khoiri A. 2015. Pola Perkembangan Buah dan Komposisi Lemak pada Buah Untuk Penentuan Kriteria Panen pada Kelapa Sawit. Laporan Hasil Penelitian (Tidak dipublikasikan). LPPM Universitas Riau.

Razali, M.H., A.S.M.A. Halim, S. Roslan. 2012. A Review on crop plant production and ripeness forecasting. IJACS. 4(2):54-63.

Tranbarger, T.J; S. Dussert, T. Joet, X Agout, M. Summo, A. Champion, D. Cros, A. Omore B. Nouy,and F. Morcillo. 2011. Regulatory mechanisms underlying oil palm fruit mesocarp maturation, ripening and functional specialization in lipid and caretonoid metabolism. *Plant Physiol*. 156:564-584.

Yeow, KY, Z. Abbas, K. Khalid. 2010. Application of Microwave Moisture Sensor for Determination of Oil Palm Fruit Ripeness. Measurement Sci. Rev. 10 (1) : 7 – 14.

PENGEMBANGAN PEMANFAATAN AZOLLA SEBAGAI BAHAN PANGAN

Sari Widya Utami[1] dan Dadang Hermawan[2]
[1]Politeknik Negeri Cilacap, [2]Politeknik Negeri Bandung

sariwidyautami@gmail.com

ABSTRAK

Azolla sudah banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian dan peternakan baik sebagai pupuk hijau, kompos maupun sebagai pakan ternak. Akan tetapi, pemanfaatn azolla sebagai pangan manusia belum banyak dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan gizi azolla yang ditepungkan. Penelitian dilaksanakan dengan cara mengolah azolla dengan pengovenan pada suhu dan waktu yang ditentukan. Kandungan gizi yang diukur berupa analisis proksimat yang terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein dan karbohidrat. Perlakuan terbaik dipilih dengan metode uji indeks efektivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung azolla yang dipanaskan selama 30 menit pada suhu 60oC mempunyai kadar air 6,64 %, kadar abu 12,16 %, kadar lemak 0,53, protein 30,42 % dan karbohidrat 50,25 %.

Kata kunci : Azolla microphylla, proksimat, protein, karbohidrat, indeks efektivitas

PENDAHULUAN

Pangan yang bernutrisi merupakan kebutuhan yang memang harus dipenuhi, baik kuantitas maupun kualitasnya. Sumber pangan bernutrisi seperti pangan dengan kandungan protein yang tinggi dapat berasal dari tanaman yang mengandung unsur Nitrogen (N) tinggi, seperti kacang-kacangan dan Azolla. Korelasi hubungan antara kandungan N dengan protein, karena N merupakan salah satu penyusun protein dengan kadar 12-30% (Finar, 1975). Azolla sudah banyak digunakan sebagai pupuk hijau. Selain itu pakan ternak karena kandungan N yang tinggi.

Penggunaan Azolla untuk bidang pertanian dan peternakan telah banyak dilakukan. Penggunaan organisme pemfiksasi N seperti *azolla* dapat membantu negara berkembang dalam mewujudkan pertanian yang berkelanjutan tanpa resiko pengaruh penggunaan pupuk kimia dalam jangka waktu yang lama pada kesuburan tanah, produktivitas tanah dan aspek lingkungan (Carrapico *et al,*. 2000). Penelitian Sudadi (2007) menunjukkan bahwa penggunaan *azolla* pada sistem ganda padi sawah-*azolla* mampu mengurangi penggunaan pupuk Urea sebesar 150 kg/ha (60%) dengan hasil padi yang lebih tinggi dari penggunaan Urea secara penuh pada tanah Entisol. Penelitian Azolla sebagai bahan pakan ternak telah dilakukan Surisdiarto (2003) melalui proses pengukusan dan fermentasi. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa kedua proses tersebut berpengaruh pada kadar proksimat dan meningkatkan nilai nutrisi azolla seperti daya cerna protein, serat kasar dan lemak.

Pemanfaatan Azolla sebagai bahan pangan belum banyak diteliti. *Azolla microphylla* merupakan salah satu spesies azolla dengan kandungan protein kasar 4,15 % pada kadar air 92,25 % (Bhaskaran dan Kannapan, 2015). Kandungan protein yang tinggi dari tanaman Azolla belum dapat menggambarkan secara pasti nilai gizi yang sebenarnya (Handajani, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi azolla yang diolah menjadi serbuk, sehingga dapat diketahui potensinya bila dikembangkan sebagai bahan pangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2017. Analisis laboratorium dilaksanakan di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM, Yogyakarta. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Azolla microphylla* yang dibudidayakan terlebih dahulu di lahan budidaya yang berlokasi di Pekuncen, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

Penelitian ini berupa penelitian deskriptif yang terdiri dari 4 perlakuan (P1 – P4) yang merupakan kombinasi dari variasi suhu dan waktu. Adapun perlakuan tersebut yaitu P1 = pengovenan pada suhu 60^{o}C selama 25 menit; P2 = pengovenan pada suhu 60^{o}C selama 30 menit; P3 = pengovenan pada suhu 70^{o}C selama 25 menit; dan P4 = pengovenan pada suhu 70^{o}C selama 30 menit. Tahapan penelitian terdiri dari pengolahan Azolla melalui pengovenan dan penghancuran bahan menjadi serbuk.

Analisis kandungan gizi serbuk Azolla berupa analisis proksimat. Parameter yang dianalisis yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein dan karbohidrat. Metode analisis yang digunakan yaitu kadar air, kadar abu dan lemak toal dengan menggunakan metode gravimetri, protein dengan menggunakan metode Kjehdahl, dan karbohidrat dengan metode *by difference*. Data dianalisis dengan menggunakan uji indeks efektivitas (De Garmo *dkk*, 1984) untuk menentukan perlakuan terbaik.

Langkah pengujian data dengan metode indeks afektivitas adalah sabagai berikut:

- Masing-masing parameter diberikan bobot variabel (BV) dengan angka 0-1. Semakin tinggi tingkat kepentingan maka semakin tinggi nilai bobot variabel yang diberikan.
- Bobot normal (BN) setiap parameter ditentukan dengan cara membagi BV dengan jumlah semua bobot variabel.
- Nilai efektivitas (Ne) diperoleh dengan rumus :

$$\text{Ne} = \frac{Np - NBr}{NBk - NBr}$$

- Nilai hasil (Nh) dari masing-masing parameter ditentukan dari hasil perkalian antara nilai efektivitas (Ne) dengan bobot normal (BN)
- Nilai hasil (Nh) dari tiap parameter dijumlahkan untuk mengetahui total nilai hasil. Total Nh yang tertinggi menunjukkan hasil perlakuan terbaik.

Tabel 1. Perhitungan Uji Indeks Efektivitas Kandungan Nutrisi Serbuk Azolla

PARAMETER	BV	BN	NP	NBr	NBk	Ne	Nh
PROTEIN							
60^o C, 25 menit	1	0,25	34,61	15,41	34,61	1,000	0,250
60^o C, 30 menit			30,42			0,782	0,195
70^o C, 25 menit			15,41			0,000	0,000
70^o C, 30 menit			16,12			0,037	0,009
KARBOHIDRAT							
60^o C, 25 menit	0,9	0,225	44,63	44,63	64,52	0,000	0,000
60^o C, 30 menit			50,25			0,283	0,064
70^o C, 25 menit			64,52			1,000	0,225
70^o C, 30 menit			64,35			0,991	0,223
LEMAK							
60^o C, 25 menit	0,8	0,2	0,71	0,91	0,41	-0,600	-0,120
60^o C, 30 menit			0,53			-0,240	-0,048
70^o C, 25 menit			0,41			0,000	0,000
70^o C, 30 menit			0,91			-1,000	-0,200
KADAR ABU							
60^o C, 25 menit	0,7	0,175	12,31	13,01	12,16	-0,176	-0,031
60^o C, 30 menit			12,16			0,000	0,000
70^o C, 25 menit			13,01			-1,000	-0,175
70^o C, 30 menit			12,94			-0,918	-0,161
KADAR AIR							
60^o C, 25 menit	0,6	0,15	7,74	7,74	5,68	-1,000	-0,150
60^o C, 30 menit			6,64			-0,466	-0,070
70^o C, 25 menit			6,65			-0,471	-0,071
70^o C, 30 menit			5,68			0,000	0,000

Keterangan **:** BV = Bobot variabel, BN = Bobot normal, NP = Nilai perlakuan, NBr = Nilai terburuk, NBk = Nilai terbaik, Ne = Nilai efektivitas, Nh = Nilai hasil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan gizi serbuk Azolla microphylla dapat dilihat pada Tabel 2. Secara keseluruhan, nilai gizi tertinggi adalah pada kandungan karbohidratnya, baru diikuti oleh kadar proteinnya. Hasil analisis kandungan gizi serbuk azolla dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan pengovenan 60oC selama 25 menit yaitu 7,74 %, dan semakin menurun pada perlakuan suhu 70oC dengan lama waktu 30 menit yaitu 5,68 %. Kadar air yang

rendah menjadi salah satu indikator bahwa serbuk azolla cukup awet atau lama umur simpannya.

Kadar abu serbuk azolla secara umum tidak berbeda antar perlakuan yaitu pada kisaran 12-13%. Apabila dibandingkan dengan standar kadar abu tepung terigu (SNI 3751:2009 tentang Tepung terigu sebagai bahan makanan) yaitu maksimal 0,7 %, maka kadar abu serbuk azolla tergolong tinggi. Variasi suhu dan waktu tidak mempengaruhi besarnya kadar abu pada serbuk azolla. Kadar abu yang diukur dengan metode gravimetri ini menunjukkan sisa bahan anorganik yang tertinggal masih cukup tinggi. Semakin rendah kadar abu, maka dianggap semakin baik kualitas dari serbuk azolla yang dihasilkan.

Lemak total yang terdapat pada serbuk azolla 0,4 – 0,9 %. Perlakuan pengovenan 70oC selama 30 menit memberikan nilai lemak total yang tertinggi yaitu 0,91 %, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 70oC selama 25 menit yaitu sebesar 0,41 %.

Kadar protein tertinggi pada serbuk azolla terdapat pada perlakuan pengovenan suhu 60oC dan lama waktu pengovenan 25 menit yaitu 34,61 %. Tingginya kadar protein pada serbuk azolla disebabkan oleh tingginya kadar N yang dipengaruhi adanya fiksasi N oleh Anabaena Azollae yang hidup bersimbiosis dengan Azolla (Bhaskaran dan Kannapan, 2015).

Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan pengovenan 70oC dengan lama waktu 25 menit yaitu sebesar 64,52% dan tidak berbeda dengan suhu yang sama dengan lama waktu 30 menit yaitu 64,35 %. Kandungan karbohidrat penting karena merupakan sumber energi. Dengan demikan dapat diketahui bahwa serbuk azolla ini juga menjadi cukup potensi sebagai pangan dilihat dari kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi yaitu hampir dua kali dari kandungan protein yang ada pada serbuk azolla yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil analisis proksimat serbuk *Azolla microphylla*

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Lemak total (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)
60^{o}C, 25 menit	7,74	12,31	0,71	34,61	44,63
60^{o}C, 30 menit	6,64	12,16	0,53	30,42	50,25
70^{o}C, 25 menit	6,65	13,01	0,41	15,41	64,52
70^{o}C, 30 menit	5,68	12,94	0,91	16,12	64,35

Sumber: Data primer, 2018

Tabel 3. Hasil Uji Indek Efektivitas

Perlakuan	Parameter (%)					Total nilai
	Kadar air	Kadar abu	Lemak total	Protein	Karbohidrat	
60^o C, 25 menit	-0,150	-0,031	-0,120	0,250	0,000	-0,051
60^o C, 30 menit	-0,070	0,000	-0,048	0,195	0,064	***0,141***
70^o C, 25 menit	-0,071	-0,175	0,000	0,000	0,225	-0,021
70^o C, 30 menit	0,000	-0,161	-0,200	0,009	0,223	-0,128

Perlakuan Terbaik

Pengovenan pada suhu 60^{o}C selama 30 menit merupakan perlakuan terbaik (Tabel 3) yang didapatkan dari perhitungan uji indeks efektivitas dengan total nilai 0,141. Dilihat dari kadar airnya, serbuk azolla secara umum sudah memenuhi persyaratan kadar air SNI tepung terigu 3751-2009 sebagai pembanding dimana maksimal kadar air yang ditentukan 14,5 %. Kandungan air yang rendah menunjukkan bahwa serbuk azolla tidak mudah ditumbuhi patogen seperti kapang maupun bakteri karena umumnya kadar air yang rendah mempunyai nilai *activity water* (aw) yang rendah.

Kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 30,42 % dan karbohidrat sebanyak 50,25 % menjadi salah satu indikator potensi serbuk azolla sebagai pangan yang bernutrisi. Terdapat korelasi yang menarik pada hasil penelitian dimana semakin tinggi kadar protein, maka semakin rendah kadar karbohidratnya. Diduga hal ini berkaitan dengan faktor lamanya pengovenan, dimana semakin lama waktu pengovenan maka kadar protein semakin berkurang, karena N yang menjadi salah satu unsur utama penyusun protein mudah hilang akibat pemanasan. Sundari *dkk* (2015) mernyampaikan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan, semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada pangan tersebut.

Tren kenaikan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi diikuti dengan penuruan kadar protein. Semakin besar kandungan karbohidrat maka semakin rendah kadar proteinnya. Penentuan karbohidrat sebagai urutan ke 2 setelah protein karena serbuk azolla ini bisa menjadi salah satu sumber protein nabati yang bisa dikembangkan sebagai bahan pangan. Data dukung berupa kadar lemak yang rendah dapat menjadi salah satu indikator yang baik dimana serbuk azolla tersebut tidak mudah menjadi tengik. Kadar abu pada serbuk azolla yang tergolong tinggi diduga berasal dari lingkungan tumbuh Azolla, baik dari tanah maupun sumber air ketika Azolla tersebut dibudidayakan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini merupakan pemanfaatan baru dari azolla yang selama ini hanya digunakan sebagai pupuk pertanian dan pakan ternak. Pengolahan azolla dalam bentuk serbuk azolla menjadi serbuk azolla dengan pengovenan menghasilkan nilai gizi yang cukup baik. Kandungan gizi terbaik didapatkan pada perlakuan pengovenan dengan suhu 60^{o}C selama 30 menit. Kadar protein sebagai salah satu indikator utama dalam mengidentifikasi kandungan gizi serbuk azolla dengan nilai yang cukup tinggi menunjukkan potensinya sebagai sumber pangan berprotein. Hal ini juga didukung dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Kadar lemak yang sangat rendah

menjadikan serbuk azolla ini cukup lama daya simpannya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serbuk azolla bila di olah dengan teknologi yang tepat berpotensi sebagai pangan yang bernutrisi, dengan kadar protein dan karbohidrat yang cukup tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Negeri Cilacap atas dukungan pembiayaan dalam penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula dengan Kontrak Nomor 0805/PL43/PP/2018.

DAFTAR PUSTAKA

Bhasakaran, S.K dan P. Kannapan. 2015. *Nutritional composition of four different species of Azolla.* Euro. J. Exp. Bio. 5 (3) : 6-12

Carrapico, F., G. Teixeira, and M. Adelia *Diniz*. 2000. *Azolla as Biofertiser in Africa. A Chalenge for the future*. Revista de Ciencias Agrarias 23(3-4):120-138.

De Garmo, E.P., W.G. Sullivan., dan C.R. Candra. 1984. *Engineering Economi*.7th edition. Mc Millan Publ. Co. New York.

Finar, I.L. 1975. *Organic Chemistry Volume 2 Stereochemistry and the chemistry of Natural Products.* Fifth Edition. Longman Scientivic and Technical. England. Produce by Longman Singapore Publishers.

Handajani, H. 2006. *Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (Oreochiomis Sp).* GAMMA. 1 (2) : 162-170

SNI 3751:2009 . Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Badan Standarisasi Nasional.

Sudadi. 2007. *Aspek Mikrobiologis Pengelolaan Nitrogen di Lahan Basah*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 7(1):68-73.

Sundari, D., Almasyhuri dan A. Lamid. 2015. *Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein.* Media Litbangkes, 25 (4): 235-242

Surisdiarto. 2003. Perubahan Kimiawi dan Daya Cerna Azolla yang Difermentasi dengan Ragi Tempe. Buletin Peternakan, 27 (1).

RANCANG BANGUN ALAT MESIN TEPAT GUNA PENGOLAHAN KEDELAI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI DI INDUSTRI KECIL PEMBUATAN TAHU DAN TEMPE

Nuraeni Dwi Dharmawati[1)], Harsawardana[1)], Aisyah Ayu Nugraheni[1)], Suryo Ediyono[2)]
Fakultas Teknologi Pertanian - Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
Fakultas Ilmu Budaya - Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email korespondensi: nuraenidharmawati@yahoo.com

ABSTRAK

Penyempitan lahan pertanian lama kelamaan menyebabkan melemahnya kemampuan keluarga petani,. Dampak ikutan dari alih fungsi lahan mengakibatkan banyak petani di wilayah Purwomartani, Kalasan kehilangan pekerjaan dan daya beli masyarakat melemah. Salah satu upaya pembangkitan kegiatan perekonomian dapat ditempuh dengan menggeser mata pencahariaan, yang dulu bertani berubah menjadi pengusaha industri pengolahan tahu dan tempe, dengan pertimbangan tingkat konsumsi tempe dan tahu di masyarakat sangat tinggi dan proses produksinya mudah.

Permasalahan utama yang dihadapi mitra industri kecil pembuat tahu dan tempe di wilayah dusun Kadirojo II Purwomartani, antara lain: (i) Kapasitas produksi tahu dan tempe masih relatif rendah, belum bisa memenuhi permintaan pasar; (ii) Proses produksi dilakukan secara manual dengan peralatan sederhana, yang membutuhkan waktu lama dan kurang higienis; (iii) Kurangnya pengetahuan dan pemahaman tentang keamanan pangan, pemilihan bahan yang bermutu, produksi yang bersih sehat dan halal, sanitasi lingkungan serta teknik pengemasan yang menarik. Industri kecil tahu rata rata sudah menggunakan mesin penggiling kedelai namun umur alatnya sudah lama dengan kondisi tidak standar. Akibatnya produktivitasnya relatif rendah, apalagi tenaga yang mengolah tempe tahu ini kebanyakan sudah berusia antara 40 – 80 tahun, sehingga tidak mungkin meningkatkan kapasitas produksi tanpa bantuan peralatan mekanis.

Terdapat 6 kepala keluarga pengusaha tahu dan tempe dengan tenaga kerja sebagain besar sudah berusia lanjut antara lebih dari 45 tahun. Telah dirancang dan dibuat 4 unit alat mesin tepat guna untuk pengolahan kedelai yaitu: tiga unit alat pengupas kedelai kapasitas 100 kg/jam untuk mendukung pembuatan tempe, satu unit alat pencuci kedelai dengan kapasitas 50 kg/jam dan satu unit alat mesin penggiling kedelai kapasitas 50 kg/jam untuk pembuatan tahu. Pemasangan mesin penggiling kedelai untuk tahu mampu meningkatkan produksi tahu 25 % dari rata rata produksi 40 kg/hari naik menjadi 50 kg/hari, sedang pemasangan mesin pengupas dan pencuci kedelai mampu meningkatkan produksi tempe 30 % dari dari rata rata 7 kg/hari menjadi 10 kg/hari.

Kata Kunci : Mesin Pencuci Kedelai, Mesin Pengupas Kedelai, Mesin Penggiling Kedelai,

Produksi tahu , pembuatan tempe

PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan pemukiman di wilayah desa Purwomartani menyebabkan semakin menyempitnya lahan pertanian, sehingga mengakibatkan banyak penduduk yang semula mempunyai mata pencaharian

utama sebagai petani, kehilangan sumber penghasilannnya. Program pemberdayaan bagi kelompok masyarakat yang kehilangan mata pencaharian dari bertani ini, mutlak harus segera dilakukan agar mereka tetap dapat mencukupi kebutuhannya.

Upaya peningkatan kemampuan ekonomi warga masyarakat merupakan sebuah keniscayaan yang harus segera dilakukan. Salah satu upaya pembangkitan kegiatan perekonomian untuk bertahan hidup dengan menjadi pengusaha industri pengolahan tahu dan tempe. Pilihan usaha produksi tahu dan tempe karena tingkat konsumsi tempe dan tahu di masyarakat sangat tinggi dan proses produksinya mudah. Potensi dan peluang pasar untuk penjualan tahu dan tempe di Yogyakarta sangat terbuka luas, selain dijual di warung warung serta pasar pasar terdekat, perkembangan warung wisata kuliner warung warung Kuliner, resto maupun hotel hotel hampir bisa dipastikan ada sajian menu berbasis tahu dan tempe.

Permasalahan utama yang dihadapi pelaku usaha industri kecil pengolahan tahu dan tempe adalah (i) Kapasitas produksi tahu dan tempe masih relatif rendah, belum bisa memenuhi permintaan pasar yang masih sangat potensial untuk dikembangkan; (ii) Proses produksi tempe dan tahu masih dilakukan secara manual dengan peralatan sederhana, mulai dari pencucian kedelai, pengupasan kulit air masih dengan perendaman yang membutuhkan waktu lama dan tenaga manusia; (iii) Keterbatasan biaya juga menyebabkan mereka tidak mampu membeli peralatan yang berkualitas ataupun alat mesin tepat guna, kalaupun ada peralatan penggiling kedelai untuk produksi tahu, umur alatnya sudah lama dengan kondisi alat yang tidak standar sehingga tidak dapat berproduksi secara maksimal. Akibatnya produktivitasnya relatif rendah. Selain itu kebanyakan pelaku usaha industri tahu dan tempe kebanyakan para wanita (ibu –ibu) yang sudah berumur, dengan kemampuan yang terbatas.

Program Pengabdian Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi tempe dan tahu serta meningkatkan pemahaman dan pengetahuan dari pelaku usaha industri kecil. Adapun kegiatan yang dilakukan meliputi: (i) kerekayasaan peralatan mesin tepat guna untuk mendukung proses produksi tahu dan tempe, yang terdiri dari 3 jenis yaitu: Mesin Pengupas Kedelai kapasitas 150 kg/jam, Mesin Pencuci Kedelai kapasitas 50 kg/jam dan Mesin Penggiling Kedelai kapasitas 50 kg/jam untuk industri tahu (ii) Memberikan penyadaran pemahaman dalam bentuk Pelatihan / Penyuluhan untuk meningkatkan kemampuan para pelaku usaha, (iii) pengajuan ijin PIRT bagi pelaku usaha yang terpilih (iv) perbaikan kemasan dilengkapi label nomor ijin P.IRT, (v) pembentukan Kelompok Pengusaha Tahu Tempe yang produktif.

METODE PELAKSANAAN

Tahap pelaksanaan kegiatan diawali dengan cara mengadakan diskusi secara dialogis untuk menggali kebutuhan dan permasalahan yang timbul di kalangan pelaku usaha industri mikro tahu dan tempe. Tahap berikutnya melakukan perancangan dan pembuatan peralatan Mesin Pengupas dan Pencuci Kedelai dan Mesin Penggiling Kedelai (proses pabrikasi) di lakukan di bengkel mekanik atau workshop kampus INSTIPER.

Proses pemberian pemahaman dilakukan melalui pelatihan pembelajaran bagi pelaku usaha mikro. Materi dikelompokkan menjadi 4 kategori: (a) Materi ketrampilan pengolahan tahu dan tempe dengan menggunakan peralatan mekanis, Mesin Pencuci, Mesin Pengupas kedelai dan Mesin Penggiling kedelai, (b) Materi untuk peningkatan manajemen usaha meliputi: pelatihan pen0ataan administrasi usaha dan pelatihan manajerial dan peningkatan kemampuan kewirausahaan / enterpreneurship, (c) Materi Penyuluhan Keamanan Pangan dan perbaikan teknik pengemasan dalam rangka mendapatkan Ijin P.IRT dari Dinas Kesehatan. (d) Materi untuk peningkatan kemampuan membangun jaringan kerjasama pemasaran

Selesai pabrikasi peralatan mesin hasil rekayasa berupa satu unit Mesin Pengupas berkapasitas 150 kg/jam dan 1 unit Mesin Pencuci kedelai kapasitas 50 kg/jam diberikan kepada pelaku usaha indsutri mikro pengolahan tempe dan 1 unit Mesin Penggiling kapasitas 50 kg/jam kedelai diberikan kepada pelaku usaha indusri mikro pengolahan tahu.

Monitoring dan evaluasi pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat adopsi teknologi dalam kegiatan usaha produksi tahu tempe, melalui inovasi penggunaan alat mesin dengan sasaran untuk meningkatkan kapasitas produksi. Aktivitas monitoring dan evaluasi dilakukan mulai dari sebelum, pada saat kegiatan berjalan sampai setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan selesai.

Upaya untuk menjamin keberlanjutan usaha indsutri mikro pengolahan tahu tempe melalui penggunaan alat mesin tepat guna, dilakukan dengan pembentukan Kelompok Usaha Industri Mikro Pengolahan Tahu dan Tempe yang anggotanya bisa diperluas untuk seluruh produsen tahu tempe di desa Purwomartani, Kalasan, Sleman. Dengan adanya kelompok diharapkan dapat menyelesaikan berbagai permasalahan secara bersama sama, termasuk di dalamnya penggunaan dan upaya pengadaan Mesin Pencuci, Pengupas kedelai, Mesin penggiling kedelai dapat diterap kembangkan pada pelaku usaha lainnya dengan melalui arisan alat maupun menabung bersama sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survey Identifikasi

Pada tahap urvey telah dilakukan penelusuran para pelaku usaha industri pengolahan tahu dan tempe yang berada di wilayah dusun Kadirojo I dan II desa Purwomartani, kecamaatn Kalasanan, sebagai lokasi kegiatan. Survey dan identifikasi dilakukan dengan mengunjungi langsung dari rumah ke rumah serta dilakukan wawancara dan pengisian Kuesioner yang selanjutnya hasil identifiaksi pelaku usaha pengolahan tahu dan tempe di dusun Kadirojo dapat direkap seperti disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 ternyata para pelaku usaha industri pengolahan tahu dan tempe sebagian besar sudah berusia lanjut, lebih dari 50 tahun. Proses yang lama dan menimbulkan bau yang tidak sedap merupakan penyebab para penerus generasi, para pemuda enggan melanjutkan bisnis usaha pengolahan tahu dan tempe. Disamping itu juga kebutuhan air yang berjumlah banyak akan menghasilkan limbah cair yang banyak dan berbau, merupakan problem bagi lingkungan sekitar sehingga bisnis ini tidak menarik bagi generasi muda.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Pelaku Usaha Industri Pengolahan Tahu dan Tempe di

Dusun Kadirojo I dan II desa Purwomartani, Kalasan

NO	NAMA	UMUR	PENDIDIKAN	ALAMAT	PRODUKSI	KAPASITAS (KG/HR)
1.	Murtini	52 th	SMA	Kadirojo II	Tahu	40
2.	Ponirah	60 th	Tidak	Kadirojo II	tempe	5
3.	Masiem	61 th	SD	Kadirojo I	Tahu & tempe	4 dan 5
4.	Ngatini	52 th	SD	Kadirojo II	Tempe	6
5.	Sukardi	63 th	SMP	Kadirojo I	Tahu	24
6.	Sukri	45 th	SMA	Kadirojo I	Tahu & tempe	14 & 16

Keterbatasan peralatan mengharuskan proses pengolahan dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama, rata rata waktu untuk produski tahu antara 4 sampai 8 jam tergantung pada banyak sedikitnya tahu yang diolah. Waktu yang dibutuhkan untuk produksi tempe lebih lama lagi, karena untuk perebusan butuh waktu 1 -2 jam dan perendaman sampai 12 jam, kemudian dilanjutkan pencucian berkali kali sehingga hampir membutuhkan waktu 2 hari

untuk sampai bisa dikemas dan dilanjutkan fermentasi. Total waktu yang dibutuhkan untuk produksi tempe sampai bisa dijual paling tidak 2 – 3 hari.

Rancang Bangun dan Pembuatan Alat Mesin Tepat Guna

Sebagai solusi dari permasalahan keterbatasan peralatan telah dilakukan pembuatan 3 jenis peralatan dan mesin untuk pengolahan kedelai, yaitu: Mesin Pencuci Kedelai dengan kapasitas 50 kg/jam dan Mesin Pengupas / pemecah kedelai dengan kapsitas 150 kg/jam dan Mesin Penggiling kedelai degan kapasitas 50 kg/jam.

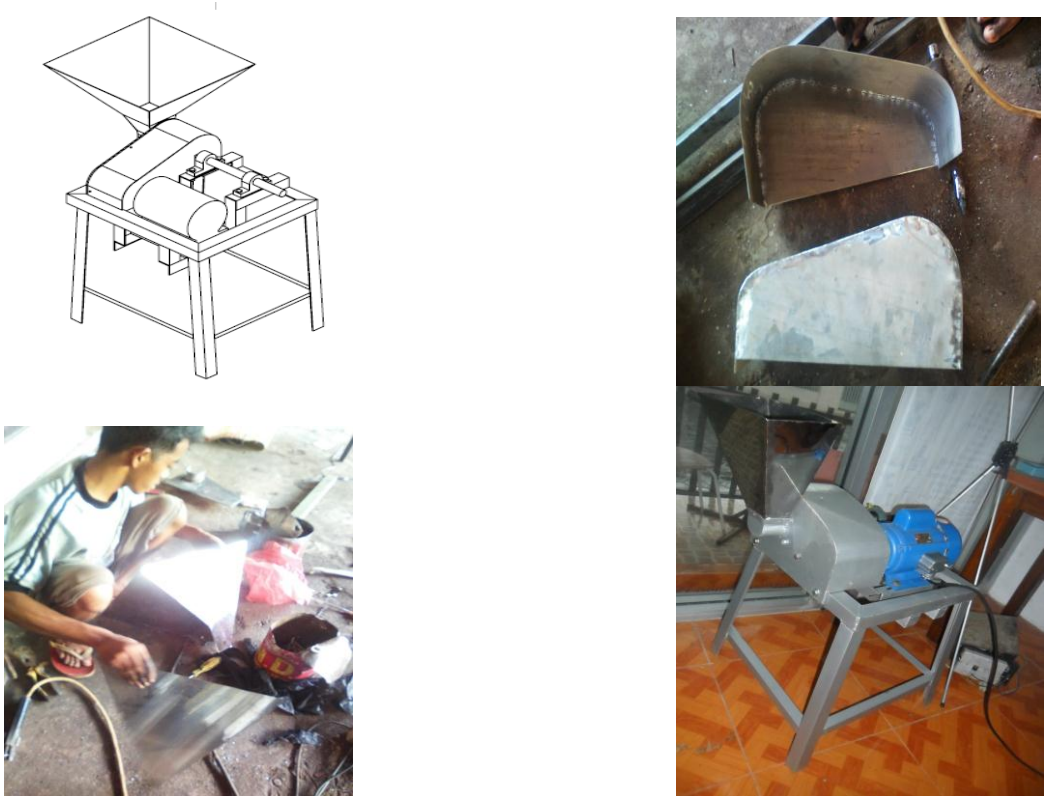
Mesin Pencuci kedelai dan Mesin pengupas / pemecah kedelai masing masing dipergunakan meningkatkan kecepatan pembuatan tempe. Mesin pencuci kedelai diperlukan karena pada proses pembuatan tempe, kedelai harus direndam selama 6 – 8 jam kemudian dilakukan pembilasan dengan penggantian air berkali kali, tentu saja ini sangat memakan waktu serta membutuhkan air yang banyak.

Tahapan proses pembuatan Mesin Pencuci Kedelai disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Proses Pembuatan Mesin Pencuci Kedelai

Setelah menggunakan Mesin Pencuci , masih harus dilakukan proses perendaman kedelai sebelum dicuci, namun waktu yang dibutuhkan untuk mencuci dan membilas kedelai menjadi lebih singkat, dari yang semula pembilasan dilakukan 3 sampai 4 kali cukup dilakukan satu kali pembilasan dengan waktu lebih cepat 50 %. Pembilasan manual membutuhkan waktu sekitar satu jam, dengan menggunakan Mesin pencuci hanya membutuhkan waktu 20 sampai 30 menit.

Pembuatan Mesin Pengupas dan Pemecah kedelai digunakan untuk menggantikan proses pengupasan kedelai, yang selama ini dilakukan dengan cara kedelai dimasukkan karung kemudian diinjak injak. Dengan mennggunakan Mesin Pengupas dan pemecah kedelai, proses pembuatan tempe menjadi lebih higiensi dan efisien waktu.



Gambar 2 . Desain dan Pembuatan Mesin Pengupas dan Pemecah Kedelai

Mesin Pencuci Kedelai berkapasitas 50 kg/jam menggunakan penggerak motor listrik dan Mesin Pengupas dan pemecah kedelai berkapasitas 100 kg/jam dengan penggerak motor listrik telah terpasang dan digunakan oleh pelaku industri kecil pembuatan tempe serat mampu meningkatkan produksi tempe dari rata rata 7 kg/hari menajdi rata rata 10 kg/hari.

Gambar 3. Mesin Pengupas & Pemecah Kedelai telah diserahkan dan dipergunakan

Mesin Penggiling Kedelai bagi pelaku indutri tahu juga telah dirancang dan dibuat. Pelaku industri kecil tahu sebenarnya sudah mempunyai Mesin penggiling kedelai, namun usinya sudah terlalu lama dengan kondisi yang sudah tidak bagus dan mengalami kerusakan. Pemasangan Mesin penggiling Kedelai dengan kapasitas olah 50 kg/jam telah mampu menignkatkan produksi pengolahan tahu dari semula rta rata 40 kg/hari menignkat menjadi rata rata produksi 50 kg/hari, atau terjadi peningkatan sebesar 25 %.

Gambar 4. Proses Pembuatan dan Pemasangan Mesin Penggiling Kedelai di industri tahu

Program pemberdayaan masyarakat yang telah dilakukan antara lain memberikan pelatihan dan sosialisasi cara operasional alat dan mesin pengolahan kedelai, penyuluhan tentang Pangan yang sehat dan Aman. Selain itu juga dilakuakn perbaikan kemasan tempe dan tahu, yang selama ini menggunakan plastik belum berlabel diperbaiki dengan kemasan berlabel serta mengurus ijin P.IRT juga telah dilakukan.

Gambar 5. Penyuluhan Keamanan Pangan dan Pelatihan Opersional Penggunaan Peralatan

Dari evaluasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa semua pelaku industri kecil pembat tahu dan tempe (100%) merasakan manfaat dari penggunaan Mesin Tepat guna pengolahan kedelai, dan merasa mendapat banyak pengetahuan setelah mengikuti program. Kepuasan dan kebanggaan, rasa percaya diri pelaku usaha meningkat setelah kemasan produk diberi label serta telah dilakukan uji laboratorium terhadap produk tahu dan tempe, dengan hasil memenuhi persyaratan produk makanan

Terdapat beberapa faktor pendukung dan penghambat. Faktor pendukung antara lain pelaku usaha pembuat tahu dan tempe kooperatif serta berperan aktif selama pelaksanaan program. Beberapa kendala dalam pelaksanaan program pengabdian adalah jumlah pelaku usaha pembuat tahu dan tempe semakin lama semakin berkurang, tidak banyak generasi penerus yang bersedia menjalankan usaha pembuat tahu dan tempe, padahal sebenarnya potensi pasar tahu dan tempe di masa mendatang semakin meningkat. Kendala yang lain adalah desain alat mesin yang dipergunakan belum dapat sempurna digunakan, untuk mesin pemecah kedelai masih banyak hasilkedelai yang sudah terkupas berhamburan dari bagian bawah hopper atau di bagian keluaran, sehingga meisn masih harus dimodifikasi. Kendala pada Mesin penggilig kedelai untuk tahu mula mula juga terdapat kendal hasil gilingannya tidak bisa halus, karena jarak batu giling masih renggang, namun setelah dimodifikasi hasil gilingan kedelai sudah sesuai yang diharapkan.

KESIMPULAN

Dari evaluasi dan analisis program kemitraan masyarakat yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa meskipun sebagian besar pelaku usaha industri kecil tahu dan tempe di desa Purwomartani telah berumur tua dan berpendidikan rendah, namun mempunyai semangat yang tinggi untuk maju dan mengembangkan usahanya, karena usaha membuat tahu dan tempe merupakan

sumber penghasilan utama mereka. Program Kemitraan yang telah dilaksanakn dengan pemasangan alat dan mesin tepat guna berupa mesin pencuci kedelai berkapasitas 50 kg/jam, mesin pengupas kedelai berkapasitas 100 kg/jam serta penggiling kedelai berkapasitas 50 kg/jam telah memberikan manfaat yang besar bagi pelaku usaha karena dapat meningkatkan produksi rata rata 25 sampai 30 % per hari. Program pemberdayaan yang telah dilakukan mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pelaku industri kecil pembuat tahu dan tempe dengan indikator proses produksi tahu dan tempe lebih higienis efektif dan efisien waktu maupun efisien dalam pemakaian air.

KERAGAAN KEHILANGAN HASIL PASCAPANEN CALON BENIH PADI PADA LAHAN SAWAH

Alif Waluyo
Fakultas Pertanian,Jurusan Agroteknologi,UPN "Veteran" Yogyakarta

Email:waluyoalif@yahoo.com

ABSTRAK

Perbaikan produksi benih padi bersertifikat telah dapat meningkatkan produksi secara signifikan,namun penanganan pascapanen secara tidak tepat dapat menimbulkan susut atau kehilangan hasil secara kwalitatif maupun kuantitatif,penelitian keragaan kehilangan hasil pascapanen calon benih padi dilaksanakan pada lahan sawah.Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan angka kehilangan/susut hasil pada musim kemarau dan penghujan dari setiap tahapan penanganan pascapanen calon benih padi bersertifikat (pemanenan,pengumpulan,perontokan,pengeringan,pembersihan dan penyimpanan).Penelitian menggunakan rancangan factor tunggal (standar deviasi) dengan 15 ulangan.Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan/susut hasil secara komulatif penanganan pascapanen pada lahan sawah sebesar 10,20 % pada musim kemarau dan sebesar 12,32 % pada musin penghujan.Kehilangan hasil tersebut terjadi pada tahap pemanenan,pengumpulan gabah,perontokan,penjemuran,pembersihan dan penyimpanan calon benih padi yang dilakukan secara sistim beregu.

Kata kunci :calon benih padi,susut/kehilangan hasil,pemanenan secara beregu.

PENDAHULUAN

Pemanenan benih padi merupakan permulaan kegiatan penanganan pascapanen. Penentuan umur panen dan penggunaan alsin pascapanen akan berpengaruh terhadap kualitas/kuantitas benih padi yang dihasilkan . Penanganan pascapanen yang tidak tepat dapat menimbulkan kerugian terutama kehilangan /susut hasil.Teknologi pascapanen benih padi telah banyak digunakan oleh produsen ,namun tidak semua digunakan secara tepat. Menurut Setyono (2001) menyatakan masalah utama dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya kehilangan/susut hasil serta gabah yang dihasilkan bermutu rendah .Sebagai contoh pada tahun 2008 dilaporkan total kehilangan hasil pasca panen 10,89 % ,diantaranya pada kegiatan perontokan dan pengeringan dapat mencapai 4,55 % (Dirjen PPHP, Deptan,2008)..Keadaan ini menuntut suatu sistim pengeringan yang sesuai salah satunya yaitu dengan mesin pengering (dryer).Pemerintah sejak tahun 1980 telah merintis bagi petani untuk dapat mengeringkan hasilnya dengan dryer.

Faktor –faktor lainnya yang mempengaruhi kehilangan hasil adalah varietas padi,umur panen,alat dan cara panen , perilaku petani pemanen serta musim panen (hujan atau kemarau) .

Kegiatan pascapanen calon benih padi pada lahan sawah dapat meliputi pemanenan,pengumpulan,perontokan,pengeringan,pembersihan dan

penyimpanan.Susut hasildapat terjadi pada setiap kegiatan pascapanen, dan titik kritis terjadi terutama pada tahapan pemanenan,perontokan dan pembersihan.Angka susut hasil yang akurat sangat diperlukan dalam menentukan stok dan cadangan benih secara nasional.Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan angka susut hasil pada tahap pascapanen benih padi yaitu pemanenan,pengumpulan,perontokan,pengeringan,perbersihan dan penyimpanan.

WAKTU,BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilaksanakan Desember 2017 (hujan)dan April 2018 (kemarau),di Desa Palur, Mojolaban, Kab. Sukoharjo. Bahan yang digunakan calon benih padi siap panen varietas Situbagendit.Kegiatan penelitian ini mencakup pengukuran kehilangan hasil pascapanen calon benih padi yang dimulai tahapan kegiatan pemanenan,pengumpulan,peron -

tokan,pengeringan,pembersihan dan penyimpanan.Penelitian menggunakan rancangan factor tunggal (Standar Deviasi) dengan 15 ulangan yaitu meliputi parameter :

Kehilangan Hasil Proses Pemanenan (KHPP)

Metode pengukuran secara langsung pada lahan sawah yang sudah selesai dipanen

(Setyono et,al 1996) kehilangan dilakukan dengan menggunakan terpal berukutan 20 cm x

100 cm sebanyak 5 papan(1 m^2) untuk setiap ulangan,kehilangan pada saat panen dihitung

berdasarkan rumus :

$$KHPP = \frac{G1}{G1+G2}\ X100\%$$

G1 = Berat gabah yg tercecer pada saat pemotongan padi yang ditampung dg terpal (kg)

G2 = Berat hasil perontokan dengan cara diiles pada petakan 1 m^2 (kg)

KHPP = Kehilangan Hasil Proses Pemanenan , (%)

Kehilangan hasil proses pengumpulan (KHPK)

Metode pengukuran kehilangan dilakukan dengan menggunakan karung plastic ukuran 90cm x 140 cm, hasil potongan jerami dimasukkan ke karung sampai penuh. Gabah yang tercecer pada saat pemasukan ke karung dan

gabah yang tercecer selama pengangkutan tsb ditimbang, kehilangan pada saat pengumpulan dihitung dengan rumus:

$$KHPK = \frac{H1}{H1+H2} \; X \; 100\%$$

H1 = Berat gabah yang tercecer saat pemasukan ke karung dan pengangkutan (kg)

H2 = Gabah hasil perontokan dengan cara diles dari setiap pengumpulan seluas $1m^2$ (kg)

KHPK = Kehilangan Hasil Proses Pengumpulan (%)

Kehilangan hasil proses perontokan (KHPR)

Perontokan dilakukan dengan power threser,metode pengukuran kehilangan proses

perontokan meliputi : (a) mengumpulkan gabah yang terlempar diluar alas perontokan yang berukuran 5m x 6m ,(b) memisahkan dan menimbang gabah yg terbawa dlm saluran jerami dan saluran gabah hampa dan kotoran, (c) memisahkan dan menimbang gabah yg tak terontok dan masih menempel pd jerami padi. Kehilangan pada proses perontokan dihitung berdasarkan rumus :

$$KHPR = \frac{L1+L2+L3}{L0+L1+L2+L3} \; X \; 100\%$$

L1=gabah yg terlempar diluar alas perontokan (kg)

L2=gabah yang terbawa lewat saluran jerami dan saluran gabah hampa (kg)

L3=gabah yg melekat di jerami dan tak terontok (kg)

L0=gabah hasil perontokan yang lewat saluran utama (kg)

Kehilangan hasil proses penjemuran (KHPJ)

Pengeringan dengan sinar matahari :

a.Sediakan lantai jemur dan GKP hasil perontokan sebanyak (sekitar 60 kg)

b.Ukur kadar air setiap ulangan yang mewakili populasi sampel, terus dijemur sampai kering(kadar air sekitar 12%), kemudian ditimbang.

c.Data yang diamati : berat gabah sebelum dan sesudah pengeringan, kadar air sebelum dan sesudah pengeringan.

Rumus perhitungan susut pengeringan (BPS,1996) sebagai berikut :

$$\boldsymbol{KHPJ} = \frac{(\boldsymbol{100-KA1})\boldsymbol{x\ BGKP}-(\boldsymbol{100-KA2})\boldsymbol{X\ BGKB}}{(\boldsymbol{100-KA1})\boldsymbol{x\ BGKP}}\ \boldsymbol{x\ 100}\ \%$$

a. KHPJ = Kehilangan Hasil Proses Pengeringan (%)

b. BGKP = Berat Gabah Kering Panen (sebelum pengeringan)

c. BGKB = Berat Gabah Kering Benih (sesudah dikeringkan)

d.KA1 = Kadar air gabah sebelum pengeringan

e. KA2 = Kadar air gabah sesudah pengeringan

Kehilangan hasil proses pembersihan (KHPB=%)

Metode pengukuran kehilangan proses pembersihan meliputi : (a) mengumpulkan gabah berisi/bernas yang tercecer diluar alas pembersihan yang berukuran 5m x 5m , (b) memisahkan dan menimbang gabah bernas yg terbawa dlm saluran gabah hampa, (c) memisahkan dan menimbang gabah bernas yg terbawa lewat saluran sekam dan kotoran.Kehilangan hasil proses pembersihan dihitung dengan rumus :

$$KHPB = \frac{B1+B2+B3}{B0+B1+B2+B3}\ X\ 100\%$$

B1=gabah bernas yg tercecer diluar alas terpal (kg)

B2=gabah bernas yg terbawa lewat saluran gabah hampa(kg)

B3=gabah bernas yg terbawa lewal saluran sekam(kg)

B0=gabah bernas hasil pembersihan yang lewat saluran utama (kg)

Kehilangan hasil proses penyimpanan (KHPS=%)

Metode pengukuran kehilangan penyimpanan yaitu dengan membandingkan selisih berat gabah sebelum dan sesudah penyimpanan pada basis kadar air yang sama.kemudian dihitung dengan rumus :

$$KHPS = \frac{BG1 - BG2}{BG1} \; x \; 100 \; \%$$

BG1 = Berat gabah sebelum penyimpanan (kg)

BG2 = Berat gabah setelah penyimpanan (kg)

KHPS = Kehilangan Hasil Proses Penyimpanan (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan umur panen ditentukan (1) secara visual yaitu bila pada lahan sawah butiran gabah sekitar 80% sampai 90 % telah menguning, (2)umur optimal yaitu atas dasar kadar air gabah 21-23 % pada musim kemarau atau 24 -26 % pada musim penghujan (Damardjati et al, 1981).Bila pemanenan yang dilakukan sebelum dua criteria tersebut menyebabkan kualitas kurang baik karena masih adanya butir hijau pada gabah, sebaliknya saat panen yang dilakukan setelah lewat masak akan menyebabkan jumlah gabah yang hilang karena rontok pada saat pemotongan.Hasil penelitian menunjukan bahwa kehilangan/susut hasil pada saat pemanenan sebesar 2,12% - 2,58 %.Kehilangan hasil saat panen dapat disebabkan beberapa factor antara lain umur panen, kadar air gabah, alat dan cara panen ,musim panen, perilaku tenaga panen serta kondisi padi yang dipanen.Pemanenan yang dilalukan yaitu memotong padi dengan sabit yang tingkat ketajaman dan tenaga manusia yang berbeda-beda.sehingga hasilnya dapat ditunjukkan pada table 1.

Tabel 1.Musim panen,Kadar air panen,Mutu gabah yang dipanen, dan Kehilangan hasil proses pemanenan

Musim	**Kadarair gabah(%)**	**Mutu gabah (%)**		**Kehilangan hasilpemanenan (%)**
		Gabah isi hampa	**Gabah**	
Kemarau	21,2	97,4	2,6	2,12 ± 0,053
Penghujan	24,5	95,5	4,5	2,58 ± 0,072

Pengumpulan padi

Tahapan pengumpulan padi dilakukan agar dalam melakukan perontokan tenaga pemanen tidak berpindah-pindah tetapi pada satu tempat yang dipilih yaitu mengumpulkan tempat yang beralaskan terpal berukuran 6 m x 3 m dan sekaligus tempat perontokan.Kehilangan terjadi karena gabah tercecer saat pemasukan kekarung dan disepanjang perjalanan ke tempat

pengumpulan.Kehilangan hasil pada tahap pengumpulan yaitu sebesar 1,58 % pada musim kemarau dan 2,28 % pada musim penghujan hasil penelitian ditampilkan pada table 2.

Perontokan Calon Benih Padi

Perontokan padi adalah proses terlepasnya butir/biji padi dari malainya, yang disebabkan adanya gaya mekanis. Produsen di Sukoharjo umumnya melakukan perontokan padi dengan power thresher yang dikerjakan dengan sistim beregu/borongan, sehingga dalam mengoperasikan/pelaksanaannya kurang memperhatikan tata cara perontokan yang baik dan benar.Sehingga banyak potensi kehilangan gabah yang besar yaitu banyaknya gabah keluar lewat saluran jerami ,saluran gabah hampa serta gabah tercecer keluar dari alas/terpal yang digunakan.Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan hasil pada proses perontokan sebesar 2.10 % pada musim kemarau dan sebesar 2,25 % pada musim penghujan hasil selengkapnya ditampilkam table 2

Tabel 2.Kehilangan hasil yang terjadi proses Pengumpulan dan Proses Perontokan pada musim kemarau dan penghujan

Musim	Kadar air padi (%)	Proses Pengumpulan(%)	Proses Perontokan (%)
Kemarau	21,1	1,58 ± 0,045	2,10 ± 0,062
Penghujan	24,2	2,28 ± 0,052	2,25 ± 0,071

Penjemuran/Pengeringan gabah

Untuk menghasilkan benih padi dengan kualitas yang baik,gabah hasil panen secepatnya harus dilakukan penurunan kadar air dengan cara pengeringan dengan sinar matahari langsung ataupun secara mekanis dengan dryer.Gabah dijemur sampai sekGabah yang mengalami keterlambatan pengeringan berakibar rendahnya kualitas benih bahkan dapat berakibat daya kecambah rendah, hal ini disebabkan gabah hasil panen yang kadar airnya tinggi serta kondisi lembab menyebabkan respirasi akan berjalan cepat sehingga butir gabah akan membusuk, berjamur, maupun terjadi reaksi browning enzimatis .Kehilangan yang terjadi

pada proses penjemuran umumnya disebabkan (1) lantai jemur atau alas/terpal yang kurang baik sehingga banyak gabah yang tercecer/ terbuang saat proses penjemuran (2) termakan hewan seperti ayam,burung dsb. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan hasil pada tahapan pengeringan sebesar 1, 51 % sampai 2,12 % lihat table 3.

Tabel 3. Musim dan Kehilangan hasil proses penjemuran

Musim	**Kehilangan hasil proses penjemuran (%)**
Kemarau	1,51 ± 0,045
Penghujan	2,12 ± 0,036

Pembersihan gabah

Pada tahapan pembersihan produsen benih padi ada yang menggunakan "paddy seed cleaner" tapi umumnya di Sukoharjo memakai "paddy husker" karena mesin ini dapat multi guna yaitu dapat untuk pembersihan dengan kapasitas kerja besar tapi dapat berguna untuk pengupasan sekam.Prinsip kerja "paddy husker"yaitu gabah hasil pengeringan yang masih kotor dibersihkan mesin ini ,gabah bersih akan dikeluarkan lewat saluran utama, kemudian kotoran lewar saluran sekam dan saluran gabah hampa.Mesin ini bila pengoperasiannya kurang benar dapat menyebabkan kehilangan hasil cukup besar, karena banyak gabah berisi yang keluar lewat saluran sekam maupun saluran gabah hampa,sebagai akibat terlalu besar penyetelan blowernya.Hasil penelitian menunjukkan kehilangan hasil pada proses pembersihan sebesar 2,15 % sampai 2,53 % lihat table 4.

Penyimpanan gabah benih

Penyimpanan gabah benih dapat dilakukan menggunakan dua cara yaitu penyimpanan secara curah, gabah yang sudah kering dan bersih dicurahkan pada satu tempat menggunakan silo (semen,kayu,besi) yang dianggap aman dari gangguan hama dan cuaca,sedangkan penyimpanan lainnya yaitu disimpan menggunakan wadah karung plastic/goni.produsen di Sukoharjo umumnya menggunakan karung plastic sehingga penempatannya lebih flexible dan murah harganya.Kehilangan hasil saat penyimpanan disebabkan oleh kondisi kemasan, tempat penyimpanan, gangguan hama & penyakit gudang dan keadaan cuaca setempat.Kadar air gabah akan mengikuti kondisi keseimbangan dengan udara luar.Sedangkan wadah yang tidak kedap udara , kadar air akan mengikuti perubahan sesuai kelembaban udara sekitarnya. Hasil penelitian menunjukan

bahwa kehilangan hasil sering terjadi karena adanya hama gudang (tikus) sehingga susut hasil selama penyimpanann sebesar 0,74 % sampai 0,56 % selengkapnya lihat table 4.

Tabel 4.Kadar air calon benih,Kehilangan hasil proses pembersihan dan penyimpanan

Musim	Kadarair gabah (%)	Kehilangan hasil proses pembersihan (%)	Kehilangan hasil proses penyimpanan (%)
Kemarau	12,2	2,15 ± 0,034	0,74 ± 0,063
Penghujan	12,5	2,53 ± 0,043	0,56 ± 0,042

KESIMPULAN

1.Kehilangan hasil pada calon benih padi sawah musim kemarau sebesar 10,20 % yang terdiri

pada tahapan pemanenan 2,12 %,pengumpulan 1,58 %,perontokan 2,10 %,pengeringan

1,51 %, pembersihan 2,15 % dan penyimpanan 0,74 %

2.Kehilangan hasil pada calon benih padi sawah musim penghujan sebesar 12,32 %yang

terdiri dari tahap pemanenan 2,58%,pengumpulan 2,28%,perontokan 2,25 %, pengeringan

2,12%,pembersihan 2,53% dan tahap penyimpanan 0,56%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, Test Code and Procedure for Farm Machinery ,Part 1 – 15, Economic and Social commission for Asia and The Pacific Regional Network fo Agricultural Machinery

Damardjati D.S,H.Suseno, dan Wijandi. 1981,Penentuan Umur Panen Optimum Padi (Oriza sativa L).Penelitian Pertanian Dirjen PPHP,Deptan,2008.Laporan Survei Susut panen dan Pasca Panen Gabah/Beras.http://katalog.pdii.lipi.g0.id/index.php/searchKatalog/byld/325579

Hall, D.W. 1970, Handling and Storage of Food Grain in tropical and Subtropical

Areas.Food and Agriculture Organization.Rome IRRI (International Rice Research Institute),1978, Annual Report 1978,Los Banos Philippines Kamil J.,1979. Teknologi Benih.Angkasa Raya.Padang.227 hal.

Kartasapoetra, A.G. 2003. Teknologi Benih, Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum.Rineka Cipta.Jakarta.

Setyono,A.,S.Nugroho dan A.Hasanuddin,1996.Usaha pengembangan pemanenan padi dengan sistim beregu.Seminar Apresiasi Hasil Penelitian.Balitpa.Sukamandi

Waluyo, A.,2010,Kajian Teknis Box Dryer dengan Sumber Panas Campuran Solar dan Premium untuk pengeringan Gabah Benih.Prosiding SEMNAS Ketahanan Pangan dan Energi,UPNV,Yogyakarta.

Waluyo, A., 2012, Kajian Sistim Pengeringan terhadap Rendemen Beras Giling dan Mutu Beras Giling.Prosiding SEMNAS Peran Teknologi untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Bangsa, UPNV,Yogyakarta

KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORIS BROWNIES UBI JALAR PADA BERBAGAI KONSENTRASI GULA

Wayan Trisnawati, Fawzan Sigma Aurum, Made Sugianyar dan Ketut Ari Tantri Yanti
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jln. By Pass Ngurah Rai Pesanggran Denpasar, Tlp. (0361) 720498

Email@ Korespondensi : email wayan_trisna@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tepung ubi jalar dapat digunakan pada pengolahan produk brownies sehingga dapat menghemat penggunaan gula hingga 20%. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik brownies dan penerimaan sensoris. Penelitian dilakukan pada Tahun 2017 menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal dengan 4 perlakuan konsentrasi gula, yaitu 70%, 80%, 90%, dan 100%. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Variabel yang dianalisis adalah proksimat, TPT, nilai energi, dan uji sensoris. Hasil perlakuan terbaik adalah brownies dengan konsentrasi gula 90% (perlakuan G3) yang paling disukai panelis, dengan kadar air 36,42%db, TPT sebesar 3,59oBrix, dan nilai energi sebesar 215 kkal.

Kata Kunci : Brownies, ubi jalar, dan gula

PENDAHULUAN

Brownies yang dikenal masyarakat umumnya diolah menggunakan tepung terigu. Pemanfaatan tepung terigu pada produk pangan digunakan sebagai bahan dasar berbagai macam jenis olahan, mulai dari jajanan tradisional, cake, kue kering sampai pizza dan masih banyak jenis kue lainnya. Di satu sisi kita ketahui bahwa bahan dasar tepung terigu adalah gandum, yang masih sangat tergantung dari impor. Menurut Data BPS tahun 2016, impor gandum dari Australia untuk Indonesia mencapai 3,5 juta ton atau 33% dari total kebutuhan. Peningkatan total impor gandum pada Tahun 2016 mencapai 10,53 juta ton, meningkat 42% dari tahun 2015 yang hanya mencapai 7,4 juta ton. Untuk mengatasi ketergantungan akan impor gandum, maka perlu dicarikan solusi sumber karbohidrat lain, seperti umbi-umbian.

Indonseia banyak memilki jenis umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai pangan alternatif, salah satunya sebagai pengganti tepung terigu, seperti ubi kayu, talas, suweg, gadung, dan ubi jalar. Ubi jalar adalah salah satu jenis umbi-umbian yang banyak di budidayakan oleh petani di Indonesia, khusus untuk Provinsi Bali menurut data BPS (2018), produksi ubi jalar mencapai 36.655 ton. Ubi jalar (Ipomoea batatas L.) memiliki kandungan gizi tinggi, yaitu mengandung vitamin (A dan C), mineral (kalium, besi, dan fosfor) dan karbohidrat sebagai sumber energi. Keunggulan lainya adalah harga relaif murah dan memiliki indeks glikemik (IG) 54 yang termasuk katagori rendah. Hal ini karena karbohidrat pada ubi jalar tidak mudah diubah menjadi gula, sehingga

sangat sesuai untuk penderita diabetes. (Widyaningtyas dan Hadi, 2015 ; Ginting, 2011).

Pemanfaatan ubi jalar dimasyarakat hanya sebatas direbus atau dikukus, dikonsumsi sebagai camilan sambil menikmati minuman kopi atau teh. Inovasi ubi jalar segar dalam bentuk tepung dapat mempermudah penggunaan dalam proses pengolahan pangan. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dengan tujuan pengawetan dapat memperluas pemanfaatannya sebagai bahan baku pada berbagai macam produk olahan (Syamsir dan Honestin, 2009). Tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu pada berbagai produk olahan, salah satunya bisa digunakan pada pengolahan produk brownies.

Brownies termasuk jenis cake yang tidak mengembang, memiliki tekstur lembut, padat, dan berwarna coklat sehingga sering disebut sebagai kue bantat. Sebenarnya kue ini terbentuk dari pengolahan adonan yang gagal dan keras, dengan ciri rasa khas coklat menyebabkan banyak yang menyukai brownies (Pratiwi et al., 2015 ; Suhardjito, 2006 ; dan Cauvain and Young, 2006).

Bahan dasar brownies adalah tepung terigu. Penggunaan tepung terigu sudah sangat tinggi sehngga perlu dicarikan alternatif sumber tepung lain, seperti tepung yang bersumber dari umbi-umbian, salah satunya ubi jalar. Ubi jalar memiliki kandungan gula tinggi sehingga rasa ubi sedikit manis. Subtitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar pada industri makanan olahan dapat menghemat penggunaan gula hingga 20% (Sarwono, 2005). Menurut Putri (2015), dalam percobaan pembuatan kue nastar menggunakan ubi jalar kuning dengan resep standar menghasilkan produk nastar yang lebih manis dibandingkan bila menggunakan tepung terigu. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari tepung ubi jalar, dapat mengurangi penggunaan gula pada produk brownies. Hal inilah yang mendasari penelitian pengaruh konsentrasi gula pada produk brownies ubi jalar.

Penggunan tepung ubi jalar diharapkan dapat mengurangi penggunaan gula pada produk olahan brownies, dengan tidak merubah karakteristik brownies secara keseluruhan. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik brownies dan penerimaan sensoris.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pengolahan brownies adalah ubi jalar kuning yang diperoleh dari Desa Pempatan, Kabupaten karangasem. Bahan yang lainnya terdiri dari tepung terigu, telur, gula, garam, emulsifier, vanila, coklat bubuk, dark chocolate, baking powder, dan minyak sayur.

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Perlakuan pengolahan brownies dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali pada Tahun 2017. Analisis kimia dan sensori dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Universitas Udayana dan Laboratorium BPTP Bali.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini untuk menjawab pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik kimia dan sensoris brownies ubi jalar adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal yang terdiri dari empat perlakuan, yaitu 1) konsentrasi gula 70% (G1); 2) konsentrasi gula 80% (G2); 3) konsentrasi gula 90% (G3); dan 4) konsentrasi gula 100% (G4). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Variabel yang dianalisis adalah kandungan proksimat (Apriyanton *et al*.,1989), Total padatan Terlarut (TPT) menggunakan (SNI, 20014), nilai energi (kkal) dan uji sensoris (Soekarto,1995).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dilakukan pada produk brownies ubi jalar terdiri dari analisis kadar lemak metode ekstraksi, analisis protein metode Kjeldahl, analisis kadar abu metode pengabuan kering, analisis kadar air metode oven, dan analisis karbohidrat by difference metode AOAC (2006).

Analisis Sensoris

Analisis sensoris menggunakan uji hedonik secara subyektif terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan skala : 1-4 dengan nilai/skor 1 = tidak suka; 2 = sedikit suka; 3 = suka; dan 4 = suka sekali. Panelis yang digunakan dalam pengujian sensoris adalah panelis semi terlatih sebanyak 28 orang yang dipilih secara acak. Panelis disajikan sampel yang akan diuji dan diberikan satu form yang harus diisi sesuai dengan penilaian panelis berdasarkan pada tingkat kesukaan sesuai dengan skala pengujian, mulai dari nomor 1 sampai 4.

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan Tepung Ubi Jalar Termodifikasi

Pengolahan tepung ubi jalar menggunakan metode Herawati dan Widowati (2009) yang sudah dimodifikasi. Proses pengolahan dimulai dari pemilihan umbi ubi jalar. Umbi yang digunakan adalah umbi yang segar dilanjutkan dengan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada kulit umbi. Umbi yang sudah bersih kemudian dikupas menggunakan pisau dan

dilakukan pengecilan ukuran dengan mengiris umbi tipis-tipis sehingga mudah dikeringkan. Proses fermentasi menggunakan ragi tape dengan konsentrasi 1% (b/v) secara anaerob. Fermentasi dilakukan selama 24 jam, selanjutnya irisan ubi jalar dicuci sampai bersih dan ditiriskan. Kemudian ubi jalar dikeringkan menggunakan sinar matahari atau oven pada suhu 50oC. Ubi jalar yang sudah kering kemudian ditepungkan dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

Pengolahan Brownies Ubi Jalar

Pengolahan dan formula brownies menggunakan tepung ubi jalar termodifikasi, hasil penelitian Sugianyar et al. (2016). Subsitusi tepung ubi jalar dengan tepung terigu pada produk brownies adalah 50 : 50. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi gula, seperti Tabel 1.

Analisis Data

Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan program SPSS 16,0. Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata ($p<0,05$) maka dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey (Gomez dan Gomez, 1995).

Tabel 1. Perlakuan Konsentrasi Gula pada Produk Brownies Ubi Jalar

Bahan	Perlakuan			
	G1	G2	G3	G4
Tepung terigu (g)	125	125	125	125
Tepung ubi jalar (g)	125	125	125	125
Telur (butir)	12	12	12	12
Gula pasir (g)	***315***	***360***	***405***	***450***
Garam (sdt)	1/2	1/2	1/2	1/2
Cake emulsifier (g)	20	20	20	20
Vanilla bubuk (sdt)	1/2	1/2	1/2	1/2
Coklat bubuk (g)	100	100	100	100
Baking powder (sdt)	1,5	1,5	1,5	1,5
Minyak sayur (g)	150	150	150	150
Dark chocolate (g)	100	100	100	100

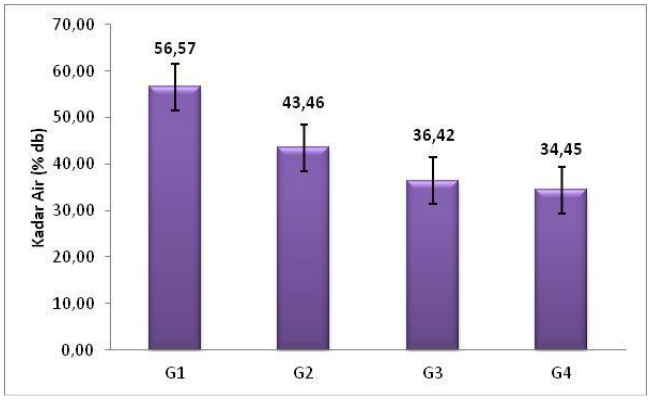
Keterangan : sdt = sendok teh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam brownies tepung ubi jalar perlakuan konsentrasi gula berbeda nyata ($p<0,05$) terhadap kadar air (Gambar 1), namun tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar protein, abu, lemak dan karbohidrat (Gambar 2). Semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan maka kadar air

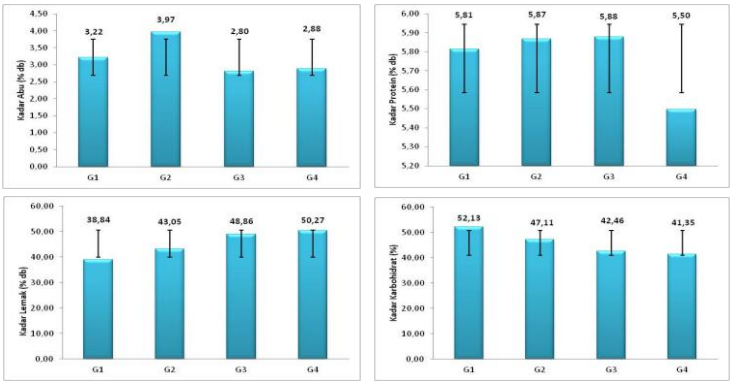
pada brownies makin rendah. Hal ini karena gula memiliki sifat higroskopis, yaitu dapat mengikat air dan akibat dari dehidrasi osmosis sehingga sejumlah air yang terdapat dalam bahan keluar (Kartika dan Nisa, 2015 ; Sohibulloh et al., 2013). Berdasarkan hasil penelitian Saragih et al. (2017), menyebutkan Roti yang diolah menggunakan gula 100% memiliki kadar air rendah (18,30%). Hal yang sama juga disampaikan oleh Septya et al. (2017), pada panelitian manisan basah batang daun pepaya dengan penambahan 70% gula memiliki kadar air 43,529% lebih rendah dibandingkan dengan penambahan gula 40% sebesar 64,019%. Hal serupa juga terdapat pada produk panna cotta (produk dessert) yang berasal dari Australia dengan bahan dasar krim dan susu (Handani et al., 2016).

Kandungan kadar abu brownies terendah terdapat pada perlakuan G3 (konsentrasi gula 90%) dan tertinggi terdapat pada perlakuan G2 (konsentrasi gula 80%). Kadar protein brownies antara 5,50-5,58%db yang bersumber dari protein tepung terigu dan tepung ubi jalar. Kadar protein tepung terigu sebesar 12% (Astawan, 2006) dan tepung ubi jalar sebesar 3,23% yang diolah dengan cara fermentasi menggunakan ragi tape (Sugianyar et al., 2016). Brownies tepung ubi jalar dengan konsentrasi gula 100% (G4) mengandung lemak sebesar 50,27%db dengan kandungan karbohidrat terendah, sebesar 41,35% (Gambar 2).



Gambar 1. Grafik pengaruh kadar air (% db) brownies ubi jalar pada berbagai konsentrasi gula

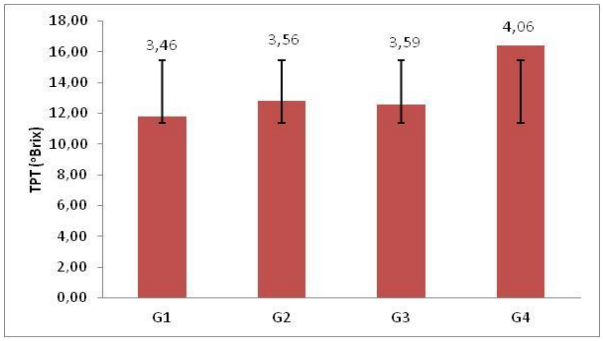
Keterangan :
- G1 = konsentrasi gula 70%; G2 = konsentrasi gula 80%; G3 = konsentrasi gula 90% dan G4 = konsentrasi gula 100%
- Data sudah ditransformasi ke Transformasi $\sqrt{x} + 0,5$



Gambar 2. Grafik pengaruh kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat brownies ubi jalar pada berbagai konsentrasi gula

Keterangan :
- G1 = konsentrasi gula 70%; G2 = konsentrasi gula 80%; G3 = konsentrasi gula 90%

Hasil analisis sidik ragam kandungan total padatan terlarut (TPT) brownies tepung ubi jalar berbeda nyata ($p<0,05$). Nilai TPT terrendah terdapat pada perlakuan G1 sebesar 3,46^{o}Brix dan tertinggi terdpat pada perlakuan G4 sebesar 4,06 ^{o}Brix (Gambar 3). TPT dapat digunakan untuk menginformasikan jumlah gula yang terdapat pada bahan pangan. Makin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan maka TPT brownies akan makin tinggi, hal ini karena tekanan osmotik yang tinggi akibat meningkatnya konsentrasi gula. Sedangkan menurut Pantastico (1986), menyatakan bahwa peningkatan TPT karena terjadinya pemutusan rantai panjang senyawa-senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut. Hal ini sejalan dengan penelitian Septya *et al*. (2017), menyatakan penggunaan konsentrasi gula sebesar 70% pada produk manisan basah batang pepaya dapat meningkatkan kandungan TPT sampai 42,44^{o}Brix.

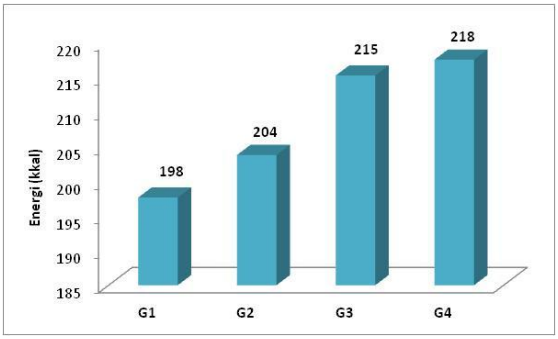


Gambar 3. Grafik pengaruh TPT ^{o}Brix) brownies ubi jalar pada berbagai konsentrasi gula

Keterangan :
- G1 = konsentrasi gula 70%; G2 = konsentrasi gula 80%; G3 = konsentrasi gula 90% dan G4 = konsentrasi gula 100%
- Data sudah ditransformasi ke Transformasi $\sqrt{x} + 0,5$

Konsumsi makanan berkalori tinggi kurang baik untuk kesehatan, dengan mengolah brownies menggunakan tepung ubi jalar dapat mengurangi jumlah asupan kalori. Brownies termasuk sumber energi yang baik dan masuk dalam katagori makanan selingan (camilan) yang dikonsumsi antara waktu makan utama, sekitar puku 09.00 dan 14.00.

Konstribusi makanan selingan sekitar 10% dari total kebutuhan energi per hari, sehingga kebutuhan energi yang bisa diperoleh dari makanan selingan secara umum adalah 200 kkal (Karmini dan Briawan, 2004). Nilai energi pada brownies bersumber dari karbohidrat dan lemak. Menurut Khotijah (2015), menyatakan nilai energi per 100 g brownies sebesar 434 kkal, melebihi nilai energi beras sebesar 335 kkal/100 gram ataupun mi, sebesar 339 kkal/100 gram. Sedangkan menurut Kristamtini (2009), dalam 100 g brownies menghasilkan kalori sebesar 379 kkal. Sedangkan brownies ubi jalar hasil penelitian dengan konsentrasi gula 70% mengandung energi sebesar 198 kkal, sedangkan kandungan energi paling tinggi terdapat pada brownies dengan konsentrasi gula 100% sebesar 218 kkal (Gambar 4). Jadi untuk memenuhi kebutuhan energi yang bersumber dari makanan selingan sebesar 200 kkal dapat diperoleh dari brownies ubi jalar dengan konsentrasi gula 80% (perlakuan G2) dimana takaran saji brownies ubi jalar sebesar 34 g. Rendahnya nilai energi brownies ubi jalar kemungkinan disebabkan karena rendahnya kandungan karbohidrat ubi jalar.



Gambar 4. Grafik kandungan energi (kkal) brownies ubi jalar pada berbagai konsentrasi gula

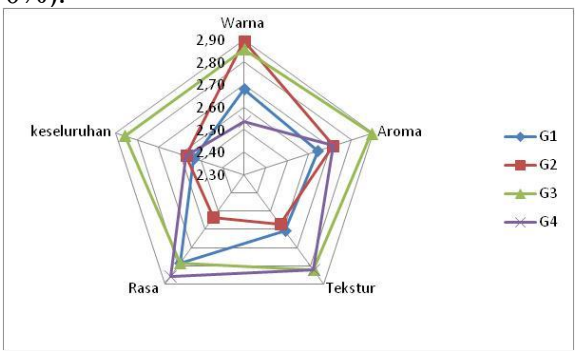
Keterangan :
- G1 = konsentrasi gula 70%; G2 = konsentrasi gula 80%; G3 = konsentrasi gula 90% dan G4 = konsentrasi gula 100%

Hasil uji sensoris brownies ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 4. Warna brownies pada perlakuan G4 (konsentrasi gula 100%) mendapat skor paling rendah (2,54 = sedikit suka), hal ini diduga karena terjadinya reaksi antara gula dengan protein yaitu proses karamelisasi waktu proses pemanggangan sehingga warna brownies menjadi sangat gelap dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Buckle, 1987 dan Damayanti et al., 2014).

Penilaian aroma yang dapat diamati melalui indra penciuman merupakan hal penting pada makanan karena pengujian terhadap bau atau aroma dapat menentukan apakah suatu produk bisa diterima atau tidak. Brownies ubi jalar perlakuan dengan konsentrasi gula 90% (G3) yang paling disukai panelis.

Tekstur brownies yang disukai oleh konsumen adalah tekstur yang lembut dan tidak terlalu padat. Tesktur seperti ini terdapat pada perlakuan G3 dan G4 yang paling disukai panelis.

Rasa brownies yang paling disukai panelis adalah perlakuan G4 (konsentrasi gula 100%). Sedangkan uji sensoris terhadap penerimaan secara keseluruhan brownies ubi jalar yang paling disukai panelis adalah perlakuan G3 (konsentrasi gula 90%).



Gambar 4. Grafik radar uji sensoris brownies ubi jalar pada berbagai

Keterangan :

- G1 = konsentrasi gula 70%; G2 = konsentrasi gula 80%; G3 = konsentrasi gula 90% dan G4 = konsentrasi gula 100%

Karakteristik brownies ubi jalar terbaik yang paling disukai panelis adalah

brownies dengan konsentrasi gula 90% (perlakuan G3) dengan kadar air 36,42%db, TPT sebesar 3,59^{o}Brix, dan nilai energi sebesar 215 kkal.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2006. Official Methods of Analytical of The Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC: AOAC.

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L., Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor : IPB.

Astawan, M. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Jakarta: Dian Rakyat

Badan Pusat Statistik. 2017. Badan Pusat Statistik Indonesia.

Buckle, K.A., Edwards,R.A., Fleet,G.H.,dan Wootton, M. 2007. Ilmu pangan. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. UIPress, Jakarta.

Cauvain and Young. 2006. Formulasi Tepung Komposit Campuran Tepung Talas, Kacang Hijau dan Pisang dalam Pembuatan Brownies Panggang. Diakses : http://jurnaldanmajalah.Wordprees.com.

Damayanti, D.A., W. Wahyuni, dan M. Wena. Kajian Kadar Serat, Kalsium, Protein, Dan Sifat Organoleptik Chiffon Cake Berbahan Mocaf Sebagai Alternatif Pengganti Terigu. J. Tek. Dan Kejuruan. Vol. 37(1): 73-82.

Djaeni, A. 2009. Ilmu Gizi. Dian Rakyat: Jakarta.

Ginting, E., J.S. Utomo., R. Yullfianti, dan M. Jusuf. (2011). Potensi Ubijalar Ungu sebagai Pangan Fungsional. Vol. 6. Iptek Tanaman Pangan.

Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian*. (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta : Universitas Indonesia.

Handani, Y., A.M. Sutedja., dan C.Y. Trisnawati. 2016. Pengaruh Konsentrasi Gelatin Dan Gula Terhadap Sifat Fsikokimia Dan Organoleptik *Panna Cotta*. J. Tek. Pangan dan Gizi. Vol. 15(2): 72-78.

Herawati, H., Widowati, S. 2009. Karakteristik beras mutiara dari ubi jalar (Ipomea batatas). Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5 : 37-44.

Ismayani, Y. 2006. *Variasi Brownies Kukus dan Panggang*. Jakarta: Kawan Pustaka.

Kartika, P.N, dan F.C. Nisa. 2015. Studi pembuatan osmodehidrat buah nanas (*Ananas cosmosus L.* Merr): Kajian konsentrasi gula dalam larutan osmosis dan lama perendaman. J. Pangan dan Agroindustri, 3(4), 1345-1355.

Khotijah, S.F. 2015. Eksperimen Pembuatan Brownies Tepung Terigu Substitusi Tepung Jerami Nangka. (Skripsi). Fak. Teknik. Univ. Semarang.

Kristamtini.2009. Mengenal Beras Hitam dari Bantul. Tabloid Sinar Tani.

Machmud, N.F., N. Kurniawati, dan K. Haetami. 2012. Pengkayaan Protein Dari Surami Lele Dumbo Pada Brownies Terhadap Tingkat Kesukaan. J. Perikanan dan Kelautan. Vo. 3(3): 183-191.

Pantastico, B.E.R., 1986. Fisiologi Pasca Panen. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Pratiwi, N.U., A. Faridah, dan W. Syarif. Pengaruh Subsitusi Tepung Bengkuang Terhadap Kualitas Brownies Kukus. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Putri, E.P. 2015. Pembuatan Nastar Komposit Tepung Ubi Jalar Kuning *(Ipomoea Batatas L)* Varietas Jago. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Saragih, D.M., Nurwantoro, V.P. Bintoro. 2017. Substitusi Sukrosa dengan Froktosa pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia. J. Aplikasi Tek. Pangan. Vol. 6(3): 129-133.

Sarwono. 2005. Ubi Jalar (Cara Budidaya yang Tepat, Efisien, dan Ekonomis). Swadaya : Depok.

Septya, D., I. Suhaidi, dan Ridwansyah. 2017. Pengaruh Konsentrasi Gula dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Manisan Basah Batang Daun Pepaya. J. Rekayasa Pangan dan Pert. Vol. 5(1) : 73-80.

SNI 01-3546.2004. TSS Gravimetri. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.

Sohibulloh, I., D. Hidayati, dan Burhan. 2013. Karakteristik manisan nangka kering dengan perendaman gula bertingkat. JurnalAgrointek. 7(2):84-89.

Sugianyar, M., W. Trisnawati., A.T. Yanti., dan N. Sutresna. 2016. Kajian Pembuatan Tepung Ubi Jalar Termodifikasi dan Produk Olahannya. Laporan Akhir. BPTP Bali.

Suhardjito, YB. 2006. Pastry dalam Perhotelan. Yogyakarta : CV Andi Offset.

Syamsir, E dan T. Honestin. 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Varietas Sukuh Dengan Variasi Proses Penepungan. J. Teknol. Dan Industri Pangan. Vol. XX (2): 90-95.

Widyaningtyas dan Hadi. 2015. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Hidrokoloid *(Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum, Dan Karagenan)* Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. J. Pangan dan Agroindustri Vol. 3(2): 417-423.

UJI SENSORIS TELUR ASIN DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BUMBU SEBAGAI PENYEDAP RASA

Wayan Trisnawati, Fauzan Sigma Aurum, Made Sugianyar dan Ketut Ari Tantri Yanti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jln. By Pass Ngurah Rai Pesanggran Denpasar, Tlp. (0361) 720498

Email@Korespondensi : email wayan_trisna@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telur termasuk dalam bahan pangan hasil ternak yang kaya akan protein hewani. Masyarakat umumnya mengolah telur dengan cara menggoreng, merebus, atau digunakan sebagai campuran untuk kue. Khusus untuk pengolahan telur itik dapat menggunakan cara pengasinan. Penelitian dilakukan pada Tahun 2017 di BPTP Bali. . Analisis kimia dan sensori dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Universitas Udayana dan Laboratorium BPTP Bali. Rancangan penelitian menggunakan rancangan RAK dengan 5 perlakuan, yaitu 1) penambahan bumbu bawang putih (B1); 2) penambahan bumbu daun teh (B2); 3) penambahan bumbu alang-alang dan daun salam (B3); penambahan asap cair (B4); dan 5) penambahan bumbu jahe (B5). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Variabel yang danalisis adalah kandungan proksimat, uji sensoris dan uji ranking. Hasil penelitian berdasarkan uji sensoris, panelis menyukai telur asin yang diolah dengan penambahan bumbu hebal (alang-alang dan daun salam). Uji sensoris berdasarkan tingkat kemasiran kuning telur mendapat skor 5,23 (sedikit suka sampai sangat suka) dan berdasarkan uji ranking berada pada urutan ranking pertama.

Kata Kunci : Telur asin, bumbu, dan uji sensoris

PENDAHULUAN

Telur termasuk dalam bahan pangan hasil ternak yang kaya akan protein hewani yang terdiri dari berbagai asam amino dan kaya akan gizi sehingga sangat diminati masyarakat, karena harga yang relatif terjangkau (Irmansyah dan Kusnadi, 2009). Umumnya jenis telur yang banyak dikonsumsi berasal adalah telur ayam, telur itik, telur angsa, telur kalkun, dan telur unggas lainnya. Salah satu jenis telur yang banyak dikonsumsi masyakat adalah telur itik (bebek).

Masyarakat umumnya mengolah telur dengan cara menggoreng, merebus, atau digunakan sebagai campuran untuk kue. Cara lain pengolahan telur, khususnya telur itik adalah pengolahan dengan cara pengasinan. Pemanfaatan telur itik sebagai bahan pangan dengan mengolah menjadi telur asin sehingga telur memiliki umur simpan lama dan rasa yang enak karena proses pengasinan menggunakan garam dalam jumlah tertentu (Lukito et al., 2012 ; Yuniati, 2012). Pengasinan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan telur itik sehingga dapat mengurangi bau amis dan menghasilkan rasa yang enak dan khas.

Telur asin yang banyak dijual adalah telur asin yang diolah menggunakan garam dengan abu gosok atau tanah liat sehingga rasa telur asin

yang dominan adalah rasa gurih. Inovasi dapat dilakukan untuk meningkatkan rasa telur asin, seperti dengan menambahkan bumbu, seperti jahe, bawang putih, kencur, lengkuas dan bahan lainnya. Dengan penambahan bumbu maka dapat memperpanjang masa simpan telur asin. Untuk menghasilkan inovasi rasa telur asin yang beragam maka perlu diuji coba formula telur asin dengan berbagai jenis bumbu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penilaian secara sensoris telur asin yang diolah dengan menambahkan berbagai jenis bumbu.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam pengolahan telur asin adalah telur itik segar umur 1-2 hari, garam dapur, abu gosok, abu sekam, air bersih, teh hitam, asap cair, dan bumbu bawang putih.

Peralatan yang digunakan dalam membuat telur asin terdiri dari ember lengkap dengan tutup, timbangan, sendok, takaran air, pisau, dan baskom.

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pengolahan telur asin dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali pada Tahun 2017. Analisis kimia dan sensori dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Universitas Udayana dan Laboratorium BPTP Bali.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu 1) penambahan bumbu bawang putih (B1); 2) penambahan bumbu daun teh (B2); 3) penambahan bumbu alang-alang dan daun salam (B3); penambahan asap cair (B4); dan 5) penambahan bumbu jahe (B5). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Variabel yang dianalisis adalah kandungan proksimat (Apriyanton et al.,1989), uji sensoris, dan uji ranking (Soekarto,1995).

Analisis Sensoris

Analisis sensoris menggunakan uji hedonik secara subyektif terhadap penampilan umum, warna kuning telur, aroma, rasa asin putih telur, tekstur masir; dan uji ranking menggunakan skala : 1-6 dengan nilai/skor 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = sedikit tidak suka; 4 = nrtral/biasa; 5 = sedikit suka; dan 6 = sangat suka. Panelis yang digunakan dalam pengujian sensoris adalah panelis semi terlatih sebanyak 40 orang yang dipilih secara acak.

Panelis disajikan sampel yang akan diuji dan diberikan satu form yang harus diisi sesuai dengan penilaian panelis berdasarkan pada tingkat kesukaan sesuai dengan skala pengujian, mulai dari nomor 1 sampai 6.

Analisis terhadap uji ranking digunakan untuk mebandingkan perlakuan pengaruh bumbu pada telur asin. Nilai rangking yang diberikan panelis selanjutnya ditabulasi dan ditransformasikan ke nilai skor menurut prosedur Fisher dan Yates (1942).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan terhadap perlakuan terbaik berdasarkan uji sensoris. Analisis proksimat yang dilakukan pada telur asin terdiri dari analisis kadar lemak metode ekstraksi, analisis protein metode Kjeldahl, analisis kadar abu metode pengabuan kering, analisis kadar air metode oven, dan analisis karbohidrat by difference metode AOAC (2006).

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan telur asin menggunakan telur itik segar umur 1 sampai 2 hari. Masing-masing perlakuan menggunakan 20 butir. Telur dibersihkan menggunakan air bersih selanjutnya dikeringkan menggunakan lap kain kering. Telur sudah siap diaplikasikan sesuai perlakua (Tabel 1).

Tabel 1. Formul perlakuan telur asin

Perlakuan (B1) : Bumbu Bawang Putih - Bawang putih = 1 kg - Garam = 500 g - Air = 3 liter	*Perlakuan (B2) : Daun teh hitam* - The hitam = 50 g - Garam = 500 g - Air = 3 liter
Perlakuan (B3) : Alang-alang dan daun salam (herbal) - Alang-alang dan daun salam = 50 g - Garam = 500 g - Abu sekam = 1 kg - Air = 3 liter	*Perlakuan (B4) : Asap cair* - Abu gosok = 500 g - Garam = 500 g - Asap cair = 20 ml
Perlakuan (B5) : Bumbu jahe - Jahe = 1 kg - Garam = 500 g - Air = 3 liter	

Selanjutnya masing-masing formula dicampur sampai terbentuk adonan. Kemudian telur dibalut menggunakan adonan dan ditata dalam wadah dan telur diperam selama 10-14 hari dalam keadaan tertutup. Setelah selesai waktu pemeraman telur asin dibersihkan dari adonan dan sudah bisa direbus.

Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah nalisis regresi linier. Metode ini digunakan untuk melihat pengaruh dari penggunaan jenis bumbu terhadap mutu indrawi telur asin ditinjau dari aspek penampilan umum, warna kuning telur, aroma, rasa asin putih telur, dan tekstur masir. Jika penggunaan jenis bumbu yang berbeda dari masing-masing sampel menimbulkan perbedaan sensoris, maka ada kecenderungan jenis bumbu dapat mempengaruhi mutu sensoris telur asin perlakuan. Data hasil pengujian indrawi dengan metode analisis regresi linier menggunakan *software* SPSS 16,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persamaan regresi telur asin terhadap variabel penampilan umum, warna kuning telur, aroma, rasa asin putih telur, dan tekstur masir kuning telur disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis regersi menunjukkan perlakuan pemberian bumbu tidak berpengaruh signifikan ($p>0,05$) terhadap penampilan umum, warna kuning telur, aroma, dan rasa asin putih telur namun berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tekstur masir kuning telur.

Tabel 2. Hasil analisis regresi uji sensoris telur asin

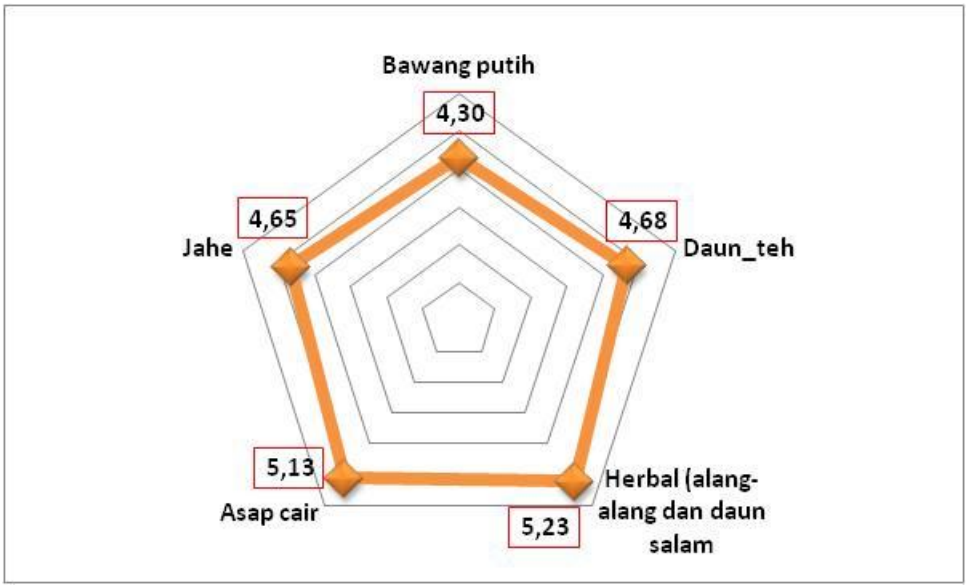
Atribut Mutu	R	R^2	Persamaan Regresi	Sig.
Penampilan Umum	0,019	0,000	Y' = 0,485 - 0,018X	0,792 (p>0,05)
Warna kuning telur	0,079	0,006	Y' = 0,4767 + 0,068X	0,268 (p>0,05)
Aroma	0,023	0,001	Y' = 0,4610 + 0,020X	0,748 (p>0,05)
Rasa asin putih telur	0,052	0,003	Y' = 0,4655 + 0,045X	0,466 (p>0,05)
Tekstur masir kuning telur	0,141	0,020	Y' = 0,4450 + 0,115X	0,047 (p<0,05)

Hasil analisis regresi terhadap tekstur masir kuning telur dengan nilai R = 0,141 menyatakan bahwa korelasi antara variabel X (penggunaan jenis bumbu) dengan indikator tekstur masir kuning telur sebesar 0,141. Sedangkan nilai R^2 menunjukkan koefisien determinasi dengan nilai = 0,020, artinya persentase sumbangan pengaruh variabel bebas (penggunaan jenis bumbu) terhadap tekstur masir sebesar 0,020 atau 2,0%.

Penggunaan bumbu herbal yang terdiri dari alang-alang dan daun salam paling disukai panelis dengan skor 5,23 (sedikit suka sampai sangat suka) seperti Gambar 1. Kemasiran kuning telur disebabkan karena campuran larutan (garam, air, daun salam dan alang-alang) yang masuk kedalam granula-granula kuning telur. Dengan kemampuan larutan garam (NaCl) untuk mengikat air yang terdapat pada protein kuning telur menyebabkan kandungan air pada kuning telur keluar sehingga kuning telur mengalami dehidrasi yang diikuti dengan munculnya

tekstur berpasir (Chi dan Tseng, 1998 ; Hidayat, 2007 ; Noviastuti, 2002 ; Nurhidayati *et al*., 2013).

Kemasiran kuning telur juga dipengaruhi oleh kandungan lemak, dengan adanya penambahan garam pada waktu pengasinan dan pemanasan pada waktu pemasakan dapat menganggu keseimbangan antar fase, yaitu fase polar pada protein dan fase non polar pada lemak. Akibat proses pemasakan menyebabkan fase non polar mengeluarkan minyak pada permukaan.



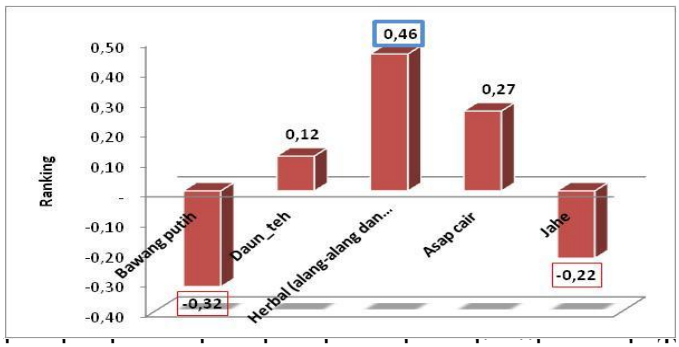
Gambar 1. Grafik radar uji sensoris terhadap tekstur masir kuning telur

Menurut Sahara (2011) dan Dang *et al*. (2014), faktor kemasiran pada kuning telur juga dipengaruhi oleh keberadaan kadar lemak dan NaCl, adanya penambahan elektrolit seperti NaCl dan pemanasan akan mengganggu keseimbangan antar fase, yaitu fase polar (protein) dan fase non polar (lemak) sehingga fase non polar (lemak) tersebut mengeluarkan sifat minyaknya (oily) pada permukaan.

Uji Ranking

Uji rangking dilakukan dengan mengurutkan produk telur asin menurut kesukaan panelis dan selanjutnya ranking pertama berdasarkan penilaian panelis ditentukan sebagai produk terbaik. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) terhadap uji ranking (Gambar 3). Hasil uji rangking menunjukkan perlakuan penambahan bumbu herbal (alang-alang dan daun salam) paling disukai panelis dengan skor 0,46. Penambahan bumbu bawang

putih dan jahe tidak disukai panelis, pada grafik ditunjukkan dengan nilai negatif (skor -0,32 penambahan bumbu bawang putih dan skor -0,22 pada penambahan bumbu jahe). Hal ini kemungkinan disebabkan karena bawang putih dan jahe kurang memiliki aroma harum dibandingkan dengan daun salam dan alang- alang yang memiliki aroma harum.



telur asin yang ditambahka el 3.

Gambar 3. Grafik uji ranking telur asin dengan

Tabel 3. Hasil analisis kandungan gizi telur asin dengan penambahan bumbu herbal (alang-alang dan daun salam)

Kandungan Gizi	Komposisi (%)
Kadar air putih telur	76,61
Kadar air kuning telur	31,89
Kadar protein putih telur	4,01
Kadar protein kuning telur	8,51
Kadar lemak putih telur	2,49
Kadar lemak kuning telur	49,49
Kadar abu putih telur	3,68
Kadar abu kuning telur	3,18

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian penambahan bumbu pada pengolahan telur asin berdasarkan uji sensoris adalah panelis menyukai telur asin yang diolah dengan penambahan bumbu hebal (alang-alang dan daun salam). Uji sensoris berdasarkan tingkat kemasiran kuning telur mendapat skor 5,23 (sedikit suka sampai sangat suka) dan berdasarkan uji ranking berada pada urutan ranking pertama.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2006. Official Methods of Analytical of The Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC: AOAC.

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L., Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor : IPB.

Chi, P.S., Tseng, H.K. 1998. Physicochemical Properties of Salted Pickled Yolks From Duck and Chicken Eggs. Journal Of Food Science. 63 (1).

Dang, K.L.M., Quoc, T.L., Songsermpong, S. 2014. Effect of ultrasound treatment in the mass transfer and physical properties of salted duck eggs. Kasetsart Journal, 48, 942-953.

Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian*. (Syamsudin, E., Baharsyah, J.S., Pentj.). Jakarta : Universitas Indonesia.

Hidayat, A. 2007. Pengaruh Perbedaan Cara dan Lama Pemasakan Telur Asin Terhadap Sifat Organoleptik. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.(Tidak dipublikasikan).

Irmansyah, J dan Kusnadi. 2009. Sifat Listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan. Media Peternakan. Vol 32(1): 22-30.

Lukito, G.A., A.Suwarastuti, dan A.Hintono. 2008. Pengaruh Berbagai Metode Pengasinan Terhadap Kadar NaCl, kekenyalan dan Tinkat Kesukaan Konsumen pada Telur Puyuh Asin. J. Animal Agriculture. Vol 1(1): 829-838.

Noviastuti, B. 2002. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Mahoni sebagai Sumber Tanin dalam Adonan Pengawet dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Asin. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Nurhidayati, Y., Sumarmono, J., Wasito, S. 2013. Kadar air, kemasiran dan tekstur telur asin ayam niaga yang dimasak dengan cara berbeda. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1(3), 813-820.

Sahara, E., 2011. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. Agrinak. 1 (1).

Yuniati, H dan Almasyhuri. 2012. Pengaruh Perbedaan Media dan Waktu Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin Terhadap Kandungan Iodium Telur. Pusat Biomedis dan Bioteknologi Dasar Kesehatan. Media Litbang Kesehatan. Vol 22(3): 138-143.

ANALISIS KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI TERHADAP PRODUKSI PADI SEGRENG DI DESA PACAREJO KECAMATAN SEMANU KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Endang Widayati[1], Sri Wuryani[2], Nanik Dara Senjawati[3].
Magister Agribisnis

Email : endangwidayati1969@yahoo.com

ABSTRAK

Padi varitas segreng merupakan komoditas yang telah menunjukkan eksistensinya dan berkembang baik. Sehingga varietas segreng produksi beras merah menjadi icon di Kabupaten Gunungkidul. Pada akhir-akhir ini masyarakat sudah menyadari pola hidup sehat, terutama mengkonsumsi beras merah yang banyak manfaatnya. Usaha pemerintah Kabupaten Gunungkidul melakukan peningkatan produksi padi varietas segreng (beras merah). Teknologi yang terdiri dari komponen Technoware, Humanware, Infoware dan Orgaware pada dasarnya menjadi sarana untuk mengefektifkan produksi dan produktivitas. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kontribusi komponen teknologi yang terdiri dari Technoware, Humanware, Infoware, Orgaware pada budidaya, panen dan pasca panen padi segreng di Desa Pacarejo, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul. Metode deskriptif, populasi 60 petani padi varietas segreng, dengan responden 30 petani sampel. Pengambilan sampel menggunakan metode Disproportional Stratifikasi Random Sampling. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, kuesioner dan dianalisis dengan menggunakan Model Teknometrik (UNESCAP). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kontribusi tertinggi pada produktivitas padi varietas Segreng adalah Humanware (28%) diikuti oleh Technoware (26%), Infoware (24%), Orgaware (22%).

Kata kunci: Komponen Teknologi Kontribusi, Produksi, Beras Segreng

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten di Derah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang sebagian besar lahan pertaniannya berupa lahan kering (lading). Menurut BPS Kabupaten Gunungkidul (2012), kondisi wilayah Kabupaten Gunungkidul ± 90% berupa lahan kering dan kurang subur serta sangat tergantung pada curah hujan. Oleh karena itu, Kabupaten Gunungkidul mengembangkan padi yang tahan kekeringan dan produksi serta harga jualnya tinggi, varietas tersebut adalah padi Segreng beras merah (Dharmawan et al, 2013).

Padi Segreng beras merah merupakan komoditas yang telah menunjukkan eksistensinya dan berkembang dengan baik di Kabupaten Gunungkidul. Padi ini mampu tumbuh dengan baik pada lahan kering tadah hujan dan terbukti memberikan manfaat bagi masyarakat tani yang tidak memiliki sawah.

Padi Segreng beras merah dikenal umumnya berdaya hasil cukup tinggi yaitu (3-4 ton/ha) dan umur tanaman 115 hari. Padi Segreng beras merah pada umumnya memiliki umur yang hampir sama dengan varietas padi lainnya.

Beberapa tahun terakhir ini mulai semarak adanya warung nasi "sego abang lombok ijo" di Yogyakarta dan utamanya di Gunungkidul, sehingga nasi merah merupakan "icon" Kabupaten Gunungkidul (Kristamtini dan Prajitno, 2009).

Seiring dengan meningkatnya permintaan beras merah, maka harus diikuti dengan peningkatan produksi padi. Untuk meningkatkan produksi padi perlu adanya penerapan teknologi. Produksi padi pada tahun 2008, di kabupaten Gunungkidul pernah memiliki prestasi yang cukup membanggakan, karena produksi padi mengalami peningkatan mencapai 19,5 % dibandingkan tahun sebelumnya (Supardi dan Sugiman, 2011). Pada tahun 2011-2012 juga ada peningkatan yang cukup besar.

Pada Tahun 2013, sebagian besar produksi padi di Kabupaten Gunungkidul dihasilkan dari jenis padi ladang. Jenis padi ini menyumbang sebesar 70,17 % dari seluruh produksi padi yang tercatat sebesar 291.696 ton atau 204.689 ton (Badan Pusat Statistik, 2015).

Tabel 1. Rata-rata produksi padi ladang (termasuk padi segreng) di Kabupaten Gunungkidul tahun 2009- 2014

Tahun	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Rata-rata produktivitas (Ton/Ha)
2009	38 837	172 668,97	4,45
2010	39 217	173 011,20	4,41
2011	41 746	186 145,99	4,46
2012	42 252	204 689,36	4,84
2013	43 361	195 563,18	4,51
2014	42 315	197 184,85	4,7

Sumber : Gunungkidul Dalam Angka Tahun 2015

Pemahaman akan teknologi bukan sekedar mesin atau peralatan yang ternyata merupakan komponen perangkat keras dalam teknologi tersusun oleh lima hal yaitu kemampuan, teknik, prinsip ilmu pengetahuan, peralatan dan organisasi. Dengan kata lain teknologi merupakan kesatuan kerja dari manusia sebagai perangkat insani, mesin dan peralatan sebagai perangkat rekayasa, organisasi serta informasi termasuk didalamnya ilmu pengetahuan.

Adapun komponen teknologi meliputi :

1. Fasilitas rekayasa atau *Tehcnoware* (T) peralatan yang digunakan dalam pemupukan, pengendalian hama dan penyakit.
2. Kemampuan insani yang disebut *Humanware* (H), mencakup pengetahuan (*knowledge*), ketrampilan (*skills*), dan pengalaman (*experience*) dalam menjalankan technoware.

3. Informasi atau *Infoware* (I), adalah fasilitas menggunakan berbagai media untuk menjalankan aktivitas produksi oleh *Humanware* dalam menggunakan *Technoware.*
4. Fasilitas organisasi atau *Orgaware* (O) adalah organisasi yang dibentuk untuk menggerakkan *Technoware, Humanware* dan *Infoware* agar dicapai produktivitas optimal dalam rangka mendukung aktivitas bisnis.

Empat komponen ini lebih sering disebut dengan singkatan THIO.

Teknologi memegang peranan kunci dalam upaya peningkatan produktivitas usahatani. Hal ini dikemukakan oleh Asnawi (1988) bahwa ada korelasi antara produksi per hektar dengan tahap-tahap perkembangan teknologi per tanaman padi.

Keempat komponen teknologi ini memegang peranan penting dalam penerapannya untuk produksi padi segreng. Agar fungsi tiap komponen dapat diaplikasikan maka perlu diberikan kontribusi tiap komponen teknologi tersebut pada proses produksi padi segreng.

Keempat komponen teknologi yaitu Technoware, Humanware, Infoware dan Orgaware berkaitan satu sama lainnya. Keterkaitan keempat komponen teknologi tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Technoware* merupakan inti dari sistem transformasi. *Technoware* dibanguun, disiapkan dan dioperasikan oleh *humenware*.
b. *Humanware* merupakan elemen kunci dari suatu operasi transformasi. *Humanware* menggunakan *infoware* dalam menjalankan operasi transformasi.
c. *Infoware* juga digunakan oleh *humanware* dalam melakukan pembuatan keputusan dan dalam mengoperasikan *technoware*.
d. *Orgaware* mengarahkan dan mengendalikan *infoware, humanware dan technoware* dalam menjalankan operasi transformasi.

Kecanggihan teknologi sesuai UNESCAP 1989 diukur menggunakan pendekatan teknometrik dengan menilai kontribusi gabungan dari keempat komponen teknologi dalam suatu proses transformasi input menjadi output. Komponen teknologi yang dimaksud adalah technoware, humanware, infoware dan orgaware. Kontribusi gabungan bisa pula disebut sebagai kontribusi teknologi (Nazaruddin, 2008).

Penilaian teknologi menurut Lowe (1995) memilikki sasaran bahasan sebagai berikut:

a. Menjelaskan dan menilai teknologi yang sedang digunakan.
b. Melakukan evaluasi biaya dan nilai tambah dari teknologi yang digunakan.
c. Melakukan identifikasi kekuatan dan kelemahan dari operasi teknologi perusahaanatau organisasi.
d. Menunjukkan cara pemanfaatan teknologi yang ada dengan lebih baik.

e. Melakukan identifikasi teknologi yang ada dan tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan atau organisasi.
f. Menentukan dampak dan nilai tambah dari suatu penggunaan teknologi baru (dampak teknologi yang terjadi pada lingkungan dan masyarakat)
g. Menilai pilihan teknologi yang mungkin bagi perusahaan atau organisasi.

ANALISA HASIL

Tahapan penilaian teknologi disebutkan lebih rinci oleh Nazaruddin (2008) dalam buku "Manajemen Teknologi" terdiri dari lima langkah, yaitu:

Estimasi tingkat sofistikasi/kecanggihan.

Tabel 2. Tingkat Kecanggihan Komponen Teknologi

No	Tingkat Kecanggihan Komponen Teknologi				
	Technoware	Humanware	Infoware	Orgaware	skor
1	Fasilitas manual (*manual facilities*)	Kemampuan melakukan operasi (*operating abilities*)	Informasi pengenalan (*familiarizing facts*)	Kerangka kerja perjuangan (*striving frameworks*)	1,2,3
2	Fasilitas bersumber daya (*powered facilities*)	Kemampuan melakukan setup (*setting–up abilities*)	Informasi penggambaran(*de scribing facts*)	Kerangka kerja penggabungan (*tie-up frameworks*)	2,3,4
3	Fasilitas fungsi umum (*general purpose facilities*)	Kemampuan memperbaiki (*requiring abilities*)	Informasi pemilihan (*specifying facts*)	Kerangka kerja penjelajahan (*Venturing frameworks*)	3,4,5
4	Fasilitas fungsi khusus (*special purpose facilities*)	Kemampuan mereproduksi (*reproducing abilities*)	Informasi penggunaan (*untilizing facts*)	Kerangka kerja perlindungan (*protecting frameworks*)	4,5.6
5	Fasilitas otomatik (*automatic facilities*)	Kemampuan melakukan adaptasi(*adaptat ion abilities*)	Informasi pemahaman (*comprehending facts*)	Kerangka kerja stabilitas (*stabiling frameworks*)	5,6,7
6	Fasilitas berbasis computer (*computerized facilities*)	Kemampuan melakukan improvisasi (*improving abilities*)	Informasi perbaikan (*generalizing facts*)	Kerangka kerja pencarian peluang (*prospecting framework*)	6,7,8
7	Fasilitas terpadu (*integrated facilities*)	Kemampuan melakukan inovasi (*innovation abilities*)	Informasi penilaian (*assessing facts*)	Kerangka kerja kepemimpinan(*le ading frameworks*)	7,8,9

Sumber : Nazaruddin, 2008

Penentuan status suatu komponen teknologi untuk suatu bagian fasilitas transformasi, yang bersesuaian dengan penilaian kecanggihan, membutuhkan pengetahuan yang mendalam mengenai teknik dan specifikasi performansi yang berkaitan. Adapun estimasi derajad kecanggihan komponen teknologi dilakukan dengan cara menilai teknologi yang digunakan.

Penilaian tersebut mengacu pada prosedur penilaian UNESCAP (1989) yaitu dengan menggunakan metode skoring untuk keempat komponen teknologi, seperti dijelaskan pada tabel 2 di atas.

Setelah diketahui tingkat kecanggihannya maka langkah selanjutnya adalah menentukan batas-batas tingkat kecanggihan masing-masing komponen teknologi, yang meliputi batas atas dan batas bawah.

Penilaian Kompleksitas/ kecanggihan Mutakhir

Penilaian kecanggihan mutakhir diistilahkan dengan SOTA (*State Of The Art*) dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria umum untuk mengelompokkan kriteria *spesifik quantifiable* untuk masing-masing komponen teknologi.

Penilaian kecanggihan ini dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut

a) Gunakan kriteria umum untuk mengelompokkan kriteria *spesifik quantifiable* untuk masing-masing komponen teknologi.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Kecanggihan mutakhir atau penilaian kompleksitas

Komponen Teknologi	Kriteria
Technoware	Kompleksitas Operasi Presisi Penanganan Bahan Pengendalian Proses Kontribusi Fasilitas Rekayasa
Humanware	Kreativitas Orientasi berprestasi Orientasi bekerjasama Orientasi melakukan efisiensi Kemampuan menghadapi resiko Kedisiplinan
Infoware	Informasi pengenalan inovasi teknologi Prosedur operasional penggunaan fasilitas secara efektif Informasi untuk mengetahui dan memahami secara lebih mendalam tentang desain dan operasi fasilitas Prosedur komunikasi antar anggota dalam kelompok serta penyuluh
Orgaware	Efektivitas kepemimpinan Otonomi kerja Pengarahan organisasi

	Keterlibatan organisasi
	Orientasi terhadap stakeholder
	Iklim inovasi
	Integritas organisasi

Sumber : Nazaruddin, 2008

Berdasarkan prosedur di atas rating kecanggihan mutakhir dari *technoware* untuk item *i (St), humanware* untuk item *j (SH), infoware* untuk item *(SI)* dan *orgaware (SO)* ditentukan dengan persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$ST\ i = \frac{1}{10}\left[\frac{\sum_{i=1}^{it} ti}{it}\right] \quad \text{.....(1)}$$

$$SH\ j = \frac{1}{10}\left[\frac{\sum_{j=1}^{jt} tj}{jt}\right] \quad \text{.....(2)}$$

$$SI\ k = \frac{1}{10}\left[\frac{\sum_{k=1}^{kt} tk}{kt}\right] \quad \text{.....(3)}$$

$$SO\ l = \frac{1}{10}\left[\frac{\sum_{k=1}^{lt} tl}{lt}\right] \quad \text{.....(4)}$$

Penentuan Kontribusi Komponen Teknologi

Kontribusi komponen dapat dihitung dengan persamaan-persamaan seperti di bawah ini :

$$Ti = \frac{1}{9}\left[LTi + STi\left(UTi - LTi\right)\right] \quad \text{.....(5)}$$

$$Hj = \frac{1}{9}\left[LHj + SHj\left(UHj - LHj\right)\right] \quad \text{.....(6)}$$

$$Ik = \frac{1}{9}\left[LIk + SIk\left(UIk - LIk\right)\right] \quad \text{.....(7)}$$

$$Ol = \frac{1}{9}\left[LOl + SOl\left(UOl - LOl\right)\right] \quad \text{.....(8)}$$

Perhitungan Koefisien Kontribusi Teknologi

Kontribusi komponen *technoware :*

$$T = \frac{Ti}{\Sigma\left(Ti + Hj + Ik + Ol\right)}\ x\ 100\% \quad \text{.....(9)}$$

Kontribusi komponen *humanware :*

$$H = \frac{Hj}{\sum(Ti + Hj + Ik + Ol)} x\,100\%$$

.....(10)

Kontribusi komponen *infoware :*

$$I = \frac{Ik}{\sum(Ti + Hj + Ik + Ol)} x\,100\%$$

.....(11)

Kontribusi komponen *orgaware:*

$$O = \frac{Ol}{\sum(Ti + Hj + Ik + Ol)} x\,100\%$$

.....(12)

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif, pelaksanaan penelitian dengan menggunakan teknik wawancara, observasi dan kuesioner.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2017, bertempat di Desa Pacarejo, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul.

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*Purposive*) dengan Pertimbangan dalam pemilihan lokasi ini adalah bahwa di Desa Pacarejo dengan luas tegalan *(Dry Land)* hanya 1.599,30 ha, atau 22,32% dari luas keseluruhan di Kecamatan Semanu, masih banyak petani yang menanam padi Segreng. Dari 13 kelompok tani yang ada di Desa Pacarejo hanya 6 kelompok tani yang diambil sebagai sampel. Dengan pertimbangan yang menanam padi varietas segreng.

Populasi petani padi segreng ada 60 petani dan sebagai petani sampel hanya diambil 30 petani. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini dengan cara *Disproportional Stratifikasi Random Sampling* yaitu mengumpulkan data sebagai sampel dengan membagi populasi atas beberapa strata sehingga setiap strata menjadi homogen dan tidak tumpang tindih dengan kelompok lain.

HASIL PENELITIAN DAN PENGUJIAN HIPOTESIS

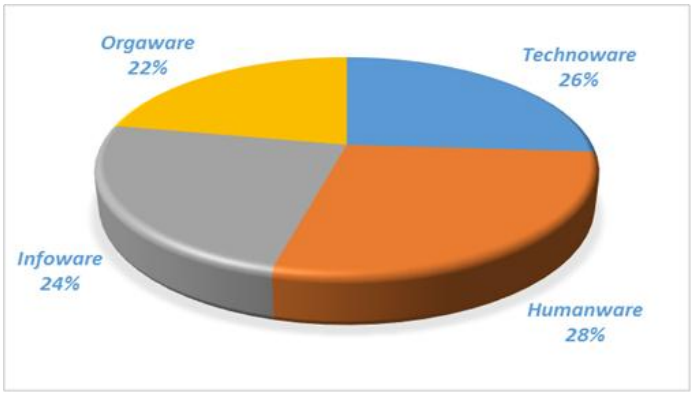
Tabel 4. Rangkuman Hasil Penilaian Komponen Teknologi

No	Komponen	Kecanggihan		SOTA	Kontribusi	
		Lower	Upper	Nilai	Persentase	

1	*Technoware*	2	4	0,69	0,26	26 %
2	*Humanware*	1	5	0,78	0,28	28 %
3	*Infoware*	2	4	0,68	0,24	24 %
4	*Orgaware*	1	3	0,62	0,22	22 %

Sumber : Analisis Data Sekunder

Adapun hasil pengkajian nilai kontribusi komponen Teknologi juga dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Persentase Nilai Kontribusi Komponen Teknologi

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data yang menggunakan Model Teknometrik (UNESCAP) dengan titik berat pengukuran pada keempat komponen teknologi, yaitu *Technoware, Humanware, Infoware* dan *Orgaware*. Penilaian tingkat kecanggihan/sofistikasi komponen teknologi untuk menentukan batas atas (*Upper*) dan batas bawah (*Lower*) tingkat sofistifikasi masing-masing komponen teknologi, penilaian kompleksitas (SOTA), Kontribusi Komponen Teknologi, Produksi Padi Segreng, tertuang pada tabel 5.1

Analisis kontribusi menunjukkan bahwa peringkat pertama adalah *Humanware* yang memberikan kontribusi paling besar yaitu 0,28, kemudian diikuti oleh komponen *Technoware* sebesar 0,26, kemudian komponen *Infoware* 0,24 dan yang terendah adalah komponen *Orgaware* yaitu sebesar 0,22 sesuai pada tabel 4

Dengan demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat manusia (*Humenware*) memberikan kontribusi paling besar dalam proses transformasi atau produksi padi segreng menjadi beras. Hasil ini mendukung pernyataan Said dkk (2001) bahwa pada dasarnya manusia merupakan sumber daya penggerak perangkat lainnya. Hasil ini juga selaras dengan hasil penelitian lain Musfiroh (2012) dan Sulaksono (2014) bahwa kecanggihan dan kompleksitas manusia harus memberikan kontribusi yang utama dalam aktivitas proses

produksi. Berdasarkan tabel 2, tentang kriteria penilaian kecanggihan mutakhir maka *Humanware* memiliki tingkat kreativitas serta orientasinya pada peningkatan prestasi, kerjasama dan melakukan efisiensi. Selain itu *Humanware* juga mampu menghadapi resiko-resiko yang meraka alami di lapangan dan memiliki kedisiplinan yang cukup tinggi.

Merujuk pada kondisi riil dilapangan bahwa peralatan / *technoware* masih merupakan alat manual (skornya 1-3), maka peran *humanware* untuk mengoperasikan memang menjadi sangat penting. Oleh karena itu kontribusi *humanware* menjadi paling tinggi, dengan nilai kompleksitas kecanggihan sebesar 0,78 namun demikian masih kurang dari 1.

Kontribusi *Technoware* menduduki urutan yang ke-2, hal ini berkaitan dengan proses produksi dimulai dari pemanenan sampai menjadi hasil beras, harus dibantu dengan peralatan. Hasil ini juga mendukung pernyataan Nazaruddin (2008) bahwa *technoware* merupakan kreasi manusia / *humanware.* Berdasarkan tabel 2, nilai kompleksitas kecanggihan *Technoware* sebesar 0,718 < 1, dimana alat-alat pertanian yang digunakan masih manual sehingga masih membutuhkan tenaga manusia sepenuhnya untuk menggerakkan alat tersebut.

Adapun kontribusi *infoware* menempati urutan ke-3, hal ini berkaitan dengan penggunaan alat-alat yang masih manual sehingga tidak membutuhkan informasi khusus, selain itu kegiatan peningkatan skill / pengetahuan para petani sebagai *humanware* belum dilaksanakan secara optimal. Nilai kompleksitasnya 0,68 < 1.

Sedangkan kontribusi *orgaware* berada pada urutan terakhir. Karena berdasarkan pada kelompok tani (poktan), masing-masing poktan belum memiliki arah yang jelas (Visi & Misi) sehingga belum maksimal dalam beraktivitas untuk meningkatan produksi padi segreng. Dalam meningkatkan kontribusi *orgaware* ini perlu adanya *stakeholder*. Nilai kompleksitas kecanggihan *Orgaware* 0,62 masih sangat rendah dibawah 1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai kontribusi tertinggi adalah *Humanware* sebesar 28% diikuti *Technoware* 26%, kemudian *Infoware* 24% dan yang terendah adalah *Orgaware* 22%.
2. Nilai Kompleksitas Kecanggihan masing-masing kurang dari 1.

Saran

1. Mengorganisir kelompok tani sehingga mempunyai tujuan yang terarah. Hal ini akan membantu petani dalam mempromosikan dan menjual beras segreng.
2. Mengintensifkan pertemuan antar kelompok tani, dan pengadaan brosur yang dapat menunjang usaha petani padi segreng.

DAFTAR PUSTAKA

Asnawi, Sjofjan, 1988, *Penurunan dan Masalah Irigasi Dalam Mencapai dan Melestarikan Swasembada Beras*, Prisma No 2 Th XVII Pebruari 1988, LP3ES.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Gunungkidul Dalam Angka*. BPS Kabupaten Gunungkidul.

Dharmawan R.K, Suwarto, Mei Tri S. 2013. *Produktivitas, Biaya, Pendapatan,Padi Gogo Beras Merah Varietas Unggul Local Segreng di KabupatenGunungkidul*<http://agribisnis.fp.uns.ac.id/dharmawanriskydkk/produktivitas-biaya-pendapatan-padi-gogo-beras-merah-varietas-unggul-lokal-segreng-handayani-di-kabupaten-gunung-kidul>Diunduh pada tanggal 17 April 2015.

Kristamtini, PrajitnoAL.KS. 2009. *Karakterisasi Padi Beras Merah VarietasUnggul Lokal Gunungkidul* <http://stppyogyakarta.ac.id/agenda-kegiatan/jurnal-ilmu-ilmu-pertanian-vol-5-no-1-juli-2009/kararterisasi .Kristamtini - Karakterisasi Padi Beras Merah Segreg varietas unggul local Gunungkidul.Diunduh pada tanggal 01 Agustus 2015.

Lowe, P. 1995. *The management of Technology, Perception and Opportunities*, Chapman and Hall : London.

Nazaruddin. 2008. *Manajemen Teknologi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Supardi dan Sugiman. 2011. *Padi Gogo Beras Merah Varietas Mandel dan Segreng di Kabupaten Gunungkidul:* Lembah Manah. Yogyakarta.

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT APEL MENJADI TEPUNG KULIT APEL (*Malus sylvestris* Mill.)

Widya Dwi Rukmi Putri[1*], Olivia Dirga Anggie Saputri
[1)]*Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UB*
[2)]*Alumni Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UB*
*Penulis korespondensi

Email : widya2putri@ub.ac.id

ABSTRAK

Pada pengolahan keripik apel di Malang menghasilkan limbah kulit apel sebesar 42,308% dari total buah apel yang digunakan. Kulit apel mengandung polifenol dan kaya serat kasar. Pengolahan yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan kulit apel yaitu penepungan. Pada pembuatan tepung rentan terjadi pencoklatan enzimatis. Perlakuan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan yaitu perendaman. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan lama waktu perendaman terhadap karakteristik fungsional tepung kulit apel. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis larutan perendam (akuades, larutan asam sitrat 0,3% larutan asam asetat 0,3%) dan yaitu lama waktu perendaman (15, 60, dan 120 menit). Data dianalisa menggunakan metode ANOVA dan uji lanjut protected LSD. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode Zeleny. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis larutan dan lama waktu perendaman yang berbeda tidak memiliki interaksi terhadap karakteristik fungsional tepung kulit apel. Perlakuan jenis larutan perendam berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, rendemen, total fenol, dan kadar vitamin C, namun tidak berpengaruh nyata pada kadar air, nilai pH, warna, dan aktivitas antioksidan (IC50). Perlakuan lama waktu perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar serat kasar, nilai pH, rendemen, warna, total fenol, kadar vitamin C, dan aktivitas antioksidan (IC50). Tepung kulit apel dengan karakteristik terbaik diperoleh pada perlakuan perendaman menggunakan jenis larutan perendam asam sitrat 0,3% dengan lama perendaman 60 menit.

Kata Kunci : Apel, Asam, Fungsional, Perendaman, Tepung

PENDAHULUAN

Pada pengolahan keripik apel di Kabupaten Malang menghasilkan limbah kulit apel sebesar 42,308% (BPS, 2010 *dalam* Surjowardojo *et. al*., 2015). Senyawa fitokimia yang terdapat pada kulit apel yaitu senyawa polifenol yang memiliki sifat sebagai antioksidan. Kulit apel juga kaya akan serat kasar yang bekerja sinergis dengan senyawa antioksidan. Pengolahan yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan kulit apel yaitu dengan penepungan. Salah satu permasalahan dalam pembuatan tepung yaitu rentan terjadi pencoklatan. Pencoklatan pada kulit apel pada umumnya terjadi karena reaksi enzimatis, hal ini disebabkan pada kulit apel mengandung substrat senyawa fenolik dan enzim fenolase (Buta *et al.,* 1999). Perlakuan yang dapat dilakukan untuk mencegah dan

menghambat reaksi pencoklatan yaitu perendaman dengan air dan larutan asam (Apandi, 1984 *dalam* Harahap, 2002). Perendaman dalam air dapat mencegah reaksi pencoklatan, dikarenakan air akan membatasi jumlah oksigen yang kontak dengan jaringan bahan (Friedman, 1996). Perendaman dengan larutan asam juga dapat memberikan kondisi yang tidak sesuai untuk aktivitas enzim fenolase. Enzim fenolase memiliki aktivitas yang sangat kecil pada pH 3 (Siddiq *et al*., 1992). Beberapa jenis asam yang dapat digunakan untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis yaitu asam asetat dan asam sitrat (Chandra *et. al.*, 2013).

Penelitian sebelumnya pada tepung kulit buah manggis, dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan asam asetat 0,3% selama 1 jam untuk mencegah pencoklatan, dan memberikan hasil yang baik yaitu dapat menjaga kestabilan warna tepung dimana pencoklatan dapat dicegah (Setyabudi, 2012). Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan lama waktu perendaman terhadap karakteristik fungsional tepung kulit apel.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku kulit buah apel manalagi diperoleh dari CV. Bagus Agriseta Mandiri, Kota Batu, Jawa Timur. Bahan yang diperlukan untuk analisa antara lain asam sitrat, asam asetat, akuades, buffer pH 4, buffer pH 7, metanol, DPPH, Folin-Ciocalteu, Na_2CO_3, asam galat, H_2SO_4, NaOH, K_2SO_4, etanol, asam askorbat, asam metafosfat, 2,6 diklorofenol indofenol, dan $NaHCO_3$.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung kulit apel antara lain ember, pisau, telenan, timbangan, kabinet pengering, *blender*, ayakan 80 mesh, kuas, dan *glassware*. Peralatan yang digunakan untuk analisa antara lain timbangan digital, *color reader*, pH meter, timbangan analitik, cawan petri, cawan alumunium, *shaker*, corong plastik, kertas saring, alumunium foil, *vortex*, spektrofotometer, botol semprot, pendingin balik, penyedot vakum, oven listrik, dan alat-alat *glassware*.

Pembuatan Tepung Kulit Apel

Kulit buah apel disortasi. Penimbangan dan pengecilan ukuran kulit apel. Pembuatan larutan perendaman, yaitu larutan akuades, asam sitrat 0,3%, dan asam asetat 0,3%. Perendaman kulit buah apel pada tiap larutan perendaman yang telah dibuat dengan variasi lama waktu perendaman yang berbeda, yaitu 15, 60, dan

120 menit. Penirisan dan pencucian dengan air bersih. Pengeringan menggunakan kabinet pengering. Penepungan dengan blender hingga cukup halus. Pengayakan tepung kulit apel menggunakan alat saringan berukuran 80 mesh.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok 2 Faktorial dengan faktor pertama yaitu jenis larutan perendaman, yang terdiri dari akuades, asam sitrat 0,3%, dan asam asetat 0,3%. Faktor kedua yaitu lama waktu perendaman, yaitu 15 menit, 60 menit, dan 120 menit.

Pengamatan Produk

Pengamatan karakteristik kimia tepung kulit apel meliputi kadar air dan kadar serat kasar. Analisa fisiko-kimia meliputi rendemen, nilai pH, dan warna. Pengamatan karakteristik fungsional meliputi total fenol, kadar vitamin C, dan aktivitas antioksidan (IC_{50}).

Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisa menggunakan metode *Analysis of Variant* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut *protected LSD*. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode *Zeleny*. Perhitungan data dilakukan menggunakan Minitab.

PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku Kulit Apel

Pengolahan kulit buah apel menjadi produk lebih mudah dibandingkan dengan buah apel, karena kulit buah apel memiliki kadar air yang lebih rendah. Hal tersebut akan memudahkan proses penurunan kadar air bahan untuk menjadi suatu produk pangan, dan produk pangan yang dihasilkan akan memiliki daya simpan yang lebih tinggi.

Tabel 1. Karakteristik Bahan Baku

Parameter	Kulit Buah Apel*	Buah Apel**
Kadar Air (%)	78,45 ± 0,29	85,56[a]
Kadar Serat Kasar (%)	16,02 ± 2,31	2,4[a] (serat diet)
Total Fenol (mg GAE/ 100g)	1,77 ± 0,34	159,0 ± 15,1[b]
Nilai IC_{50} (ppm)	32,45 ± 2,58	-
Warna		
Nilai L*	51,85 ± 1,06	-
Nilai a*	0,40 ± 0,14	-
Nilai b*	26,45 ± 1,34	-

Keterangan : *Hasil analisa penelitian, **Literatur : [a]Sa'adah dan Estiasih, 2015 [b]Wolfe *et. al*., 2003 [c]Aprillia dan Susanto, 2014 [d]Soelarso, 1997

Kadar serat kasar yang cukup tinggi menunjukkan bahwa kulit buah apel berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber serat. Kandungan fenol dan vitamin C lebih rendah dibandingkan daging buah apelnya akan tetapi senyawa bioaktif tersebut akan menjadi salah satu keunggulan tepung kulit apel.

Rendemen Tepung Kulit Apel

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan jenis larutan perendam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung kulit apel. Pada proses perendaman terjadi pelarutan (leaching) komponen bahan yang bersifat larut air ke dalam larutan perendam yang digunakan (Fadhallah, 2016). Perendaman dengan menggunakan larutan asam lebih efektif membuka struktur jaringan dalam bahan, yaitu secara hidrolisis. Proses hidrolisis yang terjadi akan menyebabkan komponen larut air pada bahan, yang terlarut pada air rendaman semakin banyak dan massa bahan menjadi menurun. Hal tersebut menyebabkan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan perendam asam memiliki rendemen lebih rendah dibandingkan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan perendam akuades.

Tabel 2. Data Hasil Analisa Rendemen Tepung Kulit Apel Berdasarkan Perlakuan Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan Perendam*	Rendemen (%)
Akuades	10,03 ± 1,00 a
Asam Sitrat 0,3%	8,60 ± 0,79 b
Asam Asetat 0,3%	8,20 ± 1,16 b

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan. p-value = 0,000.

*Rasio larutan dengan bahan yaitu 2:1.

Kadar Air Tepung Kulit Apel

Kadar air tepung kulit apel perlakuan jenis larutan perendam akuades, asam sitrat 0,3%, dan asam asetat 0,3% tidak berbeda nyata. Hal tersebut diduga dikarenakan pada perlakuan perendaman menggunakan larutan asam sitrat dan asam asetat konsentrasi 0,3% memiliki konsentrasi yang kecil sehingga kereaktifan air tidak mengalami peningkatan yang signifikan, dan difusi air yang terjadi pada bahan dengan perlakuan jenis perendam asam tidak berbeda dengan perlakuan jenis perendam akuades.

Kadar air tepung kulit apel perlakuan lama perendaman 15 menit, 60 menit, dan 120 menit tidak berbeda nyata. Diduga lama perendaman 15, 60, dan 120 menit memiliki rentang yang terlalu dekat, sehingga banyaknya larutan perendam yang dapat berdifusi pada bahan tidak berbeda. Hal ini menyebabkan kulit apel hasil perendaman dari keseluruhan perlakuan memiliki kadar air yang sama. Pada proses pengeringan yang sama untuk keseluruhan perlakuan, penguapan air yang terjadi sama besarnya, sehingga tepung kulit apel yang diperoleh memiliki kadar air yang tidak berbeda.=

Kadar Serat Kasar Tepung Kulit Apel

Tabel 3 menyatakan bahwa perlakuan jenis larutan perendam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar tepung kulit apel. Kadar serat kasar tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan perendam asam lebih tinggi dibandingkan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan perendam akuades. Pada proses perendaman, komponen bahan yang bersifat larut air mengalami *leaching* ke dalam larutan perendam yang digunakan. Serat kasar terdiri dari lignin dan selulosa, dimana kedua komponen tersebut merupakan serat tidak larut air (Tensiska, 2008). Perendaman dengan menggunakan larutan asam lebih efektif membuka struktur jaringan dalam bahan dan dapat memperbesar kereaktifan air sehingga hidrolisis dapat berlangsung lebih cepat (Mastuti dan Setyawardhani, 2010). Hal tersebut menyebabkan komponen bahan yang bersifat larut air selain serat kasar, semakin banyak yang terlarut pada air rendaman. Sedangkan perlakuan lama perendaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar tepung kulit apel. Hal tersebut diduga dikarenakan pada lama perendaman 15, 60, dan 120 menit dengan perbedaan waktu 45 – 60 menit, jumlah komponen non serat yang larut air pada proses perendaman sama besarnya. Selain itu, pada proses pengeringan yang sama untuk keseluruhan perlakuan, jumlah komponen non serat yang hilang pada bahan karena proses pemanasan tidak berbeda. Hal tersebut diduga menyebabkan kandungan serat kasar tepung kulit apel keseluruhan perlakuan memiliki jumlah yang sama.

Tabel 3. Data Hasil Analisa Kadar Serat Kasar Tepung Kulit Apel Berdasarkan Perlakuan Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan Perendam*	Kadar Serat Kasar (%)
Akuades	17,15 ± 3,01 b
Asam Sitrat 0,3%	19,04 ± 2,56 a
Asam Asetat 0,3%	18,67 ± 3,81 ab

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan. p-value = 0,027.

*Rasio larutan dengan bahan yaitu 2:1.

Total Fenol Tepung Kulit Apel

Perlakuan jenis larutan perendam yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total fenol tepung kulit apel (Tabel 4). Perendaman dengan air dapat mencegah reaksi pencoklatan, hal ini dikarenakan air akan membatasi jumlah oksigen yang kontak dengan jaringan bahan, sehingga pencoklatan karena reaksi oksidasi dapat diminimalkan. Pada perendaman menggunakan akuades, proses hidrolisis jaringan bahan terjadi secara lambat dibandingkan pada perendaman menggunakan asam, sehingga senyawa fenol yang dapat keluar dari vakuola sel tidak lebih banyak dibandingkan pada perendaman dengan asam, dan diduga masih dapat bereaksi dengan enzim fenolase, sehingga jumlah fenol pada tepung kulit apel menjadi berkurang.

Tabel 4. Data Hasil Analisa Total Fenol Tepung Kulit Apel Berdasarkan Perlakuan Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan Perendam*	Total Fenol (mg GAE/ 100g)
Akuades	16,42 ± 1,41 a
Asam Sitrat 0,3%	18,98 ± 4,34 a
Asam Asetat 0,3%	8,50 ± 1,90 b

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan. p-value = 0,000.

*Rasio larutan dengan bahan yaitu 2:1.

Pada perendaman dengan larutan asam sitrat diduga oksidasi senyawa fenol pada bahan dapat dicegah. Penambahan asam sitrat dapat menginaktivasi polifenol oksidase yang merupakan katalis reaksi pencoklatan. Asam sitrat juga memiliki kemampuan untuk mengikat ion tembaga (Winarno, 2002) yang merupakan katalis dalam reaksi pencoklatan. Pada perendaman dengan larutan asam asetat, asam berperan sebagai katalisator untuk meningkatkan kereaktifan

air, sehingga hidrolisis dapat berlangsung lebih cepat (Yuniwati et. al., 2011). Proses hidrolisis dengan katalis asam akan lebih efektif membuka struktur jaringan dalam bahan, sehingga dapat menyebabkan senyawa fenolik dapat keluar dari vakuola sel. Asam asetat memiliki nilai pKa yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam sitrat (nilai pKa asam asetat = 4,75; nilai pKa asam sitrat = 3,08), hal ini menunjukkan bahwa kemampuan asam asetat dalam menurunkan pH lebih rendah dibandingkan asam sitrat, sehingga kemampuan asam asetat menginaktivasi enzim tidak sebaik asam sitrat. Hal tersebut diduga menyebabkan masih terdapat senyawa fenol yang bereaksi dengan enzim fenolase, sehingga jumlah fenol pada tepung kulit apel menjadi berkurang. Total fenol yang kecil pada tepung kulit apel perlakuan jenis perendam asam asetat diduga juga dapat dikarenakan terbentuknya senyawa kompleks asam asetat dan fenol dalam reaksi asilasi fenol, yaitu menjadi asetofenon, fenil asetat, dan produk lain (Nuraningsih dan Murwani, 2007) sehingga tidak lagi terhitung sebagai total fenol.

Aktivitas Antioksidan (IC_{50}) Tepung Kulit Apel

Keseluruhan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan dan lama waktu perendaman yang berbeda memiliki aktivitas antioksidan yang tidak berbeda nyata. Kandungan pada kulit buah apel yang menyumbangkan aktivitas antioksidan yaitu senyawa fenolik, flavonoid, dan vitamin C. Pada penelitian yang dilakukan, senyawa antioksidan yang diukur yaitu senyawa fenol dan vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan perendam yang berbeda memiliki total fenol dan kadar vitamin yang berbeda, serta memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda tetapi tidak signifikan.

Tepung kulit apel keseluruhan perlakuan memiliki rerata nilai IC50 sebesar 286,93 ppm, sehingga antioksidan tepung kulit apel dapat dikategorikan sebagai antioksidan lemah. Antioksidan pada tepung kulit apel merupakan antioksidan sekunder dikarenakan senyawa antioksidannya seperti fenol dan vitamin C bekerja dengan cara mengikat logam yang merupakan pro-oksidan.

Warna Tepung Kulit Apel

Keseluruhan tepung kulit apel dengan perlakuan jenis larutan dan lama waktu perendaman yang berbeda memiliki tingkat kecerahan, tingkat kemerahan, dan tingkat kekuningan yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut diduga dikarenakan pada keseluruhan perlakuan, proses inaktivasi enzim fenolase yang terjadi belum berlangsung secara maksimal yang diduga disebabkan konsentrasi asam yang digunakan rendah dan waktu perendaman yang singkat. Selain itu, adanya tahapan penyeragaman ukuran dalam proses pembuatan tepung kulit apel diduga menyebabkan tepung yang lolos ayakan memiliki warna yang seragam,

sehingga warna pada tepung kulit apel pada keseluruhan perlakuan tidak berbeda signifikan.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan parameter kadar serat kasar, total fenol, kadar vitamin C, dan rendemen. Berdasarkan analisa perlakuan terbaik yang dilakukan, diperoleh perlakuan yang menghasilkan karakteristik terbaik tepung kulit apel yaitu pada perlakuan perendaman menggunakan jenis larutan perendam asam sitrat 0,3% dengan lama perendaman 60 menit. Karakteristik tepung kulit apel yang dihasilkan dari perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 18. Karakteristik Tepung Kulit Apel Perlakuan Terbaik

Parameter	Tepung Kulit Apel	Kulit Buah Apel
Kadar Air (%)	8,89 ± 0,63	78,45 ± 0,29
Kadar Serat Kasar (%)	18,76 ± 2,79	16,02 ± 2,31
Total Fenol (mg GAE/ 100g)	18,76 ± 5,36	1,77 ± 0,34
Nilai IC_{50} (ppm)	378,78 ± 357,05	32,45 ± 2,58
Rendemen (%)	8,18 ± 0,20	-
Nilai pH	4,04 ± 0,41	4,47 ± 0,06
Warna		
Nilai L*	66,13 ± 3,48	51,85 ± 1,06
Nilai a*	11,13 ± 8,37	0,40 ± 0,14
Nilai b*	26,43 ± 3,51	26,45 ± 1,34

KESIMPULAN

Perlakuan jenis larutan dan lama waktu perendaman yang berbeda tidak memiliki interaksi terhadap karakteristik fungsional tepung kulit apel. Perlakuan jenis larutan perendam berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, rendemen, total fenol, dan kadar vitamin C, namun tidak berpengaruh nyata pada kadar air, nilai pH, warna, dan aktivitas antioksidan (IC_{50}). Perlakuan lama waktu perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar serat kasar, nilai pH, rendemen, warna, total fenol, kadar vitamin C, dan aktivitas antioksidan

(IC_{50}). Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan perendaman menggunakan jenis larutan perendam asam sitrat 0,3% dengan lama perendaman 60 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Anjani, Gemala. 2003. Perubahan Karakteristik Fisik dan Kimia Gel *Aloe Vera* Linn. Selama Penyimpanan pasca Panen dan Pengaruh Penambahan Asam Askorbat dan Asam Sitrat Terhadap Aktivitas Enzim Poliphenol Oksidase (PPO). Bogor: Fakultas Pertanian Institur Pertanian Bogor.

Aprillia, Dhita dan W. H. Susanto. 2014. Pembuatan Sari Apel (*Malus sylvestris* Mill.) dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel dan Lama Osmosis). *Jurnal pangan dan Agroindustri Vol. 2 No. 1 hal 86,96, Januari 2014*.

Apandi, Muchidin. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Bandung: Alumni.

Buta, G. J., Moline, H. E., Spaulding, D. W., dan Wang, C. Y. 1999. Estending Storage Life of Fresh-Cut Apples Using Natural Product and Their Derivatives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 1-6.

Chandra, A., Inggrid, H. M., dan Verawati. 2013. Pengaruh pH dan Jenis Larutan pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.

Eskin, N. A. M., H. M. Henderson, dan J. Towsend. 1971. Biochemistry of Food. London: Academic Press.

Fadhallah, Esa Ghanim. 2016. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Mutu Fisik Beras Pratanak Pada Beberapa Varietas Gabah. *Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 4 No. 2, hal 187-194*.

Friedman, M. 1996. Food Browning and Its Prevention: An Overview. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 89, 181-184*.

Harahap, Abdiana. 2002. Kajian Penggunaan Natrium Metabisulfit dan Soda Kue Terhadap Sifat Fisik, Fisiko-Kimia dan Mutu Gizi Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagottifolium* L. Schoot). Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Mastuti, Endang dan D. A. Setyawardhani. 2010. Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Katalis Pada Kinetika Reaksi Hidrolisis Tepung Kulit Ketela Pohon. *EKUILIBRIUM Vol. 9 No. 1, Halaman : 23-27*.

Nuraningsih dan I. K. Murwani. 2007. Aktivitas dan Selektivitas Katalis $FeCl_3$, Al_2O_3 dan $FeCl_3$ / Al_2O_3 Pada Reaksi Asilasi Fenol. *Akta Kimindo Vol. 3 No.1 Oktober 2007: 49 – 54*.

Paramita Octavianti. 2013. Pengaruh Jenis Air Perendam Terhadap Kandungan Vitamin C, Serat, dan Protein Tepung Mangga (*Mangifera Indica* L.). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan Vol. 2 No. 1 (2013) 24-30*.

Sa'adah, L. I. N. dan T. Estiasih. 2015. Karekterisasi Minuman Sari Apel Produksi Skala Mikro dan Kecil di Kota Batu: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 2 hal 374-380, April 2015*.

Setyabudi, Dendy A. 2012. Pemanfaatan Kulit Buah Manggis dan Teknologi Penepungannya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Volume 34 Nomor 1, 2012*.

Siddiq, M., N. K. Sinha, dan J. N. Cash. 1992. Characterization of Polyphenoloxidase from Stanley Plums. *Journal of Food. Science 57(5):1177-1179*.

Soelarso, B. 1997. Budidaya Apel. Yogyakarta: Kanisius.

Surjowardojo, P., T. E. Susilorini, dan A. A. Panjaitan. 2015. Daya Hambat Jus Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *J. Ternak Tropika Vol. 16, No. 2: 30-39, 2015*.

Telang, Pumori Saokar. 2013. Vitamin C in Dermatology. *Indian Dermatol Online J. 2013 Apr-Jun; 4(2): 143-146*.

Tensiska. 2008. Serat Makanan. *Jurnal Publikasi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung*.

Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia.

Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Wolfe, K., Wu X., dan R. H. Liu. 2003. Antioxidant Activity of Apple Peel. *J Agri Food Chem 2003; 51(3): 609-14*.

Yuniwati, M., D. Ismiyati, dan R. Kurniasih. 2011. Katalis Reaksi Hidrolisis Pati Pisang Tanduk Dengan Katalisator Asam Chlorida. *Jurnal Teknologi, Vol. 4 No. 2, hal 107-112*

COMPARATIVE STUDY PERKEBUNAN KEPALA (COCONUT) DI INDONESIA DAN OTOMATISASI PENGERINGAN (OVEN DRIER) PADA INDUSTRI BRIKET TEMPURUNG KELAPA

Ranjiv Maulana[1]
Coenergie dan STT Migas Balikpapan

vorlesung@coen.co.id

ABSTRAK

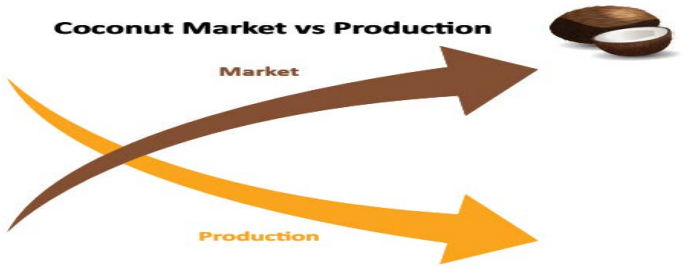
Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia dengan total produksi buah kelapa sebesar kurang lebih 14 miliar butir per tahun (Website APCC, 2018). Indonesia adalah negara kedua pengekspor kelapa dan produk turunannya setelah Filipina. Hal paling mendasar, sulitnya Indonesia menjadi negara pengekspor pertama di dunia adalah kurang berkembangnya teknologi pasca panen pohon kelapa. Selain itu, belum adanya sistem pemanfaatan lahan dan modernisasi lahan perkebunan kelapa secara optimal yang bertujuan untuk meningkatkan nilai jual dan nilai tambah kelapa itu sendiri bagi para petani kelapa. Setelah melakukan studi pustaka dan survei singkat serta wawancara terhadap para pelaku industri kelapa, didapatkan bahwa perkebunan kelapa (khususnya Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Maluku, Jambi, Kepulauan Riau & Riau) yang kita miliki saat ini adalah perkebunan yang ditanam oleh generasi sebelum kita. Salah satu kelebihan pohon kelapa adalah akan terus berbuah hingga 50-60 tahun lamanya, bahkan memungkinkan hingga 80 tahun. Hal itu, kerap kali membuat para petani kelapa hanya melakukan panen buah kelapa dan tidak melakukan perawatan/pemupukan terhadap pohon kelapa. Banyaknya produk kelapa yang di ekspor juga mengakibatkan kurangnya pasokan bahan baku pada pabrik pengolah kelapa di daerah. Masalah yang tidak kalah pentingnya adalah terus menurunnya luas lahan kelapa, umur kelapa yang semakin tua. Produk ini memiliki manfaat dan nilai ekonomisnya yang sangat tinggi. Selain sebagai activated carbon yang biasanya digunakan untuk filtering, arang tempurung juga dapat diolah kembali sebagai arang briket yang memiliki nilai tambah tersendiri dibanding produk turunan kelapa lainnya. Uji coba automation oven-drier akan diaplikasikan pada pengeringan briket.

Kata Kunci : Coconut, Machinery, Copra, Charcoal, Briquette

PENDAHULUAN

Kebutuhan kelapa setiap tahunnya berbanding lurus dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Banyak sekali produk olahan kelapa yang dapat dihasilkan seperti minyak kelapa, tepung kelapa, karbon aktif, gula kelapa, dan lain-lain. Berdasarkan data APCC, saat ini kebutuhan pasar akan kelapa butir dan produk turunannya berbanding terbalik (lihat gambar 1) dengan produksi dari 18 Negara penghasil kelapa yang tergabung dalam APCC (The Asian and Pacific Coconut Community). Oleh karenanya, adanya modernisasi penanaman pohon kelapa sangatlah penting. Tidak kalah pentingnya adalah inovasi dan pengembangan teknologi pengolahan atau teknologi pasca panen. Teknologi ini merupakan salah satu unsur penting dalam upaya menghasilkan nilai tambah serta nilai ekonomis dari kelapa butir yang dipanen serta produk turunan lainnya. Dalam

perkembangan kebutuhan akan produk olahan kelapa yang semakin banyak dan juga pentingnya inovasi teknologi pasca panen sebagai langkah konkret dalam mempersingkat proses pengolahan pada industri kelapa, maka perlu sekali diadakannya sebuah penelitian yang dapat menggugah hati para *stakeholder* dan *shareholder* di industri kelapa ini.



Gambar 1. Data dari APCC pada tahun 2017

Berikut adalah permasalahan yang akan diangkat di dalam penelitian ini, yakni:

- Modernisasi penanaman dan/atau penanaman kembali pohon kelapa (Coco Nucifera) di perkebunan-perkebunan kelapa yang sudah ada;
- Pemilihan jenis bibit kelapa yang cocok dengan ekologi serta karakteristik tanah-tanah di Indonesia;
- Otomatisasi sistem pengeringan (*Oven-Drier*) pada pengolahan produk turunan kelapa. Hal ini dilakukan dalam rangka meminimalisir daya uang panas yang hilang yang mana merupakan media *dewatering* pada proses pengeringan produk-produk kelapa.

Dari deskripsi identifikasi masalah diatas, peneliti berniat untuk memfokuskan penelitian pada studi perbandingan (comparative study) perkebunan-perkebunan kelapa di Indonesia terutama di pulau Sumatera dan Sulawesi. Kemudian pada pasca panen, peneliti ingin mengembangkan sistem pengeringan dengan metode dewatering yang optimal, dimana uap panas yang dihasilkan dari tungku pembakar dapat di distribusikan secara merata ke semua titik yang memerlukan panas. Penelitian ini bertujuan khusus untuk:

a. Menumbuhkan minat para petani agar menanam pohon kelapa yang sesuai karakteristik tanah, sehingga nilai tambah dan nilai ekonomis dari pohon kelapa tersebut dapat dirasakan oleh para petani.
b. Membantu pemerintah dalam mensosialisasikan pentingnya modernisasi penanaman dan/atau penanaman kembali pada perkebunan pohon kelapa.
c. Memberikan *output* purwarupa dan data hasil penelitian yang dapat langsung diaplikasikan oleh para *stakeholder* dan juga terus dikembangkan sesuai dengan perkembangan inovasi teknologi pascapanen/pengolahan.

d. Dapat menjadi rujukan untuk para *stakeholder* dalam melakukan pengembangan bisnis baru, terutama pengembangan bisnis produk turunan kelapa.

Urgensi penelitian ini adalah untuk mendorong para petani, para pelaku industri kelapa dan juga pemerintah untuk dapat merapatkan barisan kembali dan melakukan *Focus Discussion Group* (FGD) yang permasalahannya mengerucut pada modernisasi penanaman/penanaman kembali yang optimal. Peneliti pun sangat menyadari, sangat berat untuk mengadakan diskusi dengan pihak-pihak terkait dalam rangka perbaikan dan peningkatan agroindustri di perkebunan kelapa di masing-masing pulau di Indonesia. Seperti yang kita ketahui bersama, Indonesia adalah negara yang sangat luar biasa akan kekayaan alamnya. Kelapa adalah salah satu dari kekayaan tersebut, yang mana hampir tumbuh di setiap pulau di Indonesia. Kelapa (cocos nucifera) memiliki peran strategis bagi masyarakat Indonesia, bahkan termasuk komoditas sosial, mengingat produknya salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat.

Peran strategis ini terlihat total luas areal perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3,61 juta hektar. Berdasarkan Sumber AAPC (https://apccsec.org) – The Asian and Pacific Coconut Community (APCC), yang merupakan organisasi antar pemerintah negara-negara (18 negara) penghasil kelapa yang berdiri pada tahun 1969 dan berada di bawah naungan Komisi Ekonomi & Social PBB untuk Asia dan Pasifik (UN-ESCAP). Berikut adalah data-data industri kelapa di Indonesia.

Tabel 1. Produk-Produk Turunan Kelapa Indonesia yang di Ekspor

No.	Industri Kelapa	Jumlah (Jutaan)
1	Total Produksi Kelapa Butir	15,330 Ton
2	Total Produksi Kopra	3,01 Ton
3	Ekspor Kelapa Matang Segar	416,042 Ton
4	Ekspor Kopra	53,802 Ton
5	Ekspor Minyak Kelapa	771,419 Ton
6	Ekspor *Desiccated Coconut*	86,797 Ton
7	Ekspor *Milk/Cream/Powder*	19,440 Ton
8	Ekspor Arang Tempurung	249,698 Ton
9.	Ekspor Karbon Aktif	21,723 Ton
10	Ekspor Fiber dan Produk Fiber	31,972 Ton

Hampir semua bagian kelapa bagian akar hingga daunnya telah dihasilkan beragam jenis produk, seperti bahan bangunan, *furniture*, perabot rumah tangga sampai arang aktif.

Sebuah perkebunan kelapa dengan populasi antara 70-150 pohon per hektar merupakan perkebunan penghasil sumber utama energi terbarukan yang sangat potensial untuk menggantikan pasokan energi fosil yang semakin hari semakin mahal dan langka. Selain itu, keunggulan pohon kelapa adalah pohon yang tahan terhadap *typhoon* dan sangat toleransi terhadap garam. Meskipun banyak buah kelapa yang berguguran dan juga terkadang kehilangan dedaunan, namun pohon kelapa dapat kembali bangkit setelah setahun atau dua tahun. Pohon kelapa juga dapat beradaptasi kondisi lahan yang mengandung garam, yang biasanya terdapat pada wilayah pesisir pantai. Wilayah pesisir pantai ini banyak di miliki oleh Indonesia. Karena itu pembudidayaan pohon kelapa sangatlah penting terhadap kesejahteraan masyarakat, khususnya wilayah pesisir pantai.

Modernisasi penanaman perkebunan pohon kelapa haruslah diprioritaskan, karena selain pohon kelapa memiliki kegunaan beragam yang diwujudkan melalui produk-produk turunannya. Pohon kelapa juga memiliki umur yang panjang hingga 60-80 tahun lamanya. Ini merupakan *key point* yang harus dipertimbangkan oleh para *stakeholders* dan *shareholders*, karena pohon kelapa memiliki keunggulan dalam lamanya masa panen dibanding dengan kelapa sawit ataupun karet. Keunggulan lainnya dari perkebunan pohon kelapa adalah kemudahan pohon kelapa untuk menggunakan media sinar matahari secara utuh, sehingga penanaman dengan metode tumpangsari dapat dilakukan. Biasanya penanaman pohon kelapa berjarak antara 8-10 meter, sambil menunggu pohon kelapa berbuah (kurang lebih 4-6 tahun), Penanaman tumbuhan tahunan seperti jagung, nasi, sayur-sayuran dapat dilakukan di antara pohon-pohon kelapa tersebut.

Adapun metode modernisasi yang dapat dianjurkan dalam penanaman kembali/peremajaan perkebunan kelapa adalah:

1. *Peningkatan produktivitas primer dari pohon kelapa.*

Pada dasarnya kunci dari peningkatan produktivitas dan keberlanjutan adalah dengan penanaman pohon kelapa yang memiliki gen yang potensial. Dengan melakukan penanaman kelapa hibrida. Solusi jangka panjang lainnya adalah dengan memberikan insentif terhadap para petani kelapa dan mengajak para petani kelapa untuk bekerja sama dalam penanaman kembali/peremajaan perkebunan pohon kelapa. Pemberian insentif ini dilakukan secara strategis terhadap petani yang tinggal di wilayah pesisir pantai yang memiliki banyak pohon kelapa.

2. *Membentuk perkebunan pohon kelapa yang "multiple canopy" yang intensif dan sustainable.*

Banyak sekali hasil panen yang bernilai tinggi yang dapat tumbuh bagus di antara barisan pepohonan kelapa. Pemanfaatan lahan perkebunan kelapa dengan metode tumpang sari sangat dianjurkan untuk optimalisasi lahan.

3. *Pemanfaatan buah pohon kelapa dan bagian-bagian lainnya secara maksimal dengan melakukan pengolahan lebih lanjut agar mendapatkan berbagai jenis produk turunannya.*

Pohon kelapa layak mendapatkan predikat *"tree of life"*, hal ini dikarenakan banyaknya jenis pemanfaatan dari semua bagian pohon kelapa. Tantangan yang harus selalu dikaji ulang adalah pengoptimalan eksploitasi dari *benefit* ini, dalam proses penciptaan lapangan kerja dan produk-produk berkualitas dengan harga ekonomis.

4. *Hilirisasi yang terintegrasi dengan produksi oleokimia.*

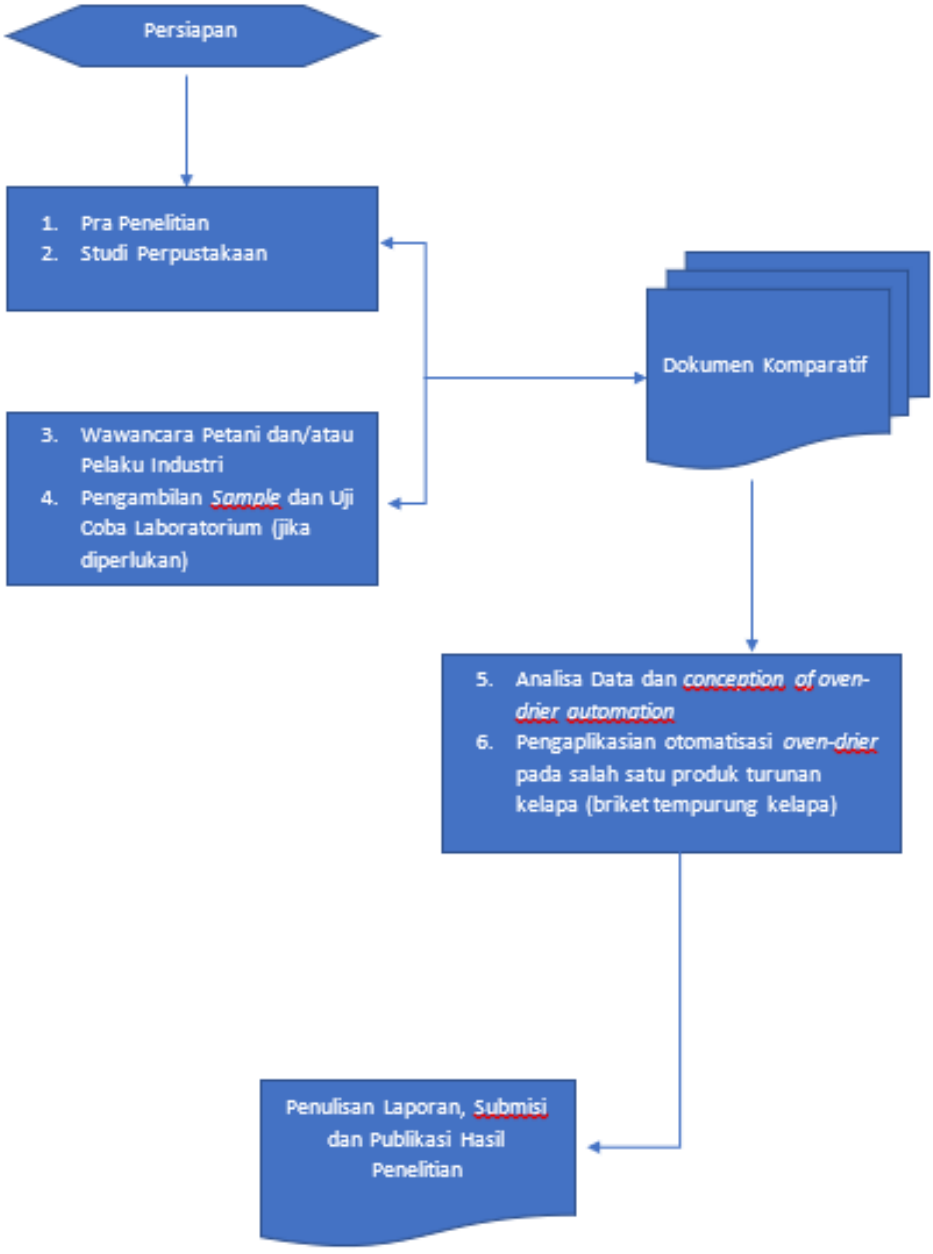
Satu kemungkinan modernisasi lainnya dari industri kelapa adalah integrasi hilir vertikal oleokimia dan turunannya kimianya serta penggunaan akhirnya.

Luaran dari kegiatan ini akan dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan dan pemanfaatan limbah sabut dan tempurung kelapa yang akan bermanfaat dan lebih memiliki nilai ekonomis tinggi untuk menggerakkan perekonomian pedesaan pada sentra kelapa. Dari proses pencungkilan daging kelapa akan diperoleh limbah berupa tempurung kelapa (batok). Apabila diproses dengan teknik pembuatan arang, asapnya akan menjadi bahan baku pengawet bahan pangan dan tempurungnya berubah menjadi arang aktif.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode comparative, yang akan dilakukan pada setiap perkebunan kelapa yang ada di Indonesia, terutama wilayah Sumatra dan Sulawesi. Dengan cukupnya sample perbandingan dan apple to apple comparison, maka modernisasi penanaman kelapa yang sesuai dengan masing-masing karakteristik pulau, dapat diwujudkan dan pengeringan (oven drier) yang digunakan pada industri kelapa dapat di kerucutkan sesuai dengan produk turunan kelapa yang diinginkan. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dimana peneliti ingin mendapatkan data yang orisinil dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan selanjutnya. Data-data tersebut didapatkan dengan melakukan wawancara kepada para pelaku industri kelapa ini, Mulai dari petani, ekspedisi, pengolah (pabrik), pengekspor, pembeli hingga pengguna akhir (end user). Pengambilan sample kelapa, kopra, tempurung, arang tempurung sebagai bahan yang akan di bandingkan dengan wilayah lain. Lebih jauh lagi, peneliti juga ingin mengambil sample air, tanah yang mana akan dijadikan acuan/sumber dalam pengkarakteristikan kelapa di wilayah masing-

masing. Adapun tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti tergambar pada Gambar 2. Diagram Alir Penelitian dibawah.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini bersifat kualitatif, yang mana semua aspek diinterptertasikan secara in-depth sebagai satu kesatuan yang dianalisa secara holistik (Widoyoko 2011). Perkebunan kelapa yang ada di Indonesia saat ini adalah produk penanaman dari kira-kira 20-30 tahun yang lalu. Saat ini banyak

petani yang hanya menunggu panen dari perkebunan mereka. Namun perlu juga diadakan penanaman kembali disetiap tahunnya, agar menghindari adanya kekosongan panen kelapa. Penanaman kembali dengan modernisasi penanaman yang efisien sangat dianjurkan, agar sustainability dapat tercapai. Pencarian makna dan pemahaman mendalam terus dilakukan dibalik data-data penelitian yang didapat di lapangan, yakni berupa pernyataan deskriptif tertulis ataupun lisan. Pernyataan-pernyataan tersebut tidak dapat digeneralisasi, karena pernyataan-pernyataan tersebut terikat oleh konteks dan waktu itu sendiri. Seiring dengan banyak data-data yang didapat, peneliti lebih menggunakan pendekatan induktif dalam menyimpulkan hasil penelitian yang diawali dengan hipotesa yang bersifat umum. Berikut adalah hasil-hasil yang didapat hingga saat beserta pembahasannya:

Tabel 2. Perbandingan Ciri Produk-Produk Turunan Kelapa Indonesia

No.	Uraian	Sulawesi Utara	Sulawesi Tengah & Maluku	Jambi	Riau & Kep. Riau
1	Lokasi dan Kondisi Perkebunan	Perkebunan di wilayah perbukitan; Terdapat banyak kelapa Hibrida; Sebagian besar masih perkebunan tua (kurang ada peremajaan)	Lebih dari 60% perkebunan berada di perbukitan; Lebih banyak terdapat kelapa dalam; Masih panen dari perkebunan lama (sebagian telah diremajakan)	Perkebunan di wilayah pesisir sungai dan daratan di pulau-pulau terdekat; Terdapat banyak kelapa dalam; Masih perkebunan lama	Perkebunan di wilayah pesisir sungai dan daratan di pulau-pulau terdekat; Terdapat banyak kelapa dalam; Masih perkebunan lama
2	Karakter Arang Tempurung	Abu Putih; tidak berminyak	Abu agak Coklat; tidak berminyak	Abu sedikit putih, tidak berminyak	Abu Putih; sedikit berminyak
3	Metode Pembakaran	Pembakaran di Kebun saat bertani	Pembakaran di Drum	Pembakaran di Drum dan Tungku Khusus	Pembakaran di Drum
4	Distribusi/ Logistik	Jalur Laut (Bitung *Port*)	Jalur Laut	Jalur Darat	Jalur Darat

Otomatisasi Pengeringan

Metode pengeringan selalu dipakai hampir di setiap industri perkebunan. Model desain dan konstruksi *Oven-Drier* pun berbeda-beda, menyesuaikan kebutuhan masing-masing industri. Pada penelitian ini, peneliti berfokus dan mengerucutkan metode pengeringan yang digunakan pada industri pembuatan briket. Hal ini dikarenakan, peneliti dapat mengunjungi langsung pabrik pabrik yang mengolah briket di pulau Jawa, khususnya wilayah Jawa Tengah, dimana terdapat puluhan pabrik untuk pengolahan briket dari batok kelapa. Lain halnya dengan produksi kopra, biasanya kopra (daging kelapa) harus dikeringkan dulu di lokasi pengepul/perkebunan.

Dengan adanya observasi/pengamatan secara interaktif dan partisipatif dapat dilakukan langsung di pabrik pengolahan briket, maka akan didapat situasi yang saling substitutif dan *mutual*. Banyak pabrik yang masih menggunakan kayu sebagai bahan bakar, bukan menggunakan gas elpiji ataupun listrik. Hal tersebut dikarenakan selain penggunaan elpiji dan listrik mahal, konstruksi dan desain mesin pengeringan juga harus *robust* dan memiliki *durability* yang lama. Perlu diperhatikan, adapun penggunaan *oven-drier* bukanlah pemanggangan layaknya *baking oven,* melainkan sebuah pengeringan (*dewatering*). Proses *Dewatering* yang dimaksud adalah proses penghilangan air dari objek/benda padat, dimana pembakaran kayu pada tungku di mesin *oven-drier* dimaksudkan untuk membentuk panas yang akan mengelilingi objek. Sehingga uap basah panas/ hot steam terbentuk dan akan di alirkan keluar oleh penggerak kipas/*blower*.

Hingga saat ini, otomatisasi yang digunakan oleh pelaku industri adalah dengan menggunakan Analog Elektronik. Dengan komponen kontaktor, *overload* dan MCB (M*iniature Circuit Breaker*) pada *panel starter,* dapat menggerakkan motor induksi untuk memutar kipas/*fan*, sehingga uap basah dan panas akan tersirkulasi dan terbuang oleh pintu pembuangan pada bagian atas. Temperatur indikator analog berada di setiap sisi, sebagai kontrol terhadap suhu di dalam ruangan. Integrasi *digital electronics* sangat penting dalam upaya otomatisasi pengeringan ini sehingga dapat:

- Meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar kayu, jika panas yang dibentuk dapat bertahan lama di dalam ruang pengeringan. Modifikasi pintu yang *sealed automatically* dan juga peningkatan temperature pada titik-titik buta pada ruang pengeringan melalui buka tutup pintu pembuangan secara otomatis pada bagian atas.

- Mempercepat waktu pengeringan dengan merubah arah aliran uap panas secara berkala dan mengalirkannya pada titik-titik buta didalam ruang pengeringan.

KESIMPULAN

Adanya *comparative study*, dimaksudkan agar para pelaku industri kelapa dan penggiat perkebunan kepala mendapatkan data-data *essential* untuk keperluan industri mereka. Dengan didasari dengan motto "*to solve the problem by penetrating the problem*", penelitian ini telah mendapatkan hasil yang relative relevan dan bermanfaat untuk para peneliti selanjutnya dan juga para *beginner* yang ingin belajar industri kelapa di Indonesia. Perbandingan pada tabel 2 diatas pada Bab Hasil dan Pembahasan dapat dijadikan *benchmark* sementara/awal yang mana akan terus diperinci oleh peneliti setiap tahunnya atau oleh peneliti yang berminat. Adapun untuk otomatisasi pengeringan (*dewatering),* masih banyak dari yang harus di kembangkan dalam rangka peningkatan efisiensi kinerja mesin pengering. Saat ini di utamakan otomatisasi untuk efisiensi bahan bakar dan waktu pengeringan. Untuk rencana penelitian lanjutan, disarankan agar melakukan integrasi digital dengan dunia IT, terutama penggunaan *IoT core* dan *Control via Smart Phone.*

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya berterima kasih kepada teman-teman yang telah membantu saya dalam pencarian data-data di lapangan dan menjadi teman diskusi dalam penganalisaan data. Saya juga berterimakasih kepada para peneliti-peneliti sebelumnya, serta kepada para penulis buku dan *coconut enthusiast*, yang telah berdedikasi terhadap penelitian perkelapaan sebagai bentuk kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di perkebunan kelapa.

Secara khusus, saya ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada para pelaku industry kelapa yang sangat mendukung dan kooperatif terhadap penelitian ini, yakni:

1. Bapak Ali, yang telah banyak memberikan informasi aktual tentang kondisi perkebunan perkelapaan di Indonesia. Tidak hanya itu, beliau juga selalu dapat menjadi teman komunikasi saya yang paling aktif dan diskusi dalam penganalisaan materi. Terutama Perkebunan Kelapa di Jambi, Riau, Manado, Palu, Luwuk dan Maluku

2. Bapak Irfan, yang telah banyak memberikan solusi *maintenance* dan *trouble shooting* dari mesin mesin industri perkelapaan, khususnya mesin produksi *bricket charcoal.*

3. Bapak Darwis, yang berkenan untuk menunjukkan langsung lokasi pekebunan kelapa di Jambi (Kuala Tungkal, Pengalehan, Kuala Enok) dan Riau (Kabupaten Indragiri Hilir, Perusahaan PT. Sambu) serta memberikan sosialisasi langsung tentang industri perkelapaan.

4. Bapak Ibrahim, yang juga memberikan sosialisasi langsung di perkebunan kelapa di Sulawesi Utara (Kota Manado, Kabupaten Bolaang Mongondow, Kepulauan Sangihe, Kepulauan Talaud, Kabupaten Minahasa)

5. Bapak Imam, konsultan aktif khusus wilayah Jawa Tengah. Beliau sering berdiskusi tentang kondisi industri kecil perkelapaan di wilayah Jateng, khususnya Arang Tempurung.

6. Bapak Woyo, yang selalu memberikan informasi terbaru tentang masalah-masalah terbaru serta penyelesaian yang diambil pada pengeringan (dewatering) dengan menggunakan oven dengan bahan bakar kayu. Beliau adalah orang yang bertanggung jawab khusus untuk pengeringan di pabrik.

7. Bapak Malik, yang selalu memberikan informasi tentang pendistribusian produk kelapa serta turunannya melalui jalur laut ataupun darat di dalam negeri, hingga jalur ekspor produk kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

McGregor, A., Sheehy, M. 2017. An overview of the market for Pacific Island coconut products and the ability of industries to respond. Suva: Community (SPC).

Paull, R. E., Ketsa, S., 2009. Coconut. DOI: 10.1007/978-0-387-77594-4_12.

Foale, M., Harries, H. 2011. Farm and Forestry Production and Marketing profile for Coconut (Cocos Nucifera). Holualoa: Permanent Agriculture Resources (PAS).

Widoyoko, E. P. 2011. Teknik Penyusunan Instrument Penelitian. Jakarta: Pustaka Pelajar

Djoni, Darusman, D., Atmaja, U., Fauzi, A. 2013. Determinants of Indonesia's Crude Coconut Oil Export Demand. Journal of Economics and Sustainable Development, Vol. 4, No. 14, No. 8, pp. 98-105.

Javier, E, Q. 2015. Modernization of The Coconut Industry. National Academy of Science and Technology-Phillippines. NAST Bulletin No.8 pp. 02- 06.

Bourdeix, R., J.L. Konan, and Y.P. N'Cho. 2005. Coconut: A Guide to Traditional and Improved Varieties. Montpellier: Editions Diversiflora.

Nawankwojike, B.N. 2012. Development of a coconut dehusking machine for rural small scale farm holders. Internasional Journal of Innovative Technology and Creative Engineering, Vol. 1, No. 3, pp. 11-17.

Tonpe, K. K., Sakhare, P. V., Sakhale, C. N. 2014. Design & Performances of Coconut De-Shelling Machine. Internasional Journal of Enginering Research and Applications, Vol. 4, Issue 7(Version 3), pp. 39-44).

Akendo, I. C. O., Gumber, L. O., Gitau, A. N. 2008. Dewatering and Drying Characteristics of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) Petiole. Part II. Drying Characteristics. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal Manuscript FP 07 033. Vol. X. March, 2008

Pande, P. K., Dhopte, V. D., Handa, C.C.2016. Design and Fabrication of Coconut De-Shelling Machine, Internasional Journal of Engineering Development and Research, Vol. 4, Issue 2, pp. 2080-2085.

_____. Mengembalikan Kajayaan Kelapa melalui Penerapan Teknologi Terkini Budidaya Kelapa Balitbangtan, diperoleh melalui situs http://balitka.litbang.pertanian.go.id/mengembalikan-kejayaan-kelapa-melalui-penerapan-teknologi-terkini-budidaya-kelapa-balitbangtan. Diunduh pada tanggal 02 Oktober 2018.

_____. Inovasi Teknologi Pengolahan Kelapa Dukung Pengembangan Industri Nasional, diperoleh melalui situs http://technology-indonesia.com/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/ inovasi-teknologi-pengolahan-kelapa-dukung-pengembangan-industri-nasional. Diunduh pada tanggal 02 Oktober 2018.

Koteswararao, B., Ranganath, L., Ravi, D. Babu. K. S. K. 2016. Designing of a Coconut Chopping Machine and Making Fuel from Tender Coconut. Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(34).

Ciaying, T. 2018. Tay Juhana: Pelopor Industri Kelapa. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara.

Lay, A., Maskromo, I. 2016. Kinerja Alat Pengeringan Kopra Sistem Oven Skala Kelompok Tani dan Karakteristik Produk. Bulletin Palma, Volume 17, No. 2, pp. 175-183.

Harsono, S.S. 2017. Inovasi Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa di kabupaten Situbondo. Warta Pengabdian, Volume II, Issue 4, pp. 157-169.

Damanik, S. 2007. Strategi Pengembangan Agribisnis Kelapa (Cocos nucifera) untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Perspektif, Vol. 6 No.2 pp. 94-104.

KARAKTERISTIK PROKSIMAT BUAH ALPUKAT BOJONG (*PERSEA AMERICANA*) DARI KECAMATAN BUMI JAWA, KABUPATEN TEGAL

Dyah Haskarini, Intan Gilang Cempaka, Dwi Nugraheni,
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

henniwie2@gmail.com

ABSTRAK

Buah memiliki peran yang penting dalam kehidupan kita karena buah mengandung bermacam-macam vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Walaupun hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit namun perannya tidak dapat digantikan oleh zat lainnya. Buah Alpukat kaya akan protein, riboflavin (atau dikenal sebagai vitamin B2), niasin, dan vitamin C. Selain itu buah alpukat adalah buah yang mengandung vitamin E tertinggi diantara semua buah. Kajian tentang analisa proksimat buah alpukat Bojong dari Kabupaten Tegal telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Desember 2018. Kajian ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai proksimat dari buah alpokat yang bermanfaat sebagai penilaian kualitas bahan pangan terutama pada standar zat makanan yang seharusnya terkandung di dalamnya. Hasil pengujian proksimat pada sampel buah alpukat yang meliputi kadar air, protein, lemak, gula dan serat berturut turut adalah sebagai berikut; 82,87%; 2,79%; 14,01%; 0,7%; dan 6,54%.

PENDAHULUAN

Buah menjadi pelengkap kebutuhan pangan manusia yang mempunyai banyak variasi rasa, warna, dan serat yang bermanfaat untuk kesehatan. Selain dikonsumsi secara langsung buah juga dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan. Buah alpukat bertipe buni dengan biji berukuran 5 cm- 6,4 cm didalamnya, kulit buahnya berwarna hijau tua sampai ungu kecokelatan tergantung varietasnya serta permukaannya tidak rata. Daging buahnya bertekstur lembut dengan warna kuning muda pada bagian dekat biji dan berwarna hijau muda dibagian dekat kulit buah (Anonim[1], 2018).

Buah yang dikenal dengan nama ilmiah *Persea Americana* ini berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah namun saat ini telah banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Asia Tenggara terutama di Indonesia. Buah Alpukat mengandung mineral, vitamin dan serat yang tinggi terutama vitamin B, vitamin C, vitamin E, vitamin K, potassium (kalium) dan tembaga yang sangat bermanfaat bagi orang yang mengkonsumsinya. Buah Alpukat juga memberikan rasa kenyang sehingga berguna bagi mereka yang ingin menurunkan berat badannya. Buah alpukat disebut juga buah avokad atau apokat (Anonim[2], 2018)

Alpukat memang memilki kadar lemak tinggi diantara semua jenis buah-buahan. Namun, total kalorinya tidaklah tinggi karena kandungan karbohidratnya terbatas. Lemak alpukat termasuk lemak tak jenuh tunggal, sehingga tidak akan menyebabkan naiknya berat badan. Selain lemak, juga terdapat zat-zat lain yang

penting bagi tubuh, di antaranya adalah betakaroten, klorofil, vitamin E, dan vitamin B-kompleks yang berlimpah dalam alpukat. Buah alpukat mengandung vitamin E sebesar 3,4 mg/100 gr (Anonim[3], 2018)

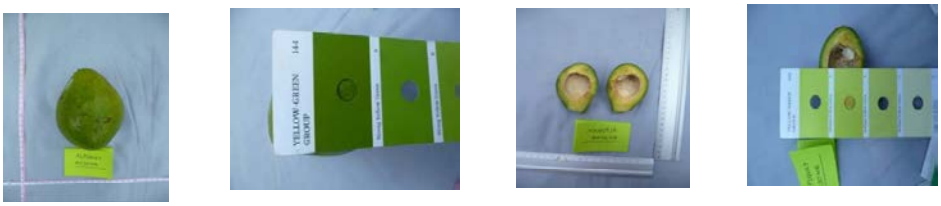
Lemak jenuh buah alpukat tergolong rendah dibandingkan dengan lemak tidak jenuh yang terkandung didalamnya, karena mempunyai perbandingan 22% dan 78%. Lemak buah alpukat didominasi oleh asam lemak tidak jenuh tunggal yaitu asam oleat tunggal yang bersifat antioksidan kuat. Alpukat juga banyak mengandung mineral dan kalium, tetapi kadar natriumnya rendah. Berbeda dengan buah-buah lain, alpukat hampir tidak mengandung pati, sedikit gula tetapi banyak mengandung serat yang dapat melancarkan pencernaan (Anonim[3], 2018)

METODOLOGI

Kajian tentang karakteristik proksimat buah alpukat bojong (*Persea americana*) dilaksanakan pada bulan Januari sampai Desember 2018 di Kabupaten Tegal. Buah alpukat yang diamati adalah buah yang sudah masak, dan tidak cacat. Penomoran warna daun, kulit buah dan daging buah dilakukan dengan menggunakan *Royal Horticulture Society* (RHS) Colour Chart. Analisa proksimat dilakukan di UPT laboratorium UNIMUS yang meliputi kadar air, protein, lemak, karbohidrat, gula, abu, vitamin C dan beta karoten. Selain itu juga dilakukan pengamatan buah secara fisik yang meliputi bentuk, dan berat buah, warna kulit buah, warna daging buah, daya tahan buah dalam pengangkutan. Adapun secara organoleptik dilakukan pengamatan terhadap rasa dan tekstur daging buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penomoran warna buah dan daging buah dari buah alpukat bojong adalah sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. warna buah dan daging buah dari buah alpukat bojong

Secara fisik dan organoleptik, buah alpukat Bojong mempunyai karakter sebagai berikut:

Tabel 1. Karakter fisik dan organoleptik buah alpukat Bojong

Tipe Buah	:	Rata
Bentuk Buah	:	Bulat Lonjong
Tekstur Buah	:	Sedang
Panjang Buah	:	15 cm
Lebar Buah	:	10 cm
Berat Buah	:	250 gr
Warna Kulit Buah	:	Hijau Kekuningan (144 A)
Warna Daging Buah	:	Kuning (150 B)
Tebal Daging Buah	:	2,5 s/d 3 cm
Rasa Daging Buah	:	Pulen Manis
Tekstur Daging Buah	:	Serat Lembut
Kadar Air	:	Agak basah
Aroma		Lembut
Tangkai Buah	:	3 cm
Daya Ketahanan Dalam Pengangkutan	:	Kurang Tahan
Jadwal Berbuah	:	April, Mei dan Juni)
Produksi/Pohon/Tahun	:	50 kg, 70 kg, 80 kg
Bentuk Biji	:	Bulat
Warna Biji	:	Putih
Daya Tahan Buah Dalam Penyimpanan	:	7 hari

Mahendra dan Rahmawati (2005) mengemukakan bahwa kandungan gizi buah alpukat dalam 100 g BDD antara lain energi 93 kal, protein 0,9 g, lemak 6,2 g, karbohidrat 10,5 g. Alpukat menyediakan 18 asam amino esensial yang diperlukan bagi tubuh untuk membentuk protein lengkap. Lemak alpukat merupakan jenis lemak sehat yang dibutuhkan tubuh yang dapat meningkatkan kadar HDL (kolesterol "baik"). Kolesterol tipe ini juga dapat membantu mengatur kadar trigliserida serta mencegah diabetes (Anonim[6], 2018). Vitamin dan mineral yang berada dalam alpukat, diantaranya : vitamin A, vitamin E, vitamin B6, vitamin C, vitamin K, vitamin B9, vitamin B5, folat, kalium, zat besi, magnesium dan potasium (Anonim[5], 2018).

Menurut Ariani (2000), buah alpukat mempunyai banyak zat berkhasiat antara lain; nutrisi dan enzim yang berlimpah. Selain itu buah alpukat juga kaya antioksidan dan zat gizi seperti lemak yaitu 9,8 g/100 g daging buah. Kualitas buah alpukat dipengaruhi oleh kondisi pascapanen, maupun faktor prapanen, antara lain iklim, tanah, pupuk, pestisida, varietas, tingkat kematangan, dan status air selama penanaman. Secara umum, pengelolaan faktor-faktor prapanen harus dilakukan untuk mengoptimalkan dampaknya terhadap kualitas pascapanen. Pada akhirnya, dari bahan baku yang berkualitas, suatu olahan yang bermutu tinggi dapat diproduksi.

KESIMPULAN

Hasil pengujian proksimat pada sampel buah alpukat bojong yang meliputi kadar air, protein, lemak, gula dan serat berturut turut adalah sebagai berikut; 82,87%; 2,79%; 14,01%; 0,7%; dan 6,54%. Secara fisik dan organoleptik, buah alpukat bojong mempunyai tipe rata, dengan bentuk bulat lonjong, panjang 15 cm, lebar 10 cm dengan berat 250 gr, panjang tangkainya 3 cm, dan meskipun kurang tahan dalam pengangkutan, akan tetapi tahan selama 7 hari dalam penyimpanan. Adapun warna kulit buahnya hijau kekuningan (144 A), sedangkan daging buahnya berwarna kuning (150 B). Ketebalan daging buahnya 2,5 s/d 3 cm, berasa pulen manis, teksturnya berserat lembut, agak basah, dengan aroma lembut.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim1. https://www.faunadanflora.com/kandungan-gizi-dan-manfaat-alpukat-bagi-kesehatan-dan-kecantikan/ Akses 8 November 2018

Anonim2 .https://id.wikipedia.org/wiki/Apoka Akses 6 November 2018

Anonim3. .https://ilmupengetahuanumum.com/kandungan-gizi-buah-alpukat-dan-manfaat-buah-alpukat-bagi-kesehatan/ Akses 9 November 2018

Anonim4 .https://harlinlin.wordpress.com/2008/06/16/kandungan-gizi-alpukat/ Akses 8 November 2018

Anonim5.http://www.gen22.net/2013/04/manfaat-buah-alpukat-kandungan-nutrisi.html Akses 5 November 2018

Anonim6 https://renyrnyyyy.wordpress.com/2014/03/07/rahasia-buah-alpukat-kandungan-gizi-manfaat/ Akses 8 November 2018

Anonim7 .http://www.nutrisibali.com/article/1/24/alpukat-yang-menyehatkan.php Akses 5 November 2018

Ariani, T. R. 2000. Pengaruh Tebal Rajangan Daging Buah Alpukat (Persea americana MILL) Dan Cara Ekstraksi Terhadap Randemen Dan Mutu Minyak Alpukat Yang Dihasilkan. (Skripsi). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Instut Pertanian Bogor.

Mahendra dan Evi Rahmawati.2005. Atasi Stroke dengan Tanaman Obat Jakarta: Penebar Swadaya.

PENGOLAHAN BIJI KEPAYANG SECARA MEKANIS UNTUK MENINGKATKAN KUANTITAS DAN KUALITAS MINYAK KEPAYANG

Wafit Dinarto
Program studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta

wafit@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRAK

Kepayang (Pangium edule Reinw) merupakan jenis tanaman serbaguna karena hampir semua bagian dari tanaman ini memiliki nilai ekonomi dan manfaat bagi manusia. Salah satu bagian tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat adalah bijinya. Biji kepayang telah dimanfaatkan antara lain sebagai bumbu penyedap tradisional, didiversifikasi dalam bentuk berbagai macam panganan, biji yang masih muda sebagai racun ikan. Selain itu inti biji yang segar dapat diolah menjadi minyak nabati yang dapat digunakan sebagai pengganti minyak kelapa. Biji buah kepayang mengandung minyak sekitar 24 g per 100 g bahan, dengan komposisi asam lemak sebagian besar terdiri atas asam lemak tidak jenuh (ALTJ). Kandungan ALTJ yang tinggi dari biji buah kepayang merupakan keunggulan minyak kepayang dibandingkan minyak goreng lainya, karena ALTJ merupakan asam lemak esensial yang tidak bisa disintesis oleh tubuh sehingga untuk mencukupi kebutuhan tubuh harus mendapat asupan dari luar. Selama ini, masyarakat di Kabupaten Merangin, Jambi telah melakukan pengolahan biji kepayang menjadi minyak kepayang, namun proses yang dilakukan untuk menghasilkan minyak masih tradisional atau sederhana. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada anggota kelompok pengolah kepayang (KPK) sehingga mampu mengolah kepayang menjadi minyak kepayang secara mekanis dan meningkatkan hasil dan mutu minyak kepayang. Metode yang digunakan dalam pengabdian berupa penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan pada anggota KPK di lima desa (Birun, Tiaro, Lubuk Beringin, Durian Rambun, dan Lubuk Birah) Kabupaten Merangin Jambi. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa pengolahan biji kepayang secara mekanis mampu meningkatkan rendemen minyak menjadi sekitar 20%. Minyak kepayang yang dihasilkan mengandung asam oleat (Ω 9) 47,24%, asam linoleate (Ω 6) 37,20%, dan asam linolenat (Ω 3) 0,40%.

Kata kunci : kepayang, minyak goreng, minyak nabati, Pangium edule

PENDAHULUAN

Kepayang (Pangium edule Reinw) adalah salah satu tanaman dari famili Achariaceae. Kepayang memiliki berbagai nama daerah, misal picung atau pucung di Sunda, orang Jawa menyebut pucung, kluwak atau kluwek dan di Toraja disebut pamarrasan.

Tanaman ini merupakan jenis tanaman multiguna, karena hampir semua bagian dari tanaman ini memiliki nilai ekonomi dan manfaat bagi manusia. Daun kepayang memiliki khasiat sebagai obat cacing kremi, penawar keracunan makanan, pestisida alami. Bagian biji telah dimanfaatkan dalam berbagai hal antara lain sebagai bumbu penyedap tradisional, didiversifikasi dalam bentuk

berbagai macam panganan, pestisida alami, dan biji yang masih muda memiliki manfaat sebagai racun ikan. Manfaat lain dari biji kepayang yaitu inti biji yang segar dapat diolah menjadi minyak nabati (Sari dan Suhartati, 2015).

Minyak nabati adalah minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang dapat diperbarui. Sumber minyak nabati yang umum dikenal adalah kelapa, kelapa sawit, buah jarak, kacang tanah dan kacang kedelai. Minyak nabati mempunyai fungsi sebagai bahan makanan, bahan baku industri serta bahan bakar atau campuran bahan bakar.

Biji kepayang mengandung minyak/lemak yang tinggi, dua kali lipat kandungan protein maupun karbohidratnya. Di daerah-daerah yang jarang terdapat pohon kelapa, seringkali minyak biji kepayang digunakan sebagai pengganti minyak kelapa. Hal ini disebabkan karena biji kepayang mengandung minyak linoleat dan oleat yang cukup tinggi. Minyak ini diperoleh dengan cara inti biji kepayang dicincang halus dan diperas sampai keluar minyaknya (Yuningsih dan Damayanti, 2008).

Biji buah kepayang mengandung minyak sekitar 24 g per 100 g bahan (Anonim, 2016) dengan komposisi asam lemak sebagian besar terdiri dari asam lemak tidak jenuh (ALTJ) yaitu asam oleat 38,4%; asam linoleat 42,2%; dan asam linolenat 3,97% (Cakrawati, 2006). Kandungan ALTJ yang tinggi dari biji buah kepayang merupakan keunggulan minyak kepayang dibandingkan minyak goreng lainya, karena ALTJ merupakan asam lemak esensial yang tidak bisa disintesis oleh tubuh sehingga untuk mencukupi kebutuhan tubuh harus mendapat asupan dari luar. ALTJ juga bermanfaat untuk mencegah atherolschlerosis (penyumbatan pembuluh darah) dan penyakit jantung koroner.

Potensi keunggulan minyak kepayang perlu dipahami oleh masyarakat sehingga timbul kesadaran dari masyarakat untuk melestarikan tanaman kepayang dan memanfatkannya untuk produksi minyak secara komersial. Pemanfaatan biji kepayang harus diikuti dengan upaya pemanfaatan tanaman kepayang secara keseluruhan, misalnya buah dan kulit biji menjadi hasil samping pengolahan minyak kepayang yang memiliki nilai ekonomi.

Selama ini masyarakat di lima desa wilayah Kabupaten Merangin yaitu Birun, Lubuk Beringin, Lubuk Birah, Tiaro, dan Durian Rambun telah melakukan proses pengolahan biji kapayang menjadi minyak kepayang meskipun masih secara tradisional dan hasil yang diperoleh (randemen minyak) tidak terlalu tinggi di bawah 20% dan kualitas minyak belum baik. Minyak kepayang yang dihasilkan oleh masyarakat lebih banyak difungsikan sebagai minyak goreng dan bumbu penyedap masakan.

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan pelatihan kepada masyarakat pembuat minyak kepayang di lima desa cara memproduksi minyak kepayang yang baik, efektif dan efisien serta ramah lingkungan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di lima desa yaitu Desa Birun, Tiaro, Lubuk Beringin, Durian Rambun, dan Lubuk Birah Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Jnuari – Desember 2017.

Selama ini masyarakat di lima desa wilayah Kabupaten Merangin melakukan proses pengolahan biji kapayang menjadi minyak kepayang secara tradisional dengan alur sebagi berikut :

Gambar 1. Alur proses pengolahan minyak kepayang secara tradisional (Dinarto, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Upaya untuk meningkatkan efektifitas daan efisiensi proses pengolahan biji kepayang menjadi minyak kepayang adalah menggunakan mesin penghalus daging biji kepayang (Gambar 2) dan alat press hidraulik (hydraulic press) untuk proses ekstraksi daging biji buah kepayang (Gambar 3). Berdasarkan hasil percobaan, penggunaan alat press hidraulik untuk proses ektraksi daging biji kepayang dapat meningkatkan nilai randemen minyak kepayang menjadi 20-25%.

Gambar 2. Mesin penghalus

Gambar 3. Alat press hidraulik

Pada dasarnya pengolahan minyak kepayang secara tradisional dengan secara mekanis hampir sama, bagian yang membedakan dari dua metode ini adalah pada pengolahan secara mekanis digunakan alat penghalus daging biji kepayang dan alat press hidraulik untuk ekstraksi daging biji kepayang. Fungsi dari alat penghalus adalah untuk memaksimalkan proses penggilingan daging biji kepayang menjadi bubuk atau tepung sebelum diekstrak dengan alat press hidraulik. Selain itu, alat ini juga dapat menghaluskan daging biji kepayang menjadi bubuk dalam kapasitas lebih besar dengan waktu lebih singkat.

Gambar 4. Hasil penggilingan daging biji kepayang dengan alat penghalus

Alat press hidraulik (*hydraulic press*) digunakan untuk proses ekstraksi daging biji kepayang sehingga menghasilkan cairan pada saat proses pengepresan atau penekanan. Mahandari et al. 2011) mengatakan bahwa press hidraulik memiliki *pressure gauge* dengan satuan tekanan kN (kilo Newton) dan pompa hidraulik untuk memberikan tekanan. Pompa hidraulik berfungsi untuk memberikan tekanan pada batang penekan dengan cara dipompa. As pendorong digunakan karena batang penekan dari mesin pres hidraulik tidak dapat menyentuh bahan hingga bagian bawah sehingga diteruskan dengan alat ini yang selanjutnya mendorong piston. Piston tersebut akan terdorong dan menekan bubuk daging biji kepayang.

Alat lain yang digunakan adalah tabung ekstraksi dan tabung penampung minyak. Tabung ekstraksi adalah tabung dengan lubang-lubang diameter 2 mm di dinding bagian bawah. Tabung ekstraksi digunakan untuk tempat bubuk daging biji kepayang pada saat buah akan dipres. Fungsi lubang adalah agar pada saat bubuk daging biji kepayang dipres cairan hasil ekstraksi keluar lewat lubang tersebut.

Gambar 5. Minyak kepayang hasil pengepresan (kiri) dan minyak mengalir dari mesin (kanan)

Seringkali dalam proses pengolahan minyak kepayang minyak yang dihasilkan tidak jernih terutama ketika proses pengolahan menggunakan tahapan pengasapan (remang) bubuk daging biji kepayang (Gambar 6).

Gambar 6. Proses pengasapan bubuk daging biji kepayang (remang)

Alur proses pengolahan minyak kepayang secara mekanis dengan menggunakan alat penggiling daging kepayang dan alat pres hidraulik ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7. Alur Pengolahan minyak kepayang secara mekanis (Dinarto, 2018)

Dalam proses pengolahan minyak kepayang minyak yang dihasilkan tidak jernih terutama ketika proses pengolahan menggunakan tahapan pengasapan (remang) bubuk daging biji kepayang. Upaya untuk meningkatkan kejernihan dapat dilakukan dengan penyaringan. Hal ini akan meningkatkan kejernihan

minyak sekaligus meningkatkan kualitas minyak. Penyaringan yang paling sederhana adalah menggunakan kertas saring, meskpiun cara ini membutuhkan waktu yang relatif lama.

Gambar 8. Minyak kepayang kasar (kiri), proses penyaringan (tengah) dan minyak kepayang setelah disaring (bawah)

Hasil analisis kandungan asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh dalam minyak kepayang hasil pengolahan secara mekanis (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan asam lemak tidak jenuh (ALTJ) pada minyak kepayang sangat tinggi, yaitu asam oleat 47,24% dan asam linoleat 37,20%. Bahkan minyak kepayang mengandung asam linolenat atau omega-3 meskipun relatif rendah yang diketahui sebagai nutrisi penting otak untuk meningkatkan kecerdasan, namun tidak dapat disentisis oleh tubuh.

Selain itu hasil analisis juga menunjukkan minyak kepayang juga mengandung asam palmitoleat sebesar 0,47%. Asam palmitoleat belum digunakan secara luas, namun diketahui bahwa asam ini dapat digunakan sebagai suplemen diet. Ini fenomena yang unik, kalua sebagian besar asam lemak dapat menyebabkan kegemukan, namun asam palmitoleat dapat melawan kegemukan (Anonim, 2014).

Tabel 1. Kandungan asam lemak tidak jenuh dan asam lemak jenuh pada minyak kepayang

Nomor	Jenis asam	Konsentrasi (% relatif)
1.	Asam Oleat Ω 9	47,24
2.	Asam Linoleat Ω 6	37,20
3.	Asam Linolenat Ω 3	0,40

4.	Asam Palmitoleat Ω 7	0,47
5.	Asam Palmitat	8,44
6.	Asam Octadecanoate	3,49

KESIMPULAN

1. Pengolahan biji kepayang secara mekanis mampu menghasilkan minyak kepayang dengan rendemen 20%

2. Minyak kepayang yang dihasilkan mengandung asam oleat (Ω 9) 47,24%, asam linoleate (Ω 6) 37,20%, dan asam linolenat (Ω 3) 0,40%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Asam palmitoleat atasi kegemukan. https://wawasanilmukimia.wordpress.com/amp. Diunduh 9 Nopember 2018.

_____. 2016. Sekilas tentang minyak kepayang. KPHP Limau unit VII-Hulu Sarolangun.

Cakrawati, D. 2006. Pengaruh pra fermentasi dan suhu maserasi terhadap beberapa sifat fisikokimia minyak kasar kluwek. Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran, Bandung.

Dinarto, W. 2018. *Kepayang dan Pengolahan Minyak Kepayang*. BP Arupa. Yogyakarta.

Mahandari, C.P., Wiwik, dan Fatoni, A. 2011. Perbandingan minyak nabati kasar hasil ekstraksi buah kepayang segar dengan kluwek. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Palembang, 26-27 Oktober 2011

Sari, R. dan Suhartati. 2015. Pangi (Pangium edule Reinw.) sebagai tanaman serbaguna dan sumber pangan. *Info Teknis EBONI*. 12 (1): 23 – 37.

Yuningsih dan R. Damayanti. 2008. Studi Awal : Efektifitas ekstrak biji picung (*Pangium edule* Reinw). terhadap mencit dan anjing sebagai pengganti racun strychine dalam upaya eliminasi anjing liar. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Obat*. 19 (1) : 86-94.

PENGEMBANGAN USAHA PRODUKSI BENIH JAGUNG LAMURU DAN KACANG MERAH DATARAN TINGGI SOE – NTT DI POLITANI NEGERI KUPANG

Noldin Abolla,Komang Sudarma, Endeyani Muhammad

Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politani –Kupang
Program Studi Teknologi Industri Hortikultura, Politani –Kupang
Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politani –Kupang

Email : noldinabolla@yahoo.com

ABSTRAK

Jagung dan Kacang – kacangan merupakan salah satu bahan pangan identitas Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki potensi pasar yang besar untuk pengembangan usaha, dikarenakan tingkat permintaan pasar yang tinggi. Budidaya jagung dapat dikembangkan di dataran rendah – tinggi dan Kacang Merah pada dataran tinggi. Politani Negeri Kupang telah mengembangkan Kacang Merah di dataran rendah berbasis organik dengan memodifikasi iklim mikro (kerapatan populasi, Pemupukan Organik) serta memproduksi Benih Jagung Lamuru bermutu tinggi. Dalam pengembangan produksi benih jagung dan Kacang Merah lokal SoE di Politani Kupang bertujuan untuk menghasilkan benih Jagung dan Kacang merah bermutu tinggi, tepat waktu dan berproduksi berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu kegiatan lapangan (Produksi Benih dan pemasaran), serta Kegiatan Laboratorium (Uji Mutu benih). Hasil yang dicapai dalam kegiatan ini, yaitu benih sumber untuk produksi benih jagung lamuru non sertifikat berasal dari kelas benih penjenis sebanyak 10 kg, dan menghasilkan benih sebanyak 100 kg. Untuk produksi kacang merah lokal SoE, sumber benih berasal dari koleksi benih petani lokal SoE sebanyak 3 kg dan menghasilkan benih sebanyak 15 kg. Pengemasan dan pemasaran hasil produksi telah dilakukan dalam wilayah Kampus maupun sekitar Kota dan Kabupaten Kupang. Produksi benih Jagung Lamuru dan Kacang Merah lokal SoE akan dikembangkan pada tahun II menjadi produksi jagung lamuru bersertifikat serta pengembangan areal produksi Kacang Merah Lokal SoE berbasis organik.

Kata Kunci : PPUPIK, Jagung Lamuru, Kacang Merah lokal SoE, Produksi benih

PENDAHULUAN

Jagung dan Kacang – kacangan Jagung merupakan salah satu bahan pangan identitas Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dan masuk dalam Program Gubernur NTT Anggur Merah 2012 dan dinyatakan sebagai bahan pangan lokal pengganti beras. Dalam aspek produksi jagung, produksi jagung berkisar rata – rata 680.000 ton/tahun, sehingga termasuk sebagai salah satu sentra produksi di Tingkat Nasional (BPS NTT, 2017). Tujuan utama pembangunan pertanian tanaman pangan, salah satunya adalah swasembada pangan. Kebijaksanaan swasembada pangan diperluas, tidak hanya bertumpu pada komoditas beras saja tetapi juga pada komoditas lain yang mengandung karbohidrat, protein, mineral dan vitamin seperti buah- buahan, sayur-sayuran, seperti halnya komoditas Buncis (Sutanta, 2008). Buncis tipe tegak (Phaseolus vulgaris) atau kacang merah merupakan salah satu komoditas yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat NTT dan mempunyai prospek pengembangan yang

baik. Buncis tipe tegak merupakan sumber penghasil protein nabati yang dapat dijadikan sebagai sumber pemenuhan gizi masyarakat. Peningkatan produktivitas jagung maupun buncis tipe tegak di NTT dilakukan melalui upaya intensifikasi melalui perbaikan teknis budidaya, penyediaan sumber benih lokal bermutu yang tepat, ketepatan waktu tanam dan upaya ekstensifikasi dengan cara perluasan areal tanam dengan mengintroduksi benih yang dapat berproduksi baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Jagung Lamuru dan Kacang Merah lokal SoE, adaptif dengan kondisi iklim di wilayah NTT yaitu wilayah kering beriklim kering dan memiliki potensi hasil yang tinggi.

Politani Kupang melalui Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PUPIK) Produksi Benih Jagung Lamuru dan Buncis Tipe Tegak berupaya untuk meningkatkan intelektual mahasiswa (gambaran,tentang prospek usaha agribisnis tanaman pangan dan hortikultura sehingga perbaikan terhadap teknis budidaya dapat dilakukan sehingga dapat memperoleh keuntungan yang baik). Kegiatan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menghasilkan benih Jagung dan Buncis Tipe Tegak (Kacang Merah) bermutu tinggi, tepat waktu dan berproduksi berkelanjutan. Target yang ingin dicapai adalah menghasilkan benih jagung bersertifikat dan benih Kacang Merah berproduksi baik berbasis organik dan produk pertanian dan peternakan berbasis organik dalam suatu sistem pertanian terpadu (Agropastura).

METODE PELAKSANAAN

Metode Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan meliputi persiapan, produksi benih Jagung dan Kacang Merah berbasis organik, Penataan Kebun Sistem Usaha tani Terpadu berbasis organik dan pemasaran produk .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Produksi Benih Jagung Lamuru & Kacang Merah Lokal SoE

Kegiatan ini dimulai dengan tahapan persiapan benih untuk produksi benih jagung Lamuru non sertifikat serta Kacang Merah Lokal SoE berkualitas baik berbasis organik. Sumber benih untuk produksi benih jagung lamuru non sertifikat berasal dari kelas benih penjenis sebanyak 10 kg dan untuk produksi kacang merah bersumber dari koleksi benih petani lokal SoE sebanyak 3 kg. Pelaksananan kegiatan selanjutnya meliputi, persiapan sarana irigasi dan pengolahan Lahan, penanaman, pemeliharaan, panen, Pasca panen dan pemasaran Benih.

1. Persiapan Lahan & Penanaman

Lahan yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan lahan bukaan baru yang berlokasi di Kebun UPT Produksi milik Politani Kupang di Desa Oesao, Kabupaten Kupang. Produksi Benih Jagung Lamuru dan Kacang Merah Lokal,

menggunakan alur sesuai syarat produksi benih dari BPSB, meskipun untuk tahun I, kegiatan produksi benih khususnya Jagung Lamuru menghasilkan benih jagung non sertifikat. Untuk Kacang Merah Lokal SoE, budidaya dilakukan berbasis organik. Luasan Lahan untuk Produksi benih Jagung Lamuru seluas ± 0,5 Ha. Untuk Kacang Merah Proses budidaya berlangsung dalam Screen House. Upaya ini dilakukan sebagai salah satu upaya memodifikasi iklim mikro (kerapatan populasi, Pemupukan Organik), oleh karena kondisi suhu yang ekstrim (380C) mempengaruhi proses perkecambahan benih. Proses Persiapan Lahan & penanaman disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Produksi Benih Jagung Lamuru di Lahan & Produksi Benih Kacang Merah di Screen UPT ProduksiOesao – Kupang

2. Pemeliharaan & Panen

Dalam Pelaksanaan Produksi benih jagung Lamuru, tidak ditemukan gangguan yang berarti dalam pelaksanaannya. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini berupa Benih jagung yang terseleksi sebagai sumber benih sebanyak 100 kg dan benih Non benih disiapkan untuk dipasarkan sebagai sumber bahan pakan ternak yang langsung dibeli oleh Pabrik Pakan Mini Politani Kupang. Produksi Kacang Merah Lokal Soe menghasilkan sumber benih baru sebanyak 15 K dan dipergunakan sebagai sumber bahan tanam untuk pelaksanaan produksi benih kacang merah di Musim Tanam II.

Gambar 2. Pengendalian HPT & jagung serta kacang merah siap Panen

3. Pasca Panen & Pemasaran Benih

Penanganan Benih selepas panen menjadi bagian yang terpenting dalam kegiatan produksi benih Jagung lamuru. Kadar air benih memegang peranan penting dalam mempertahankan mutu benih jagung dalam penyimpanan. Penyimpanan benih jagung & Kacang Merah untuk tujuan sebagai sumber benih dilakukan pada kondisi Kadar Air 12 % dan pengemasan dalam wadah yang tertutup rapat.Benih Jagung lamuru dalam kegiatan ini dipasarkan dalam Lingkungan Kampus Politani Kupang dan Kabupaten Kupang sedangkan Kacang Merah produksi Tahap 1 disimpan untuk dijadikan sumber benih pada Musim Tanam II.

Gambar 3. Pengeringan jagung & Pengemasan Jagung & Kacang Merah

KESIMPULAN

Program pengembangan usaha produk intelektual kampus Produksi Benih Jagung Lamuru dan Kacang Merah Dataran Tinggi SoE, telah berhasil dilaksanakan dan menghasilkan produk Jagung Lamuru Non sertifikat dan kacang merah berbasis organik. Produk jagung Lamuru berhasil dipasarkan di dalam wilayah Kampus maupun sekitar Kota dan Kabupaten Kupang.Program ini dapat menjadi salah usaha kampus yang prospektif di Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politani Kupang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kemristekdikti atas dukungan dananya melalui Program Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PPUPIK) tahun anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2010. Riset Kesehatan Dasar. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2015. Nusa Tenggara Timur dalam Angka. Provinsi NusaTenggara Timur.

Badan Pusat Statistik. 2017. Nusa Tenggara Timur dalam Angka. Provinsi NusaTenggara Timur.

Cahyono, B. 2007. Kacang Buncis, Teknik Budidaya dan Anallisis Usahatani. Kanisius. Yogyakarta.

FAO Statistics Devision. 2010. Dietary Energy Protein and Fat Consumption.

Hosang, E. Y., M. U. R. Samapaty, P. Bhuja, I. G. B. A. Arsa. 2006. Pelepasan Kacang Merah Inerie Ngada sebagai Varietas Unggul di Badan Benih Nasional. Badan Bimas Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Ngada, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT dan Universitas Nusa Cendana. Kupang

Sudarma, I. K. dan Abolla, N, 2016. Pertumbuhan dan Komponen Hasil Buncis Tipe Tegak pada Jenis Bokashi dan Jarak Dalam Baris Berbeda. Penelitian Dosen Pemula Politani Negeri Kupang.

Sutanta, R., 2008. Pengembangan Pertanian berwawasan lingkungan dalam menyongsong pertanian masa depan. Buletin Tani lestari no 6, Tahun III Desember 1995, hal 6-25. http://adikarsa.wordpress.com. Diakses tanggal 25 Mei 2017

Syuryawati dan Faesal, 2009. Usahatani Jagung Pulut Mendukung Kemandirian Pangan dan Peningkatan Pendapatan Petani. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009. ISBN: 978-979-8940-27-9. Hal 527-531.

UPTD Pengawasan dan Mutu benih , BPSB 2008. Prosedur perbanyakan benih Benih padi dan palawija bersertifikat

SUGAR CANE AGRIBUSINESS MARKETING ANALYSIS ON DRY LAND PEOPLE IN NGAWI DISTRICT, EAST JAVA, INDONESIA
(Special review of farmers' share price, the price transmission elasticity, And market integrated, and so the structure of the people sugar market)

Agus Santosa, Catur Gunawanti, Wulan Winahyu, Suryo Ediyono, Idum Satya Santi

Abstract

The purposes of the research are to analyze the people's cane marketing activities covering: (1) margin analysis and farmer's price share, (2) analysis of price transmission elasticity and market integration, and also (3) analysis of established market structure. The research is brought about in cane-farming-on-dry-land in the district of Ngawi, which is chosen with purposive sampling, then the sub district of Pitu as representation of the District of Ngawi is also picked up with purposive sampling, while as the sites of the research, two villages namely Ngancar and Papungan are taken with simple random sampling method. In current research 87 farmers for sample are obtained with stratified random sampling method. The traders chosen as sample are decided with purposive sampling considering that the traders chosen can represent the trader population and it is intended to avoid repeated sampling on the same traders. In this research, 25 retailers from about 85 retailers and 10 wholeslers from total 36 wholesalers in Ngawi are sampled. From 87 farmer in the sample, all their cane crops are collected by 25 retailers and 10

wholesalers chosen, so that it is expected that traders in the sample can represent other retailers and wholesalers in Ngawi. The results of the research show that (1) in marketing process phase show that the longer the cane marketing chain (the first and the second marketing pattern) make the marketing margin the larger so the lower farmer's share price, (2) the longer the cane marketing chain , the lower the transmission elasticity (not quite perfect) and market integrity occurs in the long run, which makes the marketing pattern less efficient,(3) on the short chained marketing pattern (the third marketing pattern) tends to make the marketing margin narrower, the farmer price share gets larger, the price transmission elasticity gets higher (perfect) and market integrity occurs in the short run (ideal for cane marketing), and it all means that marketing pattern will be relatively more efficient.

Keywords : Margin, famer's share price, the price transmission elasticity, market integrity, Sugar Cane

Introduction

Viewed from the micro side of farming, the dry land cane farming needs such a huge fund and long lead-time to obtain the results that the farmers have expected. Therefore, it requires a large investment supply. The issues in relation to farming investment supply often weaken the farmers, either in the farming process or post-harvest time. Limited farming investment reserve by farmer bolsters cost-cutting with its purpose to minimize the cost such as reducing fertilizer dosage, fertilizer quality and making careless choice on seedling, nothing but the cheap. Besides, they do not comply with the technical stages of cane farming process, such as fertilizing schedule, spacing, fertilizing pattern and maintenance. On the other hand, investors, such as wholesalers and retailers often abuse farmer's limited investment, in order to get multiple profits. n this case, the retailer and wholesaler offer the far more instant and easier loan, but they impose high interest about 36 to 60% per year. Additionally, the farmers are made to sell their cane crops to the wholesaler and retailer. In such circumstances, the farmers do not have strong bargaining power anymore, because it is impossible for them

to sell their crops to other parties. It is worsened by their low ability in getting information about cane and sugar price in the market.

The problem kindred to the cane farming come from on-farm and out-farm factors. The on-farm factor relates to the farming techniques, which influence the farming implementation, while out-farm factors such as governmental and sugar mill policies affect the implementation of the farming and harvesting. The governmental policies such as fertilizer price raise, sugar provenue price raise, fuel price raise, the farming loan program and the decision on profit sharing between farmer and the sugar mill will influence the farming decisions and farmer advantages and so will the sugar mill policies. Sugar mill policies such as openness in establishing the farmer's cane rendemen, transparency in determining the farmer's crop scaling and subsidy on transportation means will influence the cane shipment carried out by the farmer and the amount of farmer profit.

According to the reasons above, it is noteworthy that the cane farmers are still on weak position, either in cane farming or crop marketing. On the other hand, the governmental policies are still needed in order to support the effort to empower the farmers through the improvement of farmer's revenue and welfare. In details, the problems of interest are:

(1) In what extent is the marketing margin and price share obtained by the cane farmers on-dry-land for each marketing pattern in the sites of interest? (2) In what extent is the price transmission elasticity on the farmer level to the price on the wholesaler level and how far is the market integration between market on the farmer level and market on the wholesaler level under different marketing patterns of people's cane farming on-dry-lands in the sites of interest? (3) How is the market structure formed in the marketing of people's-cane-farming-on-dry-lands in the sites of interest?

Purposes Of The Research

(1) To analyze the marketing margin and farmer's price share received by farmer on each marketing pattern of people's-cane-farming-on-dry-lands on the sites of interest, (2) To analyze the transmission elastisity of cane price compared with sugar on-the-farmerlevel to the sugar price on-the-wholesale-level and to analyze market integration on-thefarmer-level with the market on-the-wholesale-level to each marketing level of people'scane-farming-on-dry-land on the sites of interest, (3) To find out the market structure of people's-cane-farming-on-dry-land on the sites of interest.

Scope Of The Research

Scope of the research comprises farming appropriateness with RC ratio approach, efficiency of production factor use with the approach of Cobb-Douglas' production function, verification of fertilizer pattern and cane shipmenet pattern

(to different alternate sugar mills on the area of interest) optimization through linear programming approach, and the simulation of policy change and external factors to verify the governmental policy profitable to farmers and sugar mills.

Hypothesis

(1) It is assumed that the marketing margin and price share received by farmers under the shortest cane-marketing-pattern in the area of interest are higher than ones received by the other marketing people, (2) It is assumed that the price change on-thewholesale-level has not thoroughly transmitted to farmer market and that the integration of short-run market between market on-the-wholesale-market-level and market on-thefarmer-level and in the process of on-dry-land-cane marketing in the area-of-interest has not well integrated yet,v(3) The market structure shaped in the marketing of people's-canefarming- on-dry-land on the area of interest is assumed to be oligopoly market for farmer market and opligopsony for wholesale market.

Methods Of Research And Data Collection

The research wase brought about in the people's-cane-farming-on-dry-land in the district of (Kabupaten) Ngawi, which was chosen through *Purposive Sampling*, then the subdistrict (kecamatan) of Pitu as the representation of Kabupaten wase also chosen with *Purposive Sampling,* while the appointment of Ngancar and Papungan villages as location samples was carriod out with the method of *Simple Random Sampling*. The current research obtains 87 farmers. Just as the method of *Stratified Random Sampling*, the traders in the sample are chosen purposively (*Purposive Sampling)* considering that the traders chosen can represent trader population in the district and also to avoid repeating trader sample pick-ups over the same traders. In the present research 25 retailers were chosen from the total of 85 retailers and 10 wholesalers from total 36 wholesalers in Kabupaten Ngawi. Of 87 farmers in the sample, their whole cane crops are gathered by 25 retailers and 10 wholesalers chosen above so that the traders in the sample are expected to represent other retailers and wholesalers in kabupaten Ngawi. The research uses primary and secondary data. Data collection of the research are implemented in two ways, that are: direct interview and note taking.

Data And Analysis

Investment Resource and Loan

According to the investment resource used by farmers in the sample, there are 3 farmer groups as follows: 1) Farmer group having investment resource from their own fund (it could be loan from family members or relatives) with its distribution of 36 %, 2) Farmer group having their own investment plus the loan

from wholesaler and another group with their own investment plus the loan from retailer with its distribution of 31 %, 3) Farmer group with its distribution of 33 %.

Size of Farming Land

The land on which the farmer works can be rented property, profit-shared land or his own property. According to the land width worked, the farmers in the sample can be grouped into three types: (1) narrow-land farmer: < 0,5 ha with 16% distribution rate ; (2) medium-land farmer: 0,5 – 2,5 ha with distribution rate of 62 %; (3) wide-land farmer: >2,5 ha with distribution rate of 22 %.

Analysis of Marketing Margin and Share of Farmer Price

In current research, marketing margin is calculated based on the pattern of marketing channel in the field. According to data in Table 1, first marketing pattern has the largest total marketing margin, while the third marketing pattern has zero total margin. It occurs because in the first marketing pattern, marketer consists of three parties, which means that farmer should pay mediating trader for marketing service they give, while inthe third marketing pattern the marketer is the only party, i.e. farmer himself, so that the farmer price does not detracted by service of marketing mediator. Farmer in the first marketing channel is imposed the largest detraction, of 48.75% from the final price on sugar mill level. It means the price share accepted by farmer is only 61.25%, while the rest of 38.7% goes to mediating traders. In such case farmer choosing the first marketing pattern receives less return of 0.3875 multipled with the sum of products, multiplied with the final price on sugar mill level. This phenomenon is very uncommon, because the proportion of cost paid by farmer, the risks of farming, the long lead-time of about a year are so costly, but the appreciation they obtain is on similar level with seasonal mediating trader who almost bears no risk. While under the second marketing pattern, farmer price taken by mediating trader is only 10.47%. The figure is still tolerable and proportional. The last or the third marketing pattern is the ideal condition envisioned by farmers in general, because in such marketing, the whole price on sugar mill level is received by farmer, not detracted by service cost of mediating trader.

Table 1. Marketing Margin and Price Distribution of Dry Land Cane Products for Each Marketing Pattern in the Sites of Interest

No.	Marjin Item	First Marketing Pattern Value (Rp/ku)	Second Marketing Pattern Value (Rp/ku)	Third Marketing Pattern Value (Rp/ku)
1	**FARMER**			
	Sell Price:	14.500,00	26.000,00	27.500,00
	a. Cost :	-		
	1) Harvesting	-	6.000,00	6.000,00
	2) Transportation	-	4.500,00	4.500,00
	Total Cost	-	10.500,00	10.500,00
	Net Price of Cane	14.500,00	15.500,00	17.000,00
	FARMER SHARE	**50,43%**	**90,43%**	**0,00%**
2	**RETAILER**	-		
	Buy Price:	14.500,00		-
	a. Cost :	-		
	1) Harvesting	5.500,00	-	-
	2) Transportation	4.500,00	-	-
	Total Cost	10.000,00	-	-
	b. Net Revenue:	2.000,00	-	-
	Sell Price:	26.500,00	-	-
	Marketing Margin	12.000,00	-	-
	RETAILER SHARE	**41,74%**	**0,00%**	**0,00%**
3	**WHOLESALERS**	-		
	Buy Price:	26.500,00	26.000,00	-
	a. Cost :	-	-	
	1) Harvesting	-	-	-
	2) Transportation	-	-	-
	Total Cost	-	-	-
	b. Net Revenue:	2.250,00	2.750,00	-
	Sell Price:	28.750,00	28.750,00	-
	Marketing Margin	2.250,00	2.750,00	-
	WHOLESALERS SHARE	**7,83%**	**9,57%**	**0,00%**
Total of Marketing Margin		14.250,00	2.750,00	-
Total of Marketing Cost		10.000,00	10.500,00	10.500,00
Total of Profit		4.250,00	2.750,00	-

The larger total marketing margin, the larger the farmer return distributed to related marketers, that the price share that should be received by farmer will increasingly reduce. Table 1. illustrates that in the first marketing pattern, the farmer's share is the least, i.e. 50.43%, compared with the second and the third marketing pattern, of 90.43% and 100% respectively. Farmer's share shows price proportion received by farmer from total price established in a certain commodity marketing. The larger the price proportion accepted by farmer, the more profitable the farmer's bargaining position, and it holds in opposite way if the price proportion accepted by farmer is increasingly small, then the farmer bargaining position becomes weaker. Therefore, in the third marketing pattern of current research, the farmer becomes the most profitable party, but in practice in field only few have opportunity and ability to choose the third marketing pattern. It is caused by limitation of the farmer to choose the kind of marketing, either seen from the marketing investment point, investment for the farming continuity, or the experience level of each farmer.

Basically, farmer realizes that with direct marketing pattern by directly selling cane to sugar mill --which included in the third marketing pattern--the farmer is more profitable. However, with so many limitations, there are still ones who still choose the second or even first marketing pattern. The result of field survey even reveals that the population of farmer choosing the first marketing pattern is the largest, which comprises 40% of the total sum.

The population of farmer choosing the second marketing pattern reaches the figure of 38%, while ones who choose the third marketing pattern entail the least figure of 22%. The dominant factor determining the choice over the first and second marketing pattern is the farmer's limitation to have farming investment. It has made them to borrow investment to the other party which one of its consequences is obligation to sell the crops to the party. From the total farmers in the sampel, 65% of them are bound to loan from the trader, the rest 35% are caused by non-loan factors.

No-loan factors can be spesified as follows, : 1) considering the narrow land that motivates the farmer to sell their crop to trader with his expectation to reach efficiency in handling the cutting dan tranporting harvested products. It is supported by data showing that 16 % of people's cane farming has narrow land and 62% doing farming in mediumsized land; 2) the farmer lives so far away from the sugar mill site, that they are reluctant to take care of sugar D.O. liquidity and farmer drip. That is the reason why farmer prefers trader to sugar mill as the buyer of his crops. Based on the phenomenon occuring in the field, in order to empower the farmer through improvement of income and welfare, the following improvement steps should be taken: 1) Creating and procuring public loan institution which is able to bridge the farmer's need of investment with easy conditions and low interest rate, 2) providing an association in the form of community among farmers having small- and medium-size land in certain area to solve the common problems and to enhance the admittance of their existence over

related parties, and to improve efficiency in cutting and tranporting farmer's crops. With such steps, the farmer is expected to be able to work independently from the activity of providing production means to the activity of product marketing.

Analysis of Price Transmission Elasticity (Et)

One of efficiency indicator of a commodity marketing is elasticity value of price transmission. If elasticity value of price transmission is positive and approaches one, it means that price change taking place in wholesale market can be transmitted properly to producer market (cane farmer). According to data in Table 2, in the first marketing pattern the average elasticity value of price transmission is 65%, which means that price change on the wholesale level of Rp. 100 will cause price change in farmer market of Rp. 65. The phenomenon shows that price change in wholesale market is not transmitted entirely to market on the farmer level. It indicates that price segmentation caused by mediating trader activities operating between farmer market andn wholesale market is going on.

Table 2. Elasticity of Cane Price Transmission in relation to Farmer's Sugar Price on Wholesale level for each Marketing Channel

Mill Period	Etr*1* First Marketing Pattern	Etr*2* Second	Etr*3* Marketing Pattern Third
I	0	0	0
II	0.62	1.02	1.02
III	0.63	1.02	1.02
IV	0.66	1.01	1.02
V	0.63	1.03	1.03
VI	0.67	0.99	1.04
VII	0.68	0.97	1.05
Average	0.65	1.01	1.06

Data Source: Farmers and Sugar Factory

Segmentation of price change occurs because the mediating trader take some of the price ampunt that should be fully accepted by farmer through marketing margin. In relation to it, the response of price change in producer market as the result of price change on the wholesale level is relatively slower than the second and third marketing pattern. In the second type of marketing, the average value of price transmission elasticity is 84%, which means that price change on wholesale level of Rp. 100 will result in price change in farmer market of Rp. 84. The phenomenon shows that price change in wholesale market is not transmitted entirely to market on the farmere level. It occurs because activities of mediating traders from farmer market to wholesale market, in which the result in some of the price amount that should be entirely accepted by farmer, is taken by mediating traders to pay for marketing service given through marketing margin. In

relation to the facts, price in producer market is less responsive to price change on wholesle level.

For the third marketing pattern, elasticity rate of price transmission is 102%. It points to responsive price on producer level to price change on wholesale market. It is to say that price change in wholesale market is transmitted perfectly to farmer market. The phenomenon can happen because in the third marketing patten, the farmer has the main direct role in marketing his product, not through mediating traders, so that every change in wholesale market will be fully accepted by farmer. On the basis of price transmission elasticity analysis, the conclusion is that the first marketing pattern is not efficient, while the second and the third are relatively efficient.

Analysis of Market Integration

To further analyze the phenomenon of price change between markets, researcher is doing analysis of market integration that is expected to find out the integrity between market on farmer level and market on wholesle level. The coefficient value of sugar price change on wholesale level (Pjt-Pjt-1) represented by b2 for the first marketing patten of 0.3148 means that if price change on wholesale level (Pjt-Pjt-1) is of Rp 100, then the sugar price on farmer level can change of Rp. 31.48. With such criterion it can be concluded that sugar price change on wholesale level do not have strong effect on sugar price change on farmer level. In other words, in short term there is no integration between market on farmer level and market on wholesale level.

The phenomenon occurs in the sites of interest because there are too many marketers in the first marketing patten who cause price informatin from wholesale market to farmer market

occurs too slowly in short term. While the coefficient value of sugar price on wholesale level in previous period (Pjt-1) expressed b3 for the first marketing patten of 1.0, which means that if sugar price in wholesale market in the first manufacturing period (Pjt-1) incresaes of Rp. 100, in the second manufacturing period the sugar price on farmer level (Pit) increases of Rp. 100. Then conclusion is that that sugar price on wholesale level for the previous period (Pjt-1) has significant effect on sugar price on farmer level for certain period (Pit).

Index of Market *Connection* (IMC) in the first marketing pattern represented by (b1/b3) of 0.129 means that between wholesale market and market on farmer level approaches the achievement of balance and integration in the long run, thus the marketer in the first marketing pattern approaches success in connecting geographically separate markets through information and commodity in long term. In other words, the market integration occurs in long term, which means that it needs enough time to integrate information from wholesale market with farmer market. The phenomenon occurs because of too many mediating traders under such marketing pattern, that make the shipment flow, management flow and information flow deal with transformation of multiple hands and it

consequuently needs longer time to send information from wholesale market to farmer market. On the other hand, the time required for farmer to market his sugar is relatively limited to sugar manufacturing period. It is now clear that people's cane marketing needs the achievement of short term market integration which takes only short time to send price information from wholesle market to farmer market. Thus the first marketing pattern is not in conformity with the availability of people's cane manufacturing period. Coefficient value of sugar price change on wholesale level (Pjt-Pjt-1), expressed in b2, for the second marketing pattern is of 0.3795, which means that if price change on wholesale level (Pjt-Pjt-1) is of Rp 100, then the sugar price on farmer level will change of Rp. 37.95. With this criterion it can be concluded that sugar price change on wholesale level has insignificant effect on sugar price change on farmer lecel. In other words, in short term there is no integration between market on farmer level and market oon wholesle level.

Table 3. Result of Market Integration Analysis in The FirstMarketing Pattern for Commodity of People's-cane-farming-on-dry-land in District of Ngawi

Variable	Code	Parameter Estimate	Prob > |T|	α (%)
Intercep	Ao	-5101.05	0.1809	18
LPIT1	b1	0.12921	0.8177	82
DPJT1	b2	0.38413	0.3572	35
LPJT1	b3	100.071	0.1741	17
IMC	b1/b3	0.12912		
R-square	0.9687			
Adj R-sq	0.9217			

Data Source: Farmers and Sugar Factory

This phenomenon occurs as the result of too many marketers involved in the second marketing pattern. It causes price information from wholesale market to farmer market goes on slowly in shot term. While the coefficient value of sugar price on wholesale level in previous period (Pjt-1), represented in b3, for the second marketing pattern is of 0.7495, that means that if sugar price in wholesale market in the first manufacturing period (Pjt-1) increases of Rp 100, then in the second manufacturing period, the sugar price on farmer level (Pit) increases of Rp 75. Thus we can make conclusion that sugar price on wholesale level in previous period (Pjt-1) has significant effect on sugar price on farmer level in certain period (Pit).

Index of Market Connection (IMC) for the second marketing pattern expressed in (b1/b3) is of 0.6358 which means that in long term there won't be no integration of wholesale market and market on farmer level, that marketer in the second marketing pattern has not succeeded yet to connect the geographically separate markets, through information and long term commodity. So the second

marketing pattern is relatively in conformity with the availability of people's cane manufacturing period compared with the first marketing pattern. The reason is that for the second marketing pattern, the market integration has been approached in short term.

Table 4. Result of Market Integration Analysis in The Second Marketing Pattern for Commodity of People's-cane-farming-on-dry-land in District of Ngawi

Variable	Code	Parameter Estimate	Prob > |T|	α (%)
Intercep	Ao	-2881.13	0.0259	3
LPIT1	b1	0.47655	0.0477	5
DPJT1	b2	0.3795	0.0279	3
LPJT1	b3	0.74951	0.0281	3
IMC	b1/b3	0.6358		
R-square	0.999			
Adj R-sq	0.997			

Data Source: Farmers and Sugar Factory

Coefficient value of sugar price change on wholesle level (Pjt-Pjt-1), expressed in b2, for the third marketing pattern is of 0.953. It means that if there is price change on wholesale level (Pjt-Pjt-1) of Rp 100, then the sugar price on farmer lecel will change of Rp 95.3. Under this criterion we can make conclusion that sugar price change on wholesale level has no strong effect on sugar price change on farmer level, and it can at once reach the market integration in short-term between market on farmer level and market on wholesale level. The phenomenon happens because the only marketer in the third marketing pattern is the farmer himself, sothat the price information flow from wholesale market to farmer market goes on so fat in short term. *Index of Market Connection* (IMC) in the third marketing pattern, expressed in (b1/b3) is of 1.0. It means that between wholesale market and farmer market, there won't be any balance or integration in long term.

Table 5. Result of Market Integration Analysis in The Thirt Marketing Pattern for Commodity of People's-cane-farming-on-dry-land in District of Ngawi

Variable	Code	Parameter Estimate	Prob > |T|	α (%)
Intercep	Ao	506.978	0.5756	0.58
LPIT1	b1	0.49906	0.2861	0.29
DPJT1	b2	0.95385	0.0001	0.0001
LPJT1	b3	0.49644	0.2816	0.28
Variable	Code	Parameter Estimate	Prob > |T|	α (%)
IMC	b1/b3	10.053		
R-square	: 1.00			
Adj R-sq	: 1.00			

Data Source: Farmers and Sugar Factory

Based on the facts, for the third marketing pattern, the market integration is reached in short term, so that means it needs short time to integrate information from wholesale market to famer market. The phenomenon occurs because without mediating traders, the flow of goods shipment, management flow, information flow will transform more quickly, which means that it takes such a short time to send information from wholesale market to farmer market. The nature of integrity in the third marketing pattern agrees with the farmer sugar marketing period which is relatively limited, only during sugar mill manufacturing period. In regard of the facts, the people's cane marketing expects to achieve the short term market integrity which only needs limited time to send price message from wholesale market to farmer market. So the third marketing pattern goes consistently with the availability oof people's cane manufacturing period.

Market Structure

On farmer level, the analysis of farmer size and buyer (trader) size comparison leads to conclusion that the market structure established is **Oligopsony Market**, because the farmer size if larger than cane buyer size which only consists of several persons. It. It is in effect for the first, second and third marketing pattern. Particularly for the third marketing pattern, farmer market can be grouped into oligopsony market structure since farmer still has some options to pick up although they sell cane directly to sugar mill.

Conclusion

(1) The marketing margin of the smallest and largest farmers' Share prices received by farmers in direct marketing pattern (third), that is: the sugarcane farmers sold directly to the sugar factory, (2) The price is perfect transmission occurs in a pattern of direct marketing (third), that is: the results of its own sugar cane farmers sold directly to the sugar factory, (3) In short-term, market alignment between the wholesale market to the farmers market occurred in the pattern of direct marketing (third) and reverse the long-term market integration between the wholesale market to the farmers market occurs in the first marketing patterns, therefore concluded that the pattern of the three marketing as the most efficient in terms of marketing tansmisi price elasticity and market integrity index is formed, 4) based on the number of sellers and buyers when viewed from the side of sellers (farmers) and buyers (traders), concluded that the marketing pattern of sugarcane in the district of Ngawi is oligopsoni.

Recomendation

Based on the research results, the researcher suggest the followings : (1) To improve their welfare through farmer production and return improvement, there should be cane farming loan program from government with easy conditions and low interest rate for people's cane farmers in sub district of Pitu of Ngawi district, (2) Farmers should be independent, so they can sell their produce directly to the sugar factory

References

Azzaino, Z. 1981. *Pengantar Tataniaga Pertanian.* Departemen Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Balai Penelitian Perkebunan Gula, 1984. *Pergulaan di Indonesia dan Prospeknya di Masa Mendatang.* BP3G. Pasuruan-Jatim.

Dahl, D.C. and Hammond, J.W. 1977. Market and Price Analysis The Agriculture Industry, Mc. Graw-Hill Book Company, New York.

Dewan Gula Indonesia. 1988. Laporan Survei Analisis Produksi dan Konsumsi Gula Pasir dan Pemanis Lain. DGI. Jakarta.

Nasendi, B.D. dan Anwar. 1985. Program Linear dan Variasinya. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.

PSE dan P3GI. 1996. Dinamika Ekonomi Tebu Rakyat dan Industri Gula Indonesia. Studi Panel Petani Tebu. PSE dan P3GI. Buku II. Bogor.

Ratnawati, A, 1997. Kajian Efisiensi Sistem Agribisnis Gula Tebu Dan Alternatif Kebijaksanaan Dalam Pengembangan Produksi, Serta Distribusi Gula Tebu Di Indonesia.

Ravallion, M. 1986. Testing Market Integration. Journal of Agriculture Economics. American Agriculture Economic.

Setiadji, I.W. 1996. Tinjauan Kebijaksanaan Harga Gula Pasir dan Jual Beli Tebu di Indonesia. Studi Pustaka. Fakultas Pertanian. IPB.

MODEL PENINGKATAN DAYA SAING DAN STRATEGI PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN TANAMAN PANGAN DI PROPINSI SUMATERA BARAT

Ilham Martadona, Angelia Leovita
Program Studi Agribisnis Universitas Tamansiswa Padang
Program Studi Agribisnis Universitas Tamansiswa Padang

E-mail : imartadona@gmail.com

ABSTRAK

Subsektor tanaman pangan berkontribusi kedua terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, setelah subsektor tanaman perkebunan. Sejumlah produktivitas komoditas tanaman pangan di Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi bila dibandingkan di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis komoditas tanaman pangan sebagai komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat, serta menganalisis prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat. Metode penelitian mencakup analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis kuantitatif yang digunakan adalah analisis LQ dan AHP. Sementara analisis deskriptif kualitatif yang digunakan adalah analisis Porter's Diamond ; analisis SWOT. Hasil analisis LQ menunjukkan komoditas unggulan tanaman pangan di Propinsi Sumatera Barat adalah komoditi padi sawah. Analisis Porter's Diamond menunjukkan bahwa komoditi unggulan padi sawah belum memiliki daya saing untuk dikembangkan, disebabkan oleh beberapa komponen setiap faktor belum saling mendukung. Strategi pengembangan komoditas unggulan antara lain ; strategi S-O; Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak stakeholders; strategi W-O; Pembangunan infrastruktur pertanian serta penerapan teknologi pertanian (on farm & off farm); strategi S-T; Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat, strategi W-T; Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat. Hasil analisis AHP menunjukan strategi utama pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan adalah dengan melakukan pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat.

Kata kunci : komoditas unggulan, tanaman pangan, daya saing, strategi pengembangan

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri yang pesat akan merangsang pertumbuhan sektor pertanian untuk menyediakan bahan-bahan baku bagi industri. Peranan penting sektor pertanian dalam pembangunan ekonomi adalah pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), penciptaan ketahanan pangan, perolehan devisa melalui ekspor hasil pertanian, pengentasan kemiskinan, dan penyediaan lapangan kerja. Berdasarkan data BPS 2017 dalam selang waktu 2012-2016, sektor pertanian berkontribusi terbesar ketiga terhadap PDB Indonesia, rata-rata pertumbuhannya sebesar 13.15 persen, setelah sektor industri pengolahan dan sektor perdagangan. Sedangkan, subsektor tanaman pangan memiliki kontribusi kedua terbesar didalam sektor pertanian sebesar 31.18 persen.

Propinsi Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah sentra produksi komoditas tanaman pangan di Indonesia. Berdasarkan data (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2016) (2011-2015), rata-rata produktivitas

komoditas tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi dari Indonesia seperti : komoditi jagung, ubi kayu, ubi jalar, dan kacang tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Produktivitas Komoditas Tanaman Pangan Indonesia & Sumatera Barat (Ton/Ha) (2011-2015)

Komoditas	Rata-rata Produktivitas (Ton/Ha)	
	Sumatera Barat	Indonesia
Padi	4.99	5.13
Jagung	6.63	4.83
Ubi Kayu	37.81	21.47
Ubi Jalar	29.91	15.34
Kacang Tanah	1.45	1.36
Kedelai	1.26	1.47

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Pertumbuhan sektor pertanian suatu daerah pada dasarnya dipengaruhi oleh keunggulan kompetitif suatu daerah, spesialisasi wilayah serta potensi pertanian yang dimiliki oleh daerah tersebut. Adanya potensi pertanian disuatu daerah tidaklah mempunyai arti bagi pertumbuhan pertanian daerah tersebut bila tidak ada upaya memanfaatkan dan mengembangkan potensi pertanian secara optimal. Oleh karena itu, pemanfaatan dan pengembangan seluruh potensi pertanian yang potensial harus menjadi prioritas utama untuk digali dan dikembangkan dalam melaksanakan pembangunan pertanian daerah secara utuh.

Beberapa hasil studi menunjukan bahwa komoditas tanaman pangan memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif dalam pengembangan wilayah (Nindhitya O R, 2013;) (Arifien, Fafurida, & Noekent, 2012). Disamping itu beberapa studi (Baehaqi A, 2010) (Oksatriandhi, Santoso, & Arief, Hakim, 2014); (Baladina N, Anindita R, Isaskar R, 2013) menunjukan bahwa beberapa komoditas tanaman pangan dapat menjadi komoditi unggulan dalam suatu wilayah. Penelitian ini berfokus kepada komoditas unggulan yang memiliki keunggulan dan daya saing untuk dikembangkan. Adapun tujuan penelitiannya adalah (1) menganalisis komoditas unggulan tanaman pangan yang memiliki keunggulan dan daya saing di Propinsi Sumatera Barat; dan (2) menganalisis prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan yang memiliki daya saing di Propinsi Sumatera Barat.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di seluruh wilayah Kabupaten/Kota yang terdapat di Propinsi Sumatera Barat yang berjumlah dua belas kabupaten dan tujuh kotamadya. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (purposive) dengan didasarkan bahwa : 1) produktivitas komoditas tangan Propinsi Sumatera Barat lebih tinggi dari Indonesia; 2) terdapatnya surplus produksi komoditas tanaman

pangan di Propinsi Sumatera Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2018.

Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dilapangan melalui wawancara dan pengisian kuesioner dengan responden ahli (*expert adjustment*). Berikut responden ahli yang digunakan : 1) Kepala Dinas Pangan Propinsi Sumatera Barat; 2) Kepala Dinas Pertanian, Perternakan, dan Kehutanan Propinsi Sumatera Barat; 3) Kepala Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Propinsi Sumatera Barat; dan 4) Dirjen Penataan Ruang Propinsi Sumatera Barat. Sedangkan, data sekunder menggunakan data secara *time series* dalam kurun waktu 2011-2015. Data sekunder diperoleh langsung melalui Badan Pusat Statistik (BPS) yang meliputi data luas panen, jumlah produksi.

Analisis Data

Analisis Komoditas Unggulan Tanaman Pangan yang memiliki keunggulan dan daya saing di Propinsi Sumatera Barat

Analisis LQ

Location quotient merupakan perbandingan antara produksi relatif suatu sektor yang terdapat didaerah yang sama dengan jumlah produksi relatif sektor jika dibandingkan dengan daerah cakupan yang lebih luas sebagai penanda terdapatnya keunggulan komparatif di wilayah tersebut (Tarigan, 2004). Metode ini sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian, antara lain (Manik, T.R., Adrianto, D.W., Subagiyo, 2013)(Yustian, Sudadi, U., Ardiansyah, 2014), (Raharjo, S.,Widiatmaka, Sudadi, 2015), (Setiawati, A.R., Sitorus, S.R.P, 2016)

$$LQ_{ij} = \frac{X_{ij} / X_{i.}}{X_{.j} / X_{..}}$$

Keterangan :

LQ_{ij} : Nilai LQ Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

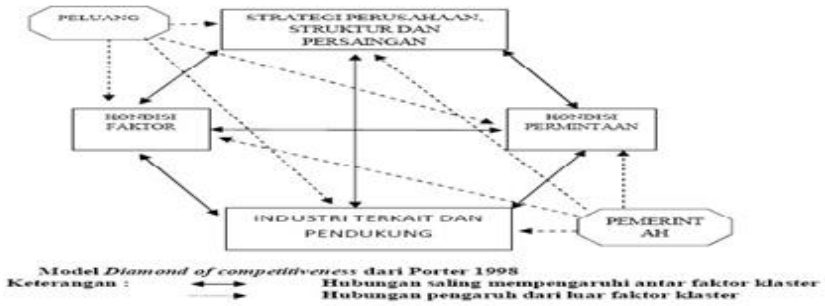
X_{ij} : luas panen komoditas i pada tingkat kabupaten/kota

$Xi.$: luas panen komoditas total kota

$X\,j$: luas panen komoditas i pada tingkat propinsi

$X..$: luas panen komoditas total propinsi

Analisis *Porter's Diamond*



Gambar 1. Model Keunggulan Bersaing (*Competitive Advantages*) *Porter's Diamond*

Keterangan : ⟷ Hubungan saling mempengaruhui antar faktor
→ Hubungan pengaruh dari luar faktor

Analisis strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat

Analisis SWOT dan AHP

Dalam penelitian ini, SWOT digunakan untuk mengidentifiksi faktor internal dan eksternal komoditas unggulan di wilayah Propinsi Sumatera Barat, yang dituangkan dalam bentuk matriks SWOT. (Ferrel OC and D Harline, 2005), analisis SWOT adalah untuk merumuskan strategi yang akan dijalankan/diterapkan yang didapati dari hasil pengolahan variabel yang terdapat di faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman). Selanjutnya dilakukan analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui prioritas strategi yang direkomendasikan (Marimin, Maghfiroh N, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai LQ luas panen tanaman pangan, menunjukan hanya satu yang terdapat komoditas unggulan (*basis*) yaitu komoditi padi sawah (LQ≥1), beberapa hasil studi menunjukan bahwa komoditi padi sawah merupakan komoditas unggulan (Arifien M, Fafurida, 2012);(Oksatriandhi B, 2014);(Yulianto & Santoso, 2013);(Santoso & Dewanti, 2012);(Iyan, 2014) sesuai yang dikemukan oleh (Susanto, 2014) komoditi padi sawah merupakan komoditi prima yang mempunyai laju pertumbuhan yang cepat dan memberikan kontribusi yang terbesar terhadap PDRB. Sedangkan, komoditi ubi jalar masih tergolong belum basis disebabkan hanya memiliki nilai LQ=1. Sementara komoditi jagung, kacang tanah, ubi kayu, kedelai masih jauh dikatakan

sebagai komoditas unggulan di wilayah Propinsi Sumatera Barat (LQ≤1) (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai LQ Komoditas Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat Tahun 2011-2015

Komoditas	Nilai LQ					Rata-Rata	Keterangan
	2011	2012	2013	2014	2015		
Jagung	0.66	0.67	0.73	0.79	0.77	0.73	Non Basis
kacang tanah	0.53	0.43	0.39	0.36	0.3	0.40	Non Basis
Padi	1.26	1.25	1.21	1.19	1.2	1.22	Basis
ubi jalar	0.88	0.86	0.96	1.13	1.19	1.00	Non Basis
ubi kayu	0.17	0.17	0.18	0.18	0.19	0.18	Non Basis
Kedelai	0.08	0.05	0.04	0.04	0.02	0.05	Non Basis

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Komoditas unggulan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu komoditi yang memiliki daya saing di daerahnya sendiri maupun diluar daerahnya, serta sesuai dengan agroklimat daerah setempat, sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Wijaksana, 2017) apabila suatu komoditas dapat memenuhi dari kebutuhan daerahnya sendiri serta daerah lain akan menyebabkan terjadinya peningkatan ekonomi di wilayah tersebut. Berdasarkan wilayah pengembangannya, komoditas unggulan padi hampir terdapat di seluruh wilayah Propinsi Sumatera Barat kecuali Kabupaten Kepulauan Mentawai dan Kabupaten Pasaman Barat (Tabel 3).

Tabel 3. Wilayah Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Barat

Komoditas Unggulan	Wilayah Pengembangan	Rata-rata Nilai LQ
Padi Sawah	**Kabupaten :**	
	Pesisir Selatan;	1.19; 1.42; 1.44; 1.29;
	Solok; Sijunjung;	1.39; 1.24; 1.33; 1.32;
	Tanah Datar; Padang Pariaman; Agam; 50 Kota;	1.22; 1.39
	Pasaman; Solok Selatan; dan Dharmasraya	
	Kotamadya :	
	Padang; Solok; Sawahlunto; Padang Panjang;	1.45; 1.38; 1.41; 1.42;
	Bukittingi; Payakumbuh; dan Pariaman	1.30; 1.37; 1.44

Sumber : BPS Sumatera Barat (Data diolah)

Daya Saing (*competitive advantages*) Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

Keunggulan secara komparatif dan kompetitif ini penting karena keunggulan komparatif terkait dengan kemampuan suatu komoditas dalam menghasilkan keuntungan finansial pada pasar yang dihadapi secara riil sedangkan keunggulan kompetitif terkait dengan kemampuan komoditas untuk memperoleh keuntungan ekonomi pada kondisi pasar persaingan sempurna.

Keterkaitan Antar Komponen Utama. Secara umum keterkaitan antar komponen utama daya saing komoditas unggulan tanaman pangan (Tabel 4). Hasil analisis keterkaitan antar komponen utama menunjukkan sebagian hubungan keterkaitan antar komponen utama saling mendukung dan sebagian lagi tidak saling mendukung satu dengan lainnya.

Tabel 4. Hubungan Keterkaitan Antar Komponen Utama Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat

Komponen utama	**Komponen utama**	**Hubungan Komponen**	**Keterangan**
Kondisi faktor sumber daya	Kondisi permintaan	Mendukung	➢ Produksi beras mampu memenuhi jumlah permintaan bahkan terjadi *surplus* sebesar 40 persen dengan rata-rata (2011-2015) ketersediaan beras sebesar 260.206 Kg/Kap/Th ➢ Kelebihan produksi atau *surplus* dipasarkan kedaerah lain termasuk daerah Propinsi Jambi dan Riau.
Kondisi faktor sumber daya	Industri terkait dan pendukung	Tidak saling mendukung	➢ Belum tersedianya sarana produksi yang memadai (infrastruktur dan pembiayaan usaha tani) ➢ Belum banyak industri pengolahan beras untuk meningkatkan nilai tambah ➢ Belum banyak/sedikit beras yang bersertifikat.
Kondisi faktor sumber daya	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Tidak saling mendukung	➢ Harga ditentukan pasar *(Price Taken)* ➢ Produsen dan konsumen mendapatkan informasi yang sama tentang beras seperti : harga, kualitas, dan jenis.

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Tabel 5. Hubungan Keterkaitan Antar Komponen Utama Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat (*lanjutan*)

Komponen utama	Komponen utama	Hubungan Komponen	Keterangan
Kondisi permintaan	Industri terkait dan pendukung	Saling mendukung	➢ Hasil penggilingan padi telah mampu memenuhi sebesar 92 persen dari permintaan dalam daerah sendiri ➢ Pedagang memasarkan beras yang berasal dari daerah sendiri yaitu sebesar 98.17 persen, dan diperdagangkan dalam daerah sendiri sebesar 90 persen
Komponen utama	Komponen utama	Hubungan Komponen	Keterangan
Kondisi permintaan	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Permintaan beras baik dari daerah sendiri maupun daerah lain mampu dipenuhi dari produksi sendiri. ➢ Distributor mampu memasarkan beras ke berbagai pedagang lainnya seperti : pedagang eceran (44.82%); pedagang pengepul (15.56%); pedagang grosir (34.36%)
Industri terkait dan pendukung	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Struktur pasar yang berbentuk pasar pesaingan sempurna, membuat iklim usaha industri terkait dan pendukung menjadi lebih kondusif ➢ Industri terkait dan pendukung memperoleh *margin* perdagangan dan pengangkutan rata-rata sebesar 6.30 persen ➢ Komoditi beras memiliki pola distribusi yang panjang : (produsen-distributor-agen-pedagang grosir-pedagang eceran-konsumen)

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Tabel 6. Keterkaitan Komponen Penunjang dengan Komponen Utaman Daya Saing Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Propinsi Sumatera Barat

Komponen penunjang	Komponen utama	Hubungan	Keterangan
Peran pemerintah	Kondisi faktor sumberdaya	Saling mendukung	➢ Adanya program Padi Tanam Sabatang (PTS) ➢ Adanya program pertanian organik ➢ Sertifikat Padi Organik ➢ Program 1000 desa mandiri benih
Peran pemerintah	Kondisi permintaan	Saling mendukung	➢ Penetapan Harga Maksimum *(Ceiling Price)* untuk melindungi konsumen ➢ Penetapan Harga Terendah *(Floor Price)* untuk melindungi produsen/petani ➢ Operasi pasar oleh Perum BULOG
Peran pemerintah	Industri terkait dan pendukung	Saling Mendukung	➢ Pemberian bantuan berupa subsidi sarana produksi pertanian ➢ Pelatihan dan pembinaan industri pengolahan hasil
Peran pemerintah	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Saling mendukung	➢ Program UPSUS Pajale ➢ Program sertifikat Indikasi Geografis (IG)
Peran kesempatan	Kondisi faktor sumberdaya	Tidak saling mendukung	➢ Belum mampu menyerap tenaga kerja karena menggunakan Tenaga Kerja Dalam Keluarga ➢ Sumber pembiayaan umumnya berasal dari tengkulak
Peran kesempatan	Kondisi permintaan	Tidak saling mendukung	➢ Tidak mempengaruhi jumlah permintaan beras ➢ Kenaikan harga tidak signifikan
Peran kesempatan	Industri terkait dan pendukung	Tidak saling mendukung	➢ Terbatasnya teknologi pengolahan hasil
Peran kesempatan	Struktur pasar, persaingan, dan strategi perusahaan	Tidak saling mendukung	➢ Tersedia di semua wilayah di Propinsi Sumatera Barat

Sumber : Data Primer dan Sekunder (diolah)

Keterkaitan Komponen Penunjang dengan Komponen Utama. Secara umum keterkaitan antara komponen penunjang dengan komponen utama daya saing komoditas unggulan tanaman pangan di Propins Sumatera Barat (Tabel 5). Pemerintah memiliki peran yang mendukung semua komponen utama daya saing komoditas unggulan peran kesempatan yang belum mendukung semua komponen utaman

Strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat

Dengan menggunakan matriks SWOT dapat tergambarkan dengan jelas bagaimana peluang dan ancaman , kekuatan dan kelemahan yang dimiliki untuk menentukan strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan kedepan (Tabel 6).

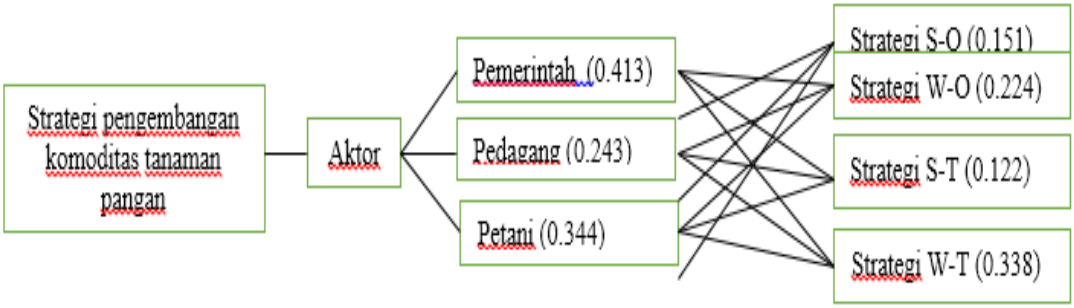
Tabel 7. Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

Faktor Intenal	
Kekuatan (*Strengths*)	**Kelemahan (*Weakness*)**
1. Terdapatnya Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LK-MA) 2. Masih banyaknya terdapat kelembangaan Gapoktan yang aktif 3. Tersedianya sarana produksi pertanian yang cukup	1. Infrastruktur (sarana pertanian) masih belum lengkap dan memadai 2. Masih rendahnya penggunaan teknologi hasil pertanian 3. Produktivitas tanaman pangan (padi) yang belum stabil (berfluktuasi) 4. Kemampuan manajemen usaha tani oleh petani masih rendah (pemasaran hasil pertanian)
Faktor Eksternal	
Peluang (*Opportunity*)	**Ancaman (*Threat*)**
1. Kebijakan Otonomi Daerah yang mendukung pengembangan komoditas unggulan 2. Diberlakukannya kebijakan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) 3. Perlindungan lahan pertanaian pangan berkelanjutan	1. Terjadinya alih fungi lahan pertanian ke non pertanian 2. Terdapatnya produk sejenis (komoditas unggulan tanaman pangan) dari wilayah lain 3. Pemasaran komoditas tanaman pangan masih terbatas
Strategi *Strengths-Opportunity* (S-O) Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak *stakeholders* (pemerintah, petani, pedagang, dan koperasi) (S1, S2,S3, O1, O2, O3)	**Strategi *Weakness-Opportunity* (W-O)** Pembangunan infrastruktur pembangunan pertanian (saluran irigasi, jalan poros desa) serta penerapan teknologi pertanian (*on farm & off farm*) (W1, W2, O1, O2, O3)
Strategi *Strengths-Threat* (S-T) Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat. (S1, S2, T2, T3)	**Strategi *Weakness-Threat* (W-T)** Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh pemerintah Propinsi Sumatera Barat. (W3, W4, T2, T3)

Sumber : Data Primer (diolah)

Analisis AHP

Analytic hierarchy process (AHP) digunakan untuk menentukan prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan pada analisis SWOT sehingga didapatkan prioritas strategi yang akan terlebih dahulu dilaksanakan. AHP diususun berdasarkan hirarki masalah dan pendapat responden ahli yang yang telah dipilih. Secara lebih rinci bobot nilai dari hierarki AHP dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pendapat gabungan dari responden ahli yang telah diolah, memiliki nilai *Inconsistency Ratio* (IR) sebesar 0.07. Nilai ini merupakan nilai gabungan dari empat responden ahli yangmasing-masing mempunyai nilai *Inconsistency Ratio* (IR) < 0.10.



Gambar 2. Hierarki Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan

KESIMPULAN

1. Komoditas unggulan tanaman pangan di wilayah Propinsi Sumatera Barat adalah komoditi padi sawah, dengan nilai LQ 1.22.
2. Komoditas unggulan tanaman pangan (padi) belum memiliki daya saing untuk dikembangkan lebih lanjut.
3. Prioritas strategi pengembangan komoditas unggulan tanaman pangan (padi) di wilayah Propinsi Sumatera Barat yang dapat diterapkan antara lain: (1) Strategi W-T : Pembinaan dan pelatihan manajemen pemasaran produk hasil pertanian oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat; (2) W-O : Pembangunan infrastruktur pembangunan pertanian (saluran irigasi, jalan poros desa) serta penerapan teknologi pertanian (*on farm & off farm*); (3) Strategi S-O : Menjalin dan meningkatkan peran kemitraaan dengan semua pihak *stakeholders* (pemerintah, petani, pedagang, dan koperasi); dan (4) Strategi S-T : Kebijakan/regulasi pemasaran komoditas unggulan oleh Pemerintah Propinsi Sumatera Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Arifien, M., Fafurida, & Noekent, V. (2012). Perencanaan Pembangunan Berbasis Pertanian Tanaman Pangan dalam Upaya Penanggulangan Masalah

Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, *13*(2), 288–302. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/edaj.v4i2.5671

Arifien M, Fafurida, N. V. (2012). Perencanaan Pembangunan Berbasis Pertanian Tanaman Pangan Dalam Upaya Penanggulangan Masalah Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, *13*(2), 288–302.

Baehaqi A. (2010). *Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan di Kabupaten Lampung Tengah*. Institut Pertanian Bogor (IPB).

Baladina N, Anindita R, Isaskar R, S. (2013). Identifikasi Potensi Komoditi Pertanian Unggulan Dalam Penerapan Konsep Agropolitan di Kecamatan Poncokusomo, Kabupaten Malang. *Jurnal AGRISE*, *13(1):*, 30–41.

Ferrel OC and D Harline. (2005). *Marketing Strategy*. South Western: Thomson Corporation.

Iyan, R. (2014). Analisis Komoditas Unggulan Sektor Pertanian di Wilayah Sumatera. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, *IV*(11), 215–235. Retrieved from https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JSEP/article/viewFile/2412/2372

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2016). *Produktivitas tanaman pangan Propinsi Sumatera Barat 2011-2015*. Jakarta.

Manik, T.R., Adrianto, D.W., Subagiyo, A. (2013). Kajian Pengembangan Kawasan Agropolitan Seroja Kabupaten Lumajang. Jurnal Tata Kota dan Daerah. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah*, *3(1)*, 65–76.

Nindhitya O R. (2013). Pemetaan Sub-Sub Sektor Pertanian Dalam Rangka Pengembangan Perekonomian Daerah Kabupaten Wonosobo. *Economics Development Analysis Journal*, *2(1)*, 01–08.

Oksatriandhi B, S. E. B. (2014). Identifikasi Komoditas Unggulan di Kawasan Agropolitan Kabupaten Pasaman. *Jurnal Teknik POMITS*, *3*(1), 08–11.

Raharjo, S.,Widiatmaka, Sudadi, U. (2015). Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Sayuran Unggulan di Kabupaten Batang. *Jurnal Pengelolaan*

Sumberdaya Alam Dan Lingkungan, *5(1)*, 33–41.

Santoso & Dewanti. (2012). Penentuan Alternatif Lokasi Pengembangan Kawasan Agroindustri Berbasis Komoditas Pertanian Unggulan di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Teknik ITS*, *1*, 33–37.

Setiawati, A.R., Sitorus, S.R.P, W. (2016). Perencanaan Penggunaan Lahan Komoditas Unggulan Perkebunan di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Tata Loka*, *18(3)*, 131–140.

Susanto, H. (2014). Kajian Komoditas Unggulan, Andalan dan Potensial di Kabupaten Grobongan. *Journal of Rural and Development*, *V*(1), 63–80.

Tarigan, R. (2004). *Eknomi Regional*. jakarta: Bumi Aksara.

Wijaksana. (2017). Kontribusi dan Elastisitas Subsektor Dalam Sektor Pertanian di Kabupaten Tebo. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, *12*(2), 77–86.

Yulianto, D. P., & Santoso, E. B. (2013). Identifikasi Potensi Komoditas Unggulan Pada Koridor Jalan Lintas Selatan Jatim di Kabupaten Tulungagung-Trenggalek. *Jurnal Teknik POMITS*, *2*(2).

Yustian, Sudadi, U., Ardiansyah, M. (2014). Arahan Dan Strategi Pengembangan Lahan Sawah Di Wilayah Pesisir Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Tanah Dan Lingkungan*, *16(1)*, 31–37.

PEMANFAATAN PENGGUNAAN E-COMMERCE PADA USAHA PEMBIBITAN SRIKAYA JUMBO DAN JAMBU MADU DELI DI DESA PUNTEN KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU

Eri Yusnita Arvianti, Dyanasari, Poppy Indrihastuti

Universitas Tribhuwana Tunggadewi

Email: *yusnitaarvianti@yahoo.co.id*

Abstrak

Kebutuhan akan pentingnya pemilihan teknik pemasaran yang tepat akan mempengaruhi jumlah penjualan dari usaha tersebut. Media pemasaran yang tepat terutama media pemasaran yang modern sangat diperlukan oleh para Mitra di Desa Punten Kota Batu. Melalui program PKM ini diharapkan memberikan terobosan baru di bidang pemanfaatan teknik pemasaran modern E-commerces sehingga usaha pembibitan srikaya jumbo dan jambu madu deli dapat lebih cepat dikenal oleh masyarakat melalui peningkatan kuantitas permintaan terhadap bibit tanaman tersebut, yang pada akhirnya akan mendatangkan tingkat keuntungan yang lebih besar. Metode yang diterapkan pada kedua kelompok ini adalah metode pemberdayaan masyarakat, melalui kegiatan pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan dengan pengenalan teknologi pembuatan pupuk dan E-commerces. Hasilnya dengan E-commerce usaha tersebut bisa dikenal dengan berbagai item pelayanan yang ada mulai dari jenis produk, harga, kegunaan, cara perawatan, dan cara pengiriman. Sehingga jumlah penjualan bisa lebih terkuantitatifkan.

Kata kunci: *E-commerce,srikaya jumbo,jambu madu*

Abstract

The need for choosing the right marketing techniques will affect the amount of sales from the business. Appropriate marketing media, especially modern marketing media is needed by the Partners in the Village Punten Kota Batu. Through this PKM program is expected to provide a new breakthrough in the field of utilization of modern marketing techniques E-commerces so that the business of sumbaya jumbo jambo and jambu deli can be more quickly recognized by the community through increasing the quantity of demand for the seeds of the plant, which in turn will bring more profit levels big. The methods applied to both groups are community empowerment methods, through training, counseling and mentoring activities with the introduction of fertilizer technology and E-commerces. The result with E-commerce business can be known by various items of service that exist from the type of product, price, usability, how to care, and how to send. So the number of sales can be more quantitative.

Key word*: e-commerce,srikaya large, guava honey*

PENDAHULUAN

Posisi Indonesia pada kawasan tropis memang memberi nilai tambah tersendiri. Salah satunya dengan membanjirnya beragam buah yang menjadikannya sebagai aset yang sangat menjanjikan dalam dunia agribisnis. Buah tropis yang terkenal dengan warna yang cantik, rasa yang segar menjadikan permintaan untuk buah-buahan tropis ini cukup tinggi baik di pasaran lokal

maupun di pasar internasional. Hal ini menuntut kualitas buah yang terbaik serta tentu saja dalam kuantitas yang tidak sedikit (Fuad, 2013).

Semakin banyaknya berbagai penemuan bibit tanaman buah unggul, mendorong para pelaku usaha mulai melirik usaha bidang agribisnis ini. Permintaan akan bibit tanaman buah unggul meningkat dari waktu ke waktu. Bibit tanaman buah unggul menjadi sebuah pasar tersendiri dengan permintaan yang tinggi, namun sedikit penawaran. Tidak banyak pelaku pasar yang tertarik untuk menjadi penjual bibit. Sekilas memang usaha pembibitan ini terkesan lebih rumit dan beresiko. Padahal dengan sedikit ketelatenan dan kesabaran usaha pembibitan ini akan dapat mendatangkan keuntungan yang besar dan menggiurkan (Wibowo, 2013).

Permasalahan yang sering terjadi pada usaha pembibitan srikaya jumbo dan jambu madu deli adalah rendahnya tingkat pengetahuan tentang teknologi dan media pemasaran yang tepat. Desa Punten adalah salah satu desa yang terkenal dengan jeruk batu 55. Permintaan jeruk batu 55 terlihat meningkat setiap tahunnya. Namun karena kondisi semakin banyaknya pengusaha jeruk batu 55 menimbulkan persaingan yang ketat dalam usaha bisnis tanaman tersebut. Keadaan tersebut dimanfaatkan oleh sekelompok pemuda di Desa Punten untuk mencoba melirik usaha pembibitan lain melalui usaha pembibitan srikaya jumbo dan jambu madu deli. Selain jenis buahnya langka harga buahnyapun sangat tinggi dan jarang ditemukan adanya persaingan ketat pada usaha pembibitan dan penjualan buah dari usaha tersebut. Kedua tanaman tersebut menjadikan primadona baru apabila mampu dirintis dan diusahakan secara baik. Melihat kondisi tersebut, dimanfaatkan oleh sebagian pemuda desa yang tergabung dalam karang taruna Kelompok Putra Mahkota dan Kelompok Merak Bersemi.

Potensi buah unggulan ini memiliki peluang yang tinggi apabila diusahakan secara baik. Namun potensi ini memiliki kendala yaitu masih rendahnya teknologi pembuatan pupuk kompos dan POC serta sistem pemasaran yang masih tradisional. Menurut Suyanto (2010), kebutuhan pentingnya pemilihan teknologi pembuatan pupuk kompos dan POC serta media pemasaran yang tepat sangat diperlukan para mitra di desa Punten. Salah satunya adalah dengan media *E-commerce*. Melalui program PKM ini dapat memberikan terobosan baru di bidang teknik pemasaran modern sehingga usaha pembibitan srikaya jumbo dan jambu madu deli dapat lebih cepat dikenal oleh masyarakat dan mendatangkan tingkat keuntungan yang besar. Dalam program PKM ini akan diperkenalkan teknik dan media pemasaran *E-commerce* yang nantinya akan diaplikasikan untuk meningkatkan omset penjualan bibit tanaman. Salah satu dampak positif dari teknologi ini adalah proses penyampaian informasi secara cepat karena dapat diakses melalui sebuah jaringan internet maupun situs-situs terkait. Proses transaksinyapun dapat berlangsung secara cepat dan lebih efisien (Tjahyono, 2012).

METODE KEGIATAN

Lokasi penelitian terletak di Desa Puten, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu yang dilaksanakan mulai bulain Mei sampai dengan November 2018. Penelitian ini bermitra dengan Kelompok putra Mahkota (Mitra 1) dan kelompok Merak Bersemi (Mitra 2). Adapun langkah-langkahnya adalah:

a. Perkenalan seluruh Tim PKM dengan mitra II, mendengarkan permasalahan yang dikeluhkan oleh mitra II dan memberikan pendekatan serta solusi yang bisa ditawarkan melalui kesepakatan bersama.
b. Tim PKM memberikan pelatihan pemsaran online melalui website atau (*E-commerce).*
c. Tim PKM memberikan pelatihan tentang sistem pemasaran secara online melalui media *E-commerce* meliputi : usaha penyebaran, pembelian, penjualan, pemasaran, pembibitan tanaman melalui media internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari beberapa permasalahan yang ada, Tim PKM Universitas Tribhuwana Tunggadewi sepakat dengan mitra untuk memprioritaskan permasalahan yang ada yaitu segi produksi dan pemasaran.

Permasalahan yang utama dihadapi Mitra I dibidang produksi adalah rendahnya ketrampilan dan penguasaan teknologi mesin pembuatan pupuk kompos dan pupuk POC. Selama ini mitra I masih menggunakan peralatan tradisional. Langkah-langkah yang dilakukan oleh tim PKM dalam menghadapi permasalahan mitra I adalah:

a. Perkenalan seluruh Tim PKM dengan mitra I, mendengarkan permasalahan yang dikeluhkan oleh mitra I dan memberikan pendekatan serta solusi yang bisa ditawarkan melalui kesepakatan bersama.
b. Tim PKM memberikan bantuan mesin pembuatan pupuk kompos dan pupuk POC serta memberikan penyuluhan dan pelatihan cara menggunakan mesin dan perawatan mesin.
c. Tim PKM memberikan pelatihan pembukuan usaha agar mitra I dapat menghitung kelayakan bisnis pembibitan tanaman srikaya jumbo dan jambu madu deli supaya lebih maju.
d. Tim PKM juga memberikan pelatihan bagaimana cara menata atau memacu semangat kekompakkan para kaum pemuda yang menjadi anggota mitra I, supaya tetap bergabung dimitra I untuk memajukan usaha. Diantaranya apabila bisnis pembibitan tanaman srikaya jumbo dan jambu madu deli berjalan maju maka akan diatur pola sistem penggajian yang jelas dalam rangka peningkatan pendapatan keluarga.
e. Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dilapangan melalui kerjasama antara Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi

dengan pihak mitra I melalui MOU pengiriman mahasiswa S1 agar dapat melakukan praktek kerja lapangan dimitra I. Selain itu, dilakukan monitoring dua bulanan untuk memantau aktivitas keberlajutan mitra I.

Sementara untuk Mitra II sistem pemasaran masih secara *off line* maka butuh pembelajaran untuk pemasaran secara *online*melalui media *E-commerce*. Padahal penjualan bibit tanaman dibutuhkan mitra I untuk memasarkan bibit tanaman dan buah yang telah dihasilkan serta siap dipasarkan. Adapun langkah-langkahnya adalah:

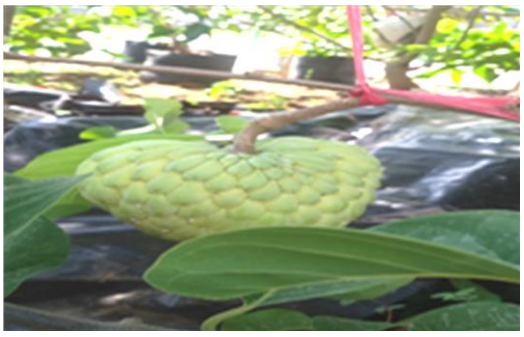
a. Perkenalan seluruh Tim PKM dengan mitra II, mendengarkan permasalahan yang dikeluhkan oleh mitra II dan memberikan pendekatan serta solusi yang bisa ditawarkan melalui kesepakatan bersama.
b. Tim PKM memberikan pelatihan pemsaran online melalui website atau (*E-commerce).*
c. Tim PKM memberikan pelatihan tentang sistem pemasaran secara online melalui media *E-commerce* meliputi : usaha penyebaran, pembelian, penjualan, pemasaran, pembibitan tanaman melalui media internet.

Beberapa bantuan yang diberikan yaitu bantuan mesin pembuatan pupuk kompos dan pupuk POC , bibit jambu, bibit srikaya dan pembuatan E-commerce

Gambar 1. Mesin pupuk kompos & POC

Gambar 2. Media *e-commerce* via FB

Gambar 3. Bibit Jambu Madu Deli



Gambar 4. Bibit Srikaya Jumbo

KESIMPULAN

Melalui program PKM ini diharapkan memberikan terobosan baru di bidang teknik pemasaran modern *E-commerce* sehingga usaha pembibitan srikaya jumbo dan jambu madu deli dapat lebih cepat dikenal oleh masyarakat melalui peningkatan kuantitas permintaan terhadap bibit tanaman tersebut, yang pada akhirnya akan mendatangkan tingkat keuntungan yang lebih besar. Media *E-commerce* usaha tersebut bisa dikenal dengan berbagai item pelayanan yang ada mulai dari jenis produk, harga, kegunaan, cara perawatan, dan cara pengiriman. Sehingga jumlah penjualan bisa lebih terkuantitatifkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada : Kemenristekdikti, LPPM Unitri, UPY Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Fuad, Christine, H., Nurlela., Sugiarto, Paulus, Y.E.F. (2013). *Pengantar Bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Irmawati, D. (2011). Pemanfaatan E-Commerce Dalam Dunia Bisnis. *Jurnal Ilmiah Orasi Bisnis – ISSN: 2085-1375 Edisi Ke-VI, November 2011*, (November), 95–112.

Jauhari, J. (2010). Upaya Pengembangan Usaha Kecil Menengah (UKM) Dengan Memanfaatkan E-Commerce. *Jurnal Sistem Informasi*, *2*(1), 159–168. https://doi.org/2355-4614

Nuryanti. (2013). Peran E-Commerce Untuk Meningkatkan Daya Saing Usaha Kecil dan Menengah (UKM). *Jurnal Ekonomi Manajemen Ekonomi Universitas Riau*, *21*(4), 15. https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104

Suyanto, M. (2010). *Strategi Periklanan pada E-commerce Perusahaan Top Dunia*.Yogyakarta: Andi Offset.

Tambunan. (2008). *Perkembangan Industri Kecil diIndonesia*. PT.Muktar Widia. Jakarta.

Wibowo, Singgih. (2013). *Pedoman Pengelolaan Perusahaan Kecil.* Penebar Swadaya.Jakarta

STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA TERNAK KAMBING BOERJA DI KABUPATEN MALANG
(Studi Kasus CV. Agriranch Kelurahan Tawangargo Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang)

Ariani Trisna Murti, Erik Priyo Santoso, Maria Yohaneta Sin
Program Studi Peternakan , FakultasPertanian, Universitas Tribhuwana Tunggadewi

Email: artrimur@gmail.com

ABSTRAK

Penduduk Indonesia yang meningkat setiap tahunnya menyebabkan permintaan akan jumlah konsumsi pangan juga bertambah, salah satu kebutuhan pangan yang penting adalah protein hewani yang berasal dari sector peternakan. Daging merupakan salah satu produk peternakan yang hingga saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, karena harga daging ruminansia yang relatif mahal. Ternak kambing merupakan komoditi ternak yang banyak dijumpai dan disukai oleh masyarakat, oleh karena itu banyak sejumlah peternak yang membudidayakan. Alasan yang mendasari budidaya ternak kambing sebagai usaha mempunyai prospek baik karena system pemeliharaan dan pemasaran relatif mudah, terutama daging, susu, kulit, dan kotorannya. Masalah yang dihadapi oleh peternak adalah sebagian besar masyarakat hanya menjadikan usaha peternakan kambing sebagai usaha sambilan dengan cara budidaya yang sederhana dan seadanya, hal ini dikarenakan masalah modal dan sedikitnya informasi peternak mengenai pasar produk peternakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi pengembangan usaha penggemukan ternak kambing boerja pada CV. Agriranch yang berada di Kelurahan Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada CV. Agriranch Kelurahan Tawangagro, Kecamatan Karangploso pada bulan Juli 2018. Alternatif strategi yang perlu digunakan untuk pengembangan usaha kambing boerja CV. Agriranch yaitu Strategi SO (Strengths Opportunities) yakni Strategi Keunggulan Komparatif dimaksudkan untuk menarik keuntungan (comparative advantage), yaitu pertemuan antara peluang dari luar dengan kekuatan yang dimiliki oleh CV. Agriranch dengan strategi dengan mengoptimalkan dan mengembangkan kemampuan internal peternak dengan SDM yang tersedia untuk meningkatkan skala usaha ternak kambing boerja yang lebih maju guna memenuhi permintaan pasar ; bekerja sama dengan berbagai pihak guna meningkatkan produktivitas serta menjaga kepercayaan konsumen dengan kualitas produk local melalui manajemen produksi yang baik, Pengadaan penyuluhan mengenai teknologi pengolahan pakan dari limbah pertanian untuk mengatasi musim kemarau.

Kata kunci : Strategi pengembangan, kambing boerja, strengths opportunities

PENDAHULUAN

Kebutuhan protein hewani untuk daging tiap tahunnya semakin meningkat walaupun meningkat akan tetapi kebutuhan daging untuk masyarakat belum terpenuhi. Data kebutuhan BPS protein hewani untuk daging pada tahun 2015 sebesar 111,08/kapita, pada tahun 2016 sebesar 117,9/kapita dan pada tahun 2017 sebesar 124,21/kapita. (Badan Pusat Statistik, 2018). Penduduk Indonesia yang meningkat setiap tahunnya menyebabkan permintaan akan jumlah konsumsi pangan juga bertambah, salah satu kebutuhan pangan yang penting adalah protein hewani yang berasal dari sector peternakan. Daging merupakan salah satu produk peternakan yang hingga saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat,

karena harga daging ruminansia yang relatif mahal. Ternak kambing merupakan salah satu ternak ruminansia yang banyak di jumpai oleh kalangan masyarakat di dunia. Ternak kambing merupakan komoditi ternak yang banyak dijumpai dan disukai oleh masyarakat, oleh karena itu banyak sejumlah peternak yang membudidayakan. Alasan yang mendasari budidaya ternak kambing sebagai usaha mempunyai prospek baik karena system pemeliharaan dan pemasaran relatif mudah, terutama daging, susu, kulit, dan kotorannya. Kebutuhan protein hewani untuk daging tiap tahunnya semakin meningkat walaupun meningkat akan tetapi kebutuhan daging untuk masyarakat belum terpenuhi. (Taufik, 2016).

Ternak kambing boerja merupakan salah satu komoditas penghasil protein hewani, yang memiliki kualitas daging lebih bagus di banding kambing lain pertumbuhan cepat, presentasenya 40-50 %, dan bobot tubuhnya lebih tinggi. Hal-hal di atas menyebabkan kambing boerja banyak diminati oleh petani peternak sebagai pilihan tipe pedaging, tetapi hal tersebut tidak terlepas dari manajemen produksi maupun manajemen keuangan. Salah satu cara untuk mengetahui keuntungan yang dihasilkan dalam suatu periode usaha dapat digunakan analisa profitabilitas untuk melihat kekuatan dan kelemahan usaha peternakan kambing agar pihak manajemen dapat mengetahui manajemennya dengan melihat apakah manajemennya sudah efisien atau belum dengan memperhatikan tingkat keberhasilan dari usaha tersebut. Di dalam mengelola usaha efesiensi sangat dibutuhkan untuk mencapai tujuan namun hal ini mungkin saja bisa gagal karena strategi utamanya tidak tepat.

Perumusan strategi yang tepat bagi suatu usaha dapat dilakukan dengan memantau lingkungan melalui teknik-teknik analisa lingkungan yang dapat menentukan dimana posisi usaha berada, dan apa saja yang menjadi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dihadapi peternakan kambing. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu adanya suatu konsep yang terukur dan terarah untuk menetapkan strategi dalam rangka mengembangkan suatu usaha. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan suatu analisis untuk mengetahui bagaimana posisi usaha dilihat dari strategi pengembangan usaha di masa yang akan datang, sehingga usaha ternak dapat berlanjut dan bertahan di masa yang akan datang, baik usaha skala besar, skala menengah, maupun skala kecil.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tanggal 05 Juli sampai dengan 05 Agustus yang bertempat di CV. Agriranch yang berada di Kelurahan Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Alasan pemilihan lokasi di Karangploso dikarenakan daerah tersebut merupakan sentra pembudidaya ternak kambing boerja di Kabupaten Malang. Materi yang akan digunakan dalam penelitian Peternak yang memilki ternak kambing boerja sebanyak 400 ekor dengan melihat data dari tiga tahun yang sudah berlangsung baik dari data primer maupun data sekunder.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian adalah studi kasus atau case study method, dengan total sampling. Analisis strategi pengembangan usaha ternak kambing boerja yaitu yang pertama adalah melakukan survey ke lokasi peternakan, melakukan pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder, memberikan beberapa pertanyaan dalam bentuk daftar pertanyaan (kuesioner) kepada peternak, dan yang terakhir yaitu melakukan identifikasi usaha peternakan kambing boerja sesuai dengan data yang di peroleh.

Variabel pengamatan

Variabel yang diamati
Strategi Pengembangan Usaha Ternak Kambing Boerja
• Faktor Internal (Matriks IFAS) • Faktor Eksternal (Matriks EFAS) • Analisis SWOT

ANALISA STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA TERNAK KAMBING BOERJA

1. Analisis Internal

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis internal dilakukan untuk memperoleh faktor kekuatan yang dapat dimanfaatkan dan faktor kelemahan yang harus diatasi. Faktor tersebut dievaluasi dengan menggunakan Matriks IFAS (*intenal factor analysis summary*) dengan langkah-langkah berikut ini. Mendaftarkan item-item IFAS yang paling penting ke dalam kolom faktor strategi. Menentukan derajat kepentingan relative setiap factor internal (bobot). penentuan bobot dilakukan dengan memberiakan penilaian atau pembobotan angka pada masing-masing factor. Penilaian angka pembobotan adalah (a) Bobot 1, jika factor vertical sama pentingnya dengan factor horizontal (b) 2, jika factor vertical lebih penting dari factor horizontal (c) bobot 0 jika factor horizontal lebih penting dari vaktor vertical. Memasukkan bobot setiap faktor ke dalam matrik IFAS. Memberi rating pada setiap faktor, mulai dari 4 (*outstanding*) sampai 1 (*poor*) berdasarkan faktor terhadap kondisi usaha ternak, dan yang terakhir adalah mengalikan bobot dengan rating untuk menghasilkan jumlah pada kolom skor berbobot. (Rangkuti, 2011). Matrik evaluasi internal SWOT untuk mengetahui kondisi usaha ternak kambing boerka disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 2. Kerangka matrik faktor strategi internal untuk kekuatan

No	Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor (bobot×rating)

Keterangan pemberian rating :
4 = kekuatan yang dimiliki usaha ternak yang paling kuat
3 = kekuatan yang dimiliki usaha ternak kuat
2 = kekuatan yang dimiliki usaha ternak rendah
1 = kekuatan yang dimiliki usaha ternak sangat rendah

Tabel 3 Kerangka matrik faktor strategi internal untuk kelemahan

No	Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor (bobot×rating)

Keterangan pemberian rating :
4 = kelemahan yang dimiliki usaha ternak yang paling mudah dipecahkan
3= kelemahan yang dimiliki usaha ternak yang mudah dipecahkan
2= kelemahan yang dimiliki usaha ternak yang sulit dipecahkan
1= kelemahan yang dimiliki usaha ternak sangat sulit dipecahkan

2. Analisis Eksternal

Analisis eksternal ini menggunakan EFAS (*External Factor Analysis Summary*) dengan langkah-langkah berikut yaitu dimulai dari mendaftarkan item-item EFAS yang paling penting ke dalam kolom faktor strategi, menentukan derajat kepentingan relatif setiap faktor eksternal (bobot). Penentuan bobot dilakukan dengan memberikan penilaian atau pembobotan angka pada masing-masing faktor. Penilaian angka pembobotan, yaitu :(a) Bobot 1, jika faktor vertikal sama pentingnya dengan faktor horizontal (b) Bobot 2, jika faktor vertikal lebih penting dari faktor horizontal (c) Bobot 0, jika faktor horizontal lebih penting dari faktor vertical, memasukkan bobot setiap faktor ke dalam matrik EFAS, memberi rating pada setiap faktor, mulai dari 4 (*outstanding*) sampai 1 (*poor*) berdasarkan faktor terhadap kondisi perusahaan bersangkutan, dan mengalikan bobot dengan rating untuk menghasilkan jumlah pada kolom skor berbobot (Rangkuti, 2006). Matrik evaluasi eksternal SWOT untuk mengetahui kondisi usaha ternak kambing boerja disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 4. Kerangka matrik faktor strategi eksternal untuk peluang

o	F aktor Internal	obot	ating	Skor (bobot×rating)

Keterangan pemberian rating :
4 = peluang dimiliki usaha ternak yang paling mudah diraih
3 = peluang dimiliki usaha ternak yang mudah diraih
2 = peluang dimiliki usaha ternak yang sulit diraih
1 = peluang dimiliki usaha ternak sangat sulit diraih

Tabel 5. Kerangka matrik faktor strategi eksternal untuk ancaman

o	Fakt or Eksternal	obot	ating	Skor (bobot×rating

Keterangan pemberian rating :
4 = ancaman yang dimiliki usaha ternak paling mudah diatasi
2 = ancaman yng dimiliki usaha ternak mudah diatasi
2 = ancaman yang dimiliki usaha ternak sulit diatasi
1 = ancaman yang dimiliki usaha ternak sangat sulit diatasi

3. Analisis SWOT

Perumusan strategi pengembangan usaha ternak kambing boerja dapat dilakukan dengan analisis SWOT menggunakan dua hasil identifikasi faktor internal dan eksternal yang digambarkan pada matrik SWOT. Matrik SWOT mengambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang terdapat pada usaha ternak kambing boerja, sehingga diperoleh susunan strategi yang mampu menambah kekuatan dan peluang serta mengurangi kelemahan dan ancaman yang ada. Tabel matrik SWOT disajikan pada Tabel 7.

Faktor Internal / Faktor eksternal	Kekuatan (S) Daftar Kekuatan (tentukan 5-10 faktor peluang internal)	Kelemahaan (W) Daftar Kelemahan (tentukan 5-10 faktor peluang internal)
Peluang (O) Daftar Peluang (tentukan 5-10 faktor peluang eksternal)	Strategi SO Menggunakan kekuatan untuk memanfaat-kan peluang	Strategi WO Memanfaatkan peluang untuk mengatasi kelemahan
Ancaman (T) Daftar Ancaman (tentukan 5-10 faktor peluang eksternal	Strategi ST Menggunakan kekuatan untuk menghindari ancaman	Strategi WT Meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

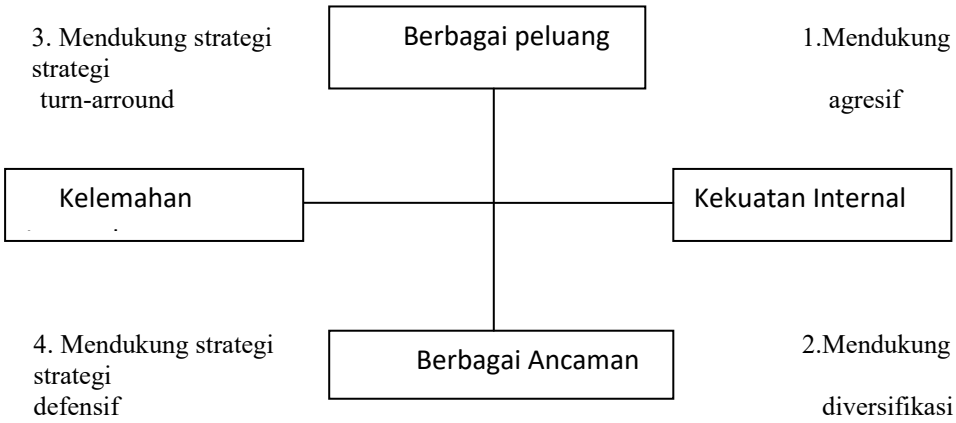
Gambar 2. Matrik SWOT (David (2009)

Tabel 5. menunjukkan bahwa matrik SWOT dapat menghasilkan empat sel kemungkinan alternatif strategi, yaitu strategi kekuatan peluang (SO), strategi kelemahan-peluang (WO), strategi kelemahan ancaman (WT), dan strategi kekuatan-ancaman (ST). Tahap-tahap

penyusunan matrik SWOT adalah menentukan faktor-faktor peluang usaha ternak kambing boerja, menentukan faktor-faktor ancaman usaha ternak kambing boerja, menentukan faktor-faktor kekuatan usaha ternak kambing boerja, menentukan faktor-faktor kelemahan usaha ternak kambing boerja, menyesuaikan kekuatan internal dengan peluang eksternal

untuk mendapatkan strategi SO. Menempatkan seluruh hasil strategi SO dalam sel yang ditentukan, menyesuaikan kelemahan internal dengan peluang eksternal untuk mendap atkan strategi WO, menempatkan seluruh hasil strategiWO dalam sel yang ditentukan, menyesuaikan kekuatan internal dengan ancaman eksternal untuk mendapatkan strategi ST. Menempatkan seluruh hasil strategi ST dalam sel yang ditentukan. Menyesuaikan kelemahan internal dengan ancaman eksternal untukmendapatkan strategi WT, dan menempatkan seluruh hasil strategi WT dalam sel yang ditentukan.

Analisis SWOT yang diperoleh dengan membandingkan faktor internal dan eksternal dapat menggambarkan posisi usaha ternak kambing boerja untuk menghadapi peluang dan ancaman. Diagram analisis SWOT



Gambar 3. Diagram analisis SWOT (Rangkuti, 2006)

Strategi kekuatan-peluang menggunakan kekuatan internal perusahaan untuk memanfaatkan peluang eksternal. Strategi kelemahan-peluang digunakan untuk memperbaiki kelemahan dengan memanfaatkan peluang. Strategi kekuatan-ancaman untuk memanfaatkan kekuatan yang dimiliki untuk mengurangi ancaman. Strategi kelemahan ancaman diarahkan untuk mengurangi kelemahan dan menghindari ancaman. Keterangan gambar diagram analisis SWOT adalah

a. Kuadran 1
   Kuadran ini menggambarkan situasi sangat menguntungkan. Perusahaaan memiliki peluang dan kekuatan, sehingga strategi yang diterapkan adalah mendukung kebijakan pertumbuhan secara agresif.
b. Kuadran 2
   Kuadran ini ancaman yang datang dapat dikendalikan dengan kekuatan dari segi internal perusahaan. Strategi yang

diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan strategi diversifikasi.

c. Kuadran 3
Kuadran ini menjelaskan perusahaan menghadapi peluang pasar yang besar, tetapi perusahaan juga menghadapi berbagai kelemahan atau kendala internal. Strategi yang digunakan adalah meminimalkan masalah-masalah internal, sehingga mampu merebut peluang pasar yang lebih baik.

d. Kuadran 4
Kuadran ini menjelaskan bahwa perusahaan menghadapi situasi yang tidak menguntungkan, perusahaan menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan internal

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

CV. Agriranch terletak di daerah Karangploso, Dusun Bra, Kelurahan Tawang Agro, Kecamatan Karangploso, Malang dengan ketinggian 600 m di bawah permukaan laut dengan curah hujan rata – rata 1.890 Mm / tahun dengan suhu sekitar 20 – 30° dan kelembaban 60%. CV. Agriranch mempunyai lahan sendiri dimana pada lahan tersebut didirikan sebuah gudang pakan, kantor, dapur, pos penjaga, tempat pencacah tebon jagung, tempat pembuatan pupuk kandang serta 20 unit kandang dimana dalam satu kandang terdapat 6 kotak kecil.

Lokasi peternakan CV. Agriranch Karangploso termasuk peternakan yang memiliki lahan hijauan sendiri yang mana hijauan tersebut terdiri atas lahan rumput gajah, gamal, dan kaliandra. Ruang lingkup CV. Agriranch merupakan peternakan yang sangat cocok untuk beternak kambing yang mana lokasi tersebut bias dibilang jauh dari pemukiman warga yang mana tujuannya agar limbah dari peternakan tidak mengganggu kenyamanan masyarakat disekitar kandang. Lokasi ini juga mempunyai sumber air sendiri, dimana air tersebut sangat berperan penting bagi ternak sehingga air bersih harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup dan diberikan pada ternak secara ad libitum.

CV. Agriranch ini berdiri pada tanggal 1 Februari 2008 yang berlokasi di Dusun Bra, Kelurahan Tawang Agro, Kecamatan Karangploso, Malang. Misi dari peternakan ini adalah ingin mengangkat peternakan di Indonesia khususnya sumber daya daging dan susu. Secara umum, lokasi CV. Agriranch merupakan daerah lereng dikaki gunung Arjuna di daerah Karangploso Dusun Bra, Kelurahan Tawang Agro, Kecamatan Karangploso, Malang. Dengan melihat topografi ini, maka CV. Agriranch ini sangat cocok untuk beternak kambing.

2. Analisis Faktor Internal (IFAS)

Strategi matrik IFAS merupakan rumusan analisis lingkungan internal.Matrik ini memberikan rangkuman dan evaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam berbagai bidang fungsional pada suatu usaha. Matrik IFAS juga memberikan gambaran dasar pengenalan dan evaluasi hubungan antar bidang fungsional tersebut.

Tabel 10. Hasil Matriks IFAS Pengembangan Usaha ternak kambing boerja di CV.Agriranch

Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor (Bobot×Rating)
Kekuatan (Strength)			
Lahan cukup tersedia	0,18	2	0,36
Menggunakan modal sendiri	0,22	4	0,88
Pengalaman peternak cukup lama	0,20	3	0,60
Mudah melakukan pemasaran	0,18	2	0,36
Tenaga kerja tersedia	0,20	4	0,88
Total			**3,08**
Kelemahan (*Weakness)*			
Kurangnya pakan hijauan pada musim kemerau	0,20	2	0, 40
Rendahnya manajemen usaha	0,22	3	0,66
Produksi ternak masih rendah	0,20	2	0,40
Kurangnya perhatian dari pemerintah	0,20	2	0,40
Rendahnya kontuinitas ketersedian Produk	0,18	1	0,18
Total	**1**		**2,04**

Sumber : Data diolah (2018)

3. Analisis Faktor Eksternal (EFAS)

Matrik EFAS digunakan untuk merangkum peluang dan ancaman pada suatu usaha. Analisis matrik EFAS dilakukan perhitungan yang sama dengan matrik IFAS yaitu perhitungan terhadap bobot dan pemberian rating pada setiap faktor.

Tabel 11. Hasil Matriks EFAS Pengembangan Usaha ternaak kambing boerja di CV.Agriranch

Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor (Bobot×Rating)
Peluang (*Opptunity)*			
Mudah dalam memperolah pakan konsentrat	0,15	2	0,30
Permintaan pasar cukup tinggi			
Teknologi tersedia	0,24	4	0,96
Kemitraan terbuka luas	0,24	4	0,96
Penerapan pola integrasi ternak-tanaman	0,15	2	0,30
	0,22	3	0,66
Total	**1**		**3,18**

Ancaman (*Threats)*			
Wabah penyakit	0,18	2	0,36
Fluktuasi harga pakan	0,18	2	0,36
Tenaga penyuluh masih terbatas secara kualitas dan kuantitas	0,23	3	0,69
Musim kemerau panjang mengurangi ketersedian hijauan pakan ternak	0,23	3	0,69
Keamanan produk asal ternak	0,18	2	0,36
Total	**1**		**2,46**

Sumber : data diolah (2018)

Berdasarkan hasil analisis matrik IFAS dan Matrik EFAS yang tertera pada tabel 10 dan tabel 11 dapat dilihat masing –masing mempunyai nilai skor baik dari factor internal maupun dari factor eksternal sebagai berikut : Faktor kekuatan (*Strengths*) 3,08

Faktor kelemahan (*Weaknesses*) 2,04

Faktor Peluang (*Opportunities*) 3,18

Faktor Ancaman (*Threats*) 2,46

Menurut David (2007), matrik IFAS meringkas dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam berbagai bidang fungsional dari suatu usaha dan matrik ini juga memberikan dasar untuk mengenali dan mengevaluasi hubungan diantara bidang ini. Pada tabel 10 terlihat bahwa nilai kekuatan sebesar 3,08dan kelemahan sebesar 2,04 ini berati bahwa CV. tersebeut memiliki kekuatan yang lebih menonjol dari pada kelemahan, dengan kekuatan terbesar terletak pada tenaga kerja tersedia dan menggunakan modal sendiri (masing-masing memeroleh rating 4), sedangkan kelemahan terbesar terletak pada rendahnya kontinuitas ketersedian produk (rating 1), kurangnya perhatian dari pemerintah (rating 2), produksi rendah (2), dan kurangnya pakan hijaun pada musim kemerau (rating 2)

Menurut David (2007), matrik EFAS membuat ahli strategis meringkas dan mengevaluasi informasi ekonomi, social, budaya, demografi, lingkungan, politik, pemerintah, hokum dan persaingan. Hsasil akhir matriks EFAS untuk faktor peluang diperoleh nilai akumulatif sebesar 3,18dan untuk faktor ancaman sebesar 2,46.Berdasarkan nilai pembobotan untuk faktor strategis eksternal dapat diketahui bahwa dalam pengembangan usaha ternak kambing boerja menunjukkan posisi CV.Agriranch tersebut sedang dalam usahanya memanfaatkan peluang ekstrernal dan menghindari ancaman, dengan kata lain bahwa peluang untuk mengembangkan usaha ternak kambing boerja "sangat besar atau berpeluang besar**"** yakni dengan adanya teknologi yang tersedia (rating 4), dan adanya permintaan pasar yang cukup tinggi (rating 4).

4. Analisis SWOT

Matrik SWOT digunakan untuk menetapkan strategi berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman. Matrik ini menggambarkan

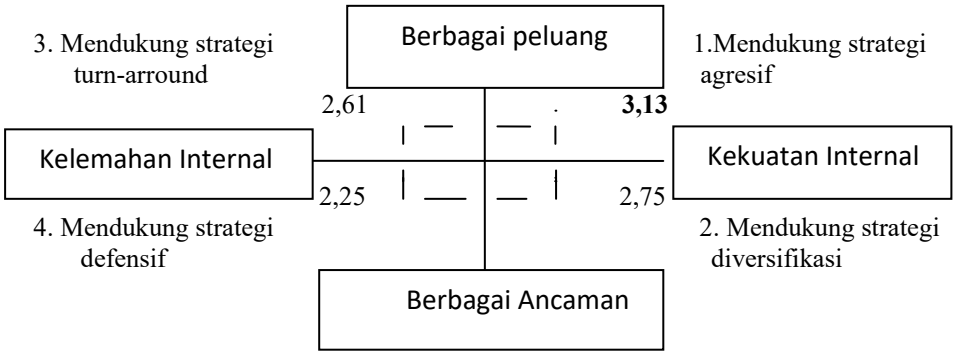
bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi pengusaha ternak kambing boerja disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan internal yang dimilikinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 13. Matrik IFAS DAN EFAS

IFAS / EFAS	*Strengths* (S)	*Weaknesses* (W)
Opportunities (O)	Strategi SO $\frac{3,08 + 3,18}{2} = 3,13$	Strategi WO $\frac{2,04 + 3,18}{2} = 2,61$
Threats (T)	Strategi ST $\frac{3,08 + 2,46}{2} = 2,75$	Strategi WT $\frac{2,04 + 2,46}{2} = 2,25$

Sumber: Data diolah (2018)

Gambar 1. Diagram analisis SWOT



Berdasarkan matriks IFAS dan EFAS pada tabel 10 dan diagram di atas, dapat dilihat strategi SO sebesar 3,13, artinya bahwa strategi utama yang harus diterapkan perusahaan CV. Agriranch dalam rangka pengembangan usaha ternak kambing boerja adalah strategi agresif (*growth oriented strategy*) seperti yang ditunjukkan pada kuadran ke satu. Hasil yang diperoleh pada matriks IFAS terlihat bahwa faktor kekuatan sangat menonjol (3,08) sedangkan pada matriks EFAS yang menonjol adalah faktor peluang (3,18). Total nilai untuk strategi ST sebesar 2,61 terletak pada kuadran ke dua, yakni mendukung strategi diversifikasi.

Strategi WO dengan total nilai sebesar 2,61 berada pada posisi kuadran ke tiga, yakni mendukung strategi *turn around*. Strategi WT sebesar 2,25 berada pada posisi kuadran ke empat, artinya mendukung strategi defensif atau strategi bertahan.

Alternatif strategi yang digunakan untuk usaha ternak kambing boerja dilakukan dengan analisis menggunakan metode SWOT yang merupakan lanjutan dari analisis IFAS dan EFAS. Perumusan alternatif strategis dengan metode SWOT dilakukan dengan penggabungan antara kedua faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dengan factor eksternal (peluang dan ancaman). Analisis matriks SWOT dalam perumusan strategi alternatif dapat dilihat pada tabel 11. Berdasarkan analisis SWOT pada tabel 11 di atas, alternatif strategi yang direkomendasilkan dalam usaha pengembangan usaaha ternak kambing boerja pada CV. Agriranch .

Faktor Internal / Faktor Eksternal	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
	1.Lahan cukup tersedia 2. Menggunakan modal sendiri 3.Pengalaman peternak cukup lama 4. Mudah melakukan pemasaran 5. Tenaga kerja tersedia	1. Kurangnya pakan hijauan pada musim kemerau 2. Rendahnya manajemen usaha 3. produksi ternak masih rendah 4. Kurangnya perhatian dari pemerintah 5. Rendahnya kontuinitas ketersedian Produk 6.Rendahnya penanganan kesehatan
Peluang (O) 1. Mudah dalam memperolah pakan konsentrat 2. Permintaan pasar cukup tinggi 3. Teknologi tersedia 4. Kemitraan terbuka luas 5. Penerapan pola integrasi ternak-tanaman	Strategi SO 1. Memanfaatkan lahan untuk meningkatkan skala usaha dengan cara menambah populasi ternak 2. Meningkatkan skala usaha usaha dengan dukungan modal usaha biaya rendah 3. Menekan biaya produksi dengan pemanfaatan sistem pertanian terpadu	Strategi WO 1. Penggunaan teknologi pakan tepat guna 2. Mengikuti pelatihan dan penyuluhan yang terkait dengan manajemen budidaya yang ada di daerah setempat 3. Menjalin kerjasama dengan pihak terkait, baik pemerintah maupun swasta
Ancaman (T) 1. Wabah penyakit 2.Fluktuasi harga pakan 3.Tenaga penyuluh masih terbatas secara kualitas dan kuantitas 4. Musim kemarau panjang mengurangi ketersedian hijauan pakan ternak 5. Keamanan produk asal ternak	Strategi ST 1. Optimalisasi sumber daya manusia melalui kegiatan penyuluhan 2. Pemanfaatan tenaga kerja yang tersedia dengan penggunaan limbah pertanian dalam teknologi pembuatan pakan ternak 3. Meningkatkan kualitas produk	Strategi WT 1. Perbaikan sanitasi dan biosecurity 2. Schedule program vaksinasi 3. Menjaga kualitas produk sesuai dengan standart pangan A.S.U.H

Sumber data diolah (2018)

Strategi SO yang mendukung pertumbuhan yang agresif (*Grouth oriented strategy*) dengan rincian sebagai berikut: 1) Memanfaatkan lahan dan teknologi yang ada untuk meningkatkan usaha ternak kmbing boerja dalam melakuakan pemasaran agar dapat memenuhi tingginya permintaan pasar. 2)Meningkatkan skala usaha dengan modal sendiri dan mampu bekerja sama yang baik dengan kemitraan dan karyawan untuk memenuhi kebutuhan usaha ternak kambing boerja terutama terutama pakan konsentrat. 3) Menekankan biaya produksi dengan pengalaman yang dimiliki dalam integrasi ternak-tanaman. . Hasil strategi S-O (*strength opportunity*) pengembangan usaha ternak kambing boerja adalah: mengoptimalkan pengalaman beternak dan motivasi agar dapat menghasilkan produk yang berdaya saing tinggi, menjalin kerjasama antara kelompok tani ternak untuk memanfaatkan pakan limbah pertanian yang melimpah (Djaafar, 2007; Kurniawan, 2012).

Strategi W-O (*Weakness-Opportunity*) atau strategi kelemahan-peluang adalah strategi untuk meminimalkan kelemahan yang ada untuk

memanfaatkan peluang eksternal. Alternatif strategi W-O yang dapat dirumuskan adalah : 1) Pengenlan teknologi pengolahan pakan dari limbah pertanian untuk mengatasi musim paceklik dan penerapan pola integrasi. 2) Melakukan pendekatan dengan pemerintah ddaerah setempat untuk meningkatkan manajemen pemeliharaan usaha, guna menghasilkan produksi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar. 3) Bekerja sama dengan kemitraan perusahaan pakan guna mendapatkan pakan agar meningkatkan ketersedian produk. Hasil strategi WO (*weakness-threat*) pengembangan usaha ternak kambing boerja adalah penyuluhan yang terarah dan terpadu, *research and development* pemanfaatan limbah pertanian, peningkatan produksi meningkatkan pengetahuan peternak mengenai manjemen, pemasaran dan informasi harga untuk mengurangi pengaruh fluktuasi harga pakan (Kurniawan, 2012; Rusono, 2011).

Strategi S-T (*Strength-Threat*) atau strategi kekuatan-ancaman adalah strategi untuk mengoptimalkan kekuatan internal yang dimiliki dalam menghindari ancaman. Alternatif strategi S-T yang dapat dirumuskan adalah : 1)Meningkatkan manajemen pemeliharaan dengan mensinergikan kekuatan SDM yang ada untuk mengantisipasi wabah penyakit, 2) Memperbanyak bahan baku terutama pakan menggunakan modal yang ada untuk menghindari fluktuasi harga pakan. 3) Pengadaan penyuluhan untuk karyawan yang ada terkait limbah pertanian untuk mengatasi ketersediaan pakan saat kemerau panjang, 4) Menjaga mutu produk dan memperhatikan pasar dalam menentukan skala usaha untuk menghadapi persaingan pada saat pemasaran Hasil strategi S-T (*Strength-Threat*) pengembangan usaha ternak kambing boerja sesuai dengan Putra (2011), strategi ST (*Strenght-Threat*) pengembangan usaha ternak yang dihasilkan adalah: meningkatkan sumber daya manusia dengan meningkatkan pengetahuan peternak, menjalin kerjasama dengan berbagai pihak untuk meningkatkan produktivitas serta menjaga kepercayaan konsumen dengan kualitas produk local melalui manajemen produksi yang baik.

Strategi W-T (*Weakness-Threat*) atau strategi kelemahan-ancaman adalah strategi untuk meminimalkan kelemahan internal dan menghindari ancaman eksternal. Alternatif strategi W-T yang dapat dirumuskan adalah : 1) Meningkatkan manajemen pemeliharaan untuk mengantisispasi wabah penyakit guna meningkatkan produksi yang dihasilkan.2) Pendekatan dengan pemerintah setempat untuk mengefektifkan keamanan produk asal ternak yang kontuinitas dan fluktuasi harga pakan 3) Penambahan tenaga penyuluh terkait pengelolaan pakan ternak dan limbah pertanian untuk mengatasi musim kemerau. hasil strategi WT (*weakness-threat*) pengembangan usaha ternak kambing adalah: meningkatkan kualitas sumber daya peternak secara teknis, moral dan spiritual melalui kegiatan pembinaan untuk memaksimalkan produksi dan daya saing produk, menggalang kemitraan dengan berbagai pihak serta pemanfaatn pakan dari limbah pertanian. Djaafar (2007),

Alternatif strategi utama yang dibutuhkan untuk pengembangan usaha ternak kambing boerja pada CV. Agriranch adalah mengoptimalkan dan mengembangkan kemampuan internal peeternak dengan SDM yang tersedia untuk meningkatkan skala usaha ternak kambing boerja yang lebih maju guna memenuhi permintaan pasar ; bekerja sama dengan berbagai pihak guna meningkatkan produktivitas serta menjaga kepercayaan konsumen dengan kualitas produk local melalui manajemen produksi yang baik, Pengadaan penyuluhan mengenai teknologi pengolahan pakan dari limbah pertanian untuk mengatasi musim kemarau.

KESIMPULAN

Alternatif Alternatif strategi yang perlu digunakan untuk pengembangan usaha ternak kambing boerja pada CV. Agriranch yaitu Strategi SO (*Strengths Opportunities)* yakni Strategi Keunggulan Komparatif dimaksudkan untuk menarik keuntungan (*comparative advantage*), yaitu pertemuan antara peluang dari luar dengan kekuatan yang dimiliki oleh CV. Agriranch dengan strategi memanfaatkan lahan untuk meningkatkan skala usaha dengan cara menambah populasi ternak, meningkatkan skala usaha usaha dengan dukungan modal usaha biaya rendah, menjalin kerja sama dengan pihak pemerintah dan industri untuk kemitraan, dan menekan biaya produksi dengan pemanfaatan sistem pertanian terpadu

DAFTAR PUSTAKA

David, F.R. 2009. *Manajemen Strategis*. Salemba Empat. Jakarta.

Djaafar, S. W. 2007. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi dan Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Rakyat di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Kurniawan, E. 2012. Analisis Pengembangan Potensi Peternakan Sapi Potong di Kecamatan Bungkal Kabupaten Ponorogo. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta.

Putra, P. P. 2011. Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong di Kabupaten Sukoharjo. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta.

Rangkuti,F.,2006. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Gramedia Pustaka

Utama Jakarta.

Rangkuti, Freddy. (2009). *Strategi Promosi Yang Kreatif Dan Analisis Kasus Integrated Marketing Communication*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Rangkuti, F. 2011. *Analisa SWOT* :Teknik Memebedah Kasus Bisnis. PT Gramedia Pustaka Utama :Jakarta

Rusono. 2011. Strategi dan Kebijakan dalam Percepatan Pencapaian Swasembada

Daging 2014. Info Kajian Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta. 8(2): 70-77.

Taufik,S.,El Koofly, N &Moawad, M. I. 2016.*Patterns of nutrition and dietary supplements usa in young Eqyption athletes: A community – based cross- sectional survey. Plos one* , 11(8), e0161252.

PENGARUH KARAKTERISTIK DAN KOMPETENSI KEWIRAUSAHAAN TERHADAP PERILAKU BERWIRAUSAHA PETANI DI WILAYAH PERBATASAN PROPINSI KALIMANTAN UTARA

Ahmad Mubarak, Irham, Jangkung HM, Slamet Hartono
Fakultas Pertanian Jurusan Sosial Ekonomi, Universitas Borneo Tarakan
Departemen Sosial Ekonomi Fakultas Petanian, Universitas Gadjah Mada

Email: putrabambu@gmail.com

ABSTRAK

*Mengintegrasikan pengembangan pembangunan pertanian diwilayah perbatasan dengan penguatan karakteristik dan kompetensi petani berdampak pada kemampuan petani untuk meningkatkan nilai tambah produk hasil-hasil pertanian di Wilayah perbatasan. Pemberdayaan petani berbasis kewirausahaan diharapkan dapat membentuk perilaku petani dalam berwirausaha. Konsep kewirausahaan yang diterapkan dalam proses pembangunan pertanian merupakan solusi berkelanjutan yang dapat meningkatkan kinerja usahatani petani di wilayah perbatasan yang berdampak pada meningkatkan pendapatan petani. Penelitian ini dilakukan di lima Kecamatan Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan yang merupakan wilayah perbatasan antara negara Indonesia dengan negara Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik kewirausahaan terhadap perilaku berwirausaha dan pengaruh kompetensi kewirausahaan terhadap perilaku berwirausaha. Lokasi penelitian di lima Kecamatan Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan yang berbatasan langsung dengan negara Malaysia. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 200 petani. Pengumpulan data dilakukan menggunakan survei dengan penyebaran kuesioner dan wawancara Pengujian model analisis data dengan menggunakan persamaan struktural yang dibantu dengan program AMOS 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa Kompetensi kewirausahaan berpengaruh positif terhadap perilaku berwirausaha dengan nilai koefesien sebesar 1,021 dengan nilai signifikansi pada (P) *** yang berarti signifikan pada 0,001. Begitu juga dengan karateristik kewirausahaan berpengaruh negatif terhadap perilaku berwirausaha berwirausaha dengan nilai koefesien sebesar - 0,407 dengan nilai signifikansi 0,008 yang berarti signifikan pada 0,005.*

Kata kunci : Karakteristik kewirausahaan, Kompetensi kewirausahaan, Perilaku Berwirausaha, Persamaan Struktural (SEM).

PENDAHULUAN

Sektor agribisnis merupakan salah satu sektor yang penting dalam pembangunan perekonomian Indonesia, selain sebagai penyedia pangan masyarakat dan bahan baku bagi industri, sektor ini juga berkontribusi terhadap *Product Domestic Bruto* (PDB), penyerapan tenaga kerja terbesar, dan sumber devisa negara. Besarnya potensi ekonomi di wilayah perbatasan berbasis sumberdaya alam merupakan modal utama dalam pengembangan pembangunan pertanian di wilayah perbatasan. Wilayah perbatasan di Kabupaten Nunukan, khususnya Pulau Sebatik merupakan wilayah perbatasan yang berbatasan langsung dengan negara Malaysia selain kecamatan Krayan. Pembangunan pertanian diwilayah perbatasan memiliki keterkaitan erat dengan rencana pembangunan nasional dalam upaya menjaga keutuhan dan kedaulatan wilayah, pertahanan dan keamanan nasional serta peningkatan kesejahteraan masyarakat di

wilayah perbatasan. Penataan pembangunan wilayah perbatasan harus diikuti dengan peningkatan kemampuan sumber daya manusia sebagai pelaku utama dalam mengelola potensi-potensi ekonomi yang ada termasuk didalamnya potensi pertanian.

Kewirausahaan bukan hanya sekedar pengetahuan praktis, tetapi lebih cenderung pada suatu gaya hidup dan prinsip prinsip tertentu yang akan mempengaruhi kinerja usaha, jika konsep ini dimiliki oleh semua pelaku bisnis pertanian, maka dapat dipastikan pertanian akan lebih berkembang dan tumbuh dengan pesat (Krisnamurthi, 2001). Letak geografis yang sangat strategis dan besarnya potensi ekonomi disektor pertanian yang berbasis sumberdaya alam yang dimiliki Pulau Sebatik dapat menjadikan wilayah perbatasan tersebut sebagai "daerah pertumbuhan ekonomi baru". Disinilah pentingnya konsep kewirausahaan yang diwujudkan dalam proses pengembangan pembangunan pertanian. Menumbuhkan jiwa kewirausahaan dengan penguatan karakteristik dan kompetensi dikalangan petani diharapkan para petani di wilayah perbatasan bisa memanfaatkan peluang bisnis disektor pertanian. Perilaku kewirausahaan memiliki dampak yang kuat terhadap stabilitas ekonomi dan kekuatan wilayah, karena perusahaan yang berperilaku kewirausahaan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan inovasi, penciptaan lapangan kerja dan kesiapan menghadapi globalisasi (Praag,2005).

Perilaku wirausaha adalah aktivitas wirausahawan yang mencermati peluang (*opportunistis*), mempertimbangkan dorongan nilai nilai dalam lingkungan usahanya (*value-driven*), siap menerima risiko dan kreatif. Empat elemen yang membentuk perilaku wirausaha yaitu; (1) faktor individu yang merupakan kondisi orang-orang yang ada dalam organisasi, (2) faktor organisasi menyangkut kondisi internal, keberadaan, serta daya tahan lembaga tersebut, (3) faktor lingkungan merupakan faktor yang berada di luar organisasi dan dapat mempengaruhi keberadaan organisasi, dan (4) faktor proses, sebagai aktivitas kerja yang terjadi dalam organisasi termasuk terjadinya interaksi antara individu yang satu dengan lainnya (Bird, 1996). Kewirausahaan adalah semangat, perilaku, dan kemampuan untuk memberikan tanggapan yang positif terhadap peluang memperoleh keuntungan untuk diri sendiri dan atau pelayanan yang lebih baik pada pelanggan/masyarakat; dengan selalu berusaha mencari dan melayani langganan lebih banyak dan lebih baik, serta menciptakan dan menyediakan produk yang lebih bermanfaat dan menerapkan cara kerja (Salim Siagian, 1999) Kewirausahaan atau *entrepreneur* adalah orang yang mencari peluang yang menguntungkan dan mengambil risiko seperlunya untuk merencanakan dan mengelola suatu bisnis (Boone dan Kurtz 2002). Wirausaha adalah orang-orang yang mempunyai kemampuan melihat dan menilai kesempatan-kesempatan bisnis,mengumpulkan sumberdaya yang dibutuhkan guna mengambil keuntungan daripadanya dan mengambil tindakan yang tepat guna memastikan sukses (Meredith *et al*. 1989). Kewirausahaan merupakan suatu kemampuan dalam hal menciptakan kegiatan usaha dan kewirausahaan memiliki peran dalam

pengembangan ekonomi melalui peningkatan *output*dan pendapatan perkapita, serta menimbulkan perubahan struktur usaha dan masyarakat (Kasmir, 2006).

Karakteristik kewirausahaan menurut BN. Marbun (1993: 63) adalah seseorang yang mempunyai karakter sebagai berikut : 1. Percaya diri 2. Berorientasi tugas dan hasil. 3. Pengambil risiko. 4.Kepemimpinan. 5. Keorisinilan. 6. Berorientasi ke masa depan (Alma, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati *et al.* (2011) mengenai pengaruh karakteristik kewirausahaan terhadap kinerja wirausaha pada unit usaha kecil menengah (UKM) agroindustri di Kabupaten Bogor menggunakan metode SEM menunjukkan bahwa karakteristik kewirausahaan berpengaruh secara nyata dan positif terhadap kinerja usaha, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Muharastri (2013) menyatakan bahwa karakteristik wirausaha tidak berpengaruh secara nyata dan positif terhadap kinerja usaha peternak sapi perah. Karaktersitik wirausaha berpengaruh secara nyata dan positif terhadap kinerja usaha ketika dihubungkan bersama sama dengan kompetensi kewirausahaan sebagai satu kesatuan. Semakin tinggi karakteristik wirausaha dan kompetensi kewirausahaan, semakin tinggi juga kinerja usaha yang dihasilkan oleh peternak sapi perah di KTTSP Kania. Hal ini menunjukkan bahwa karaktersitik kewirausahaan dan kompetensi kewirausahaan menjadi satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan untuk meningkatkan kinerja usaha peternak.

Kompetensi kewirausahaan seseorang didasari oleh pengetahuan khusus, motif, sifat, gambar diri, peran sosial dan keterampilan dalam menciptakan usaha baru, kelangsungan hidup atau pertumbuhan usaha (Bird,1995). Kompetensi kewirausahaan juga dapat diartikan sebagai pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang terhubung satu dengan lainnya, yang diperlukan wirausaha untuk dilatih dan dikembangkan agar mampu menghasilkan kinerja terbaik dalam mengelola usahanya. Kompetensi kewirausahaan diukur dengan indikator kemampuan manajerial (*managerial skill*), kemampuan konseptual (*conceptual skill*), kemampuan sosial (*social skill*), kemampuan membuat keputusan (*decision making skill*), dan kemampuan mengatur waktu (*time managerial skill*) (Suryana 2003; Moeheriono 2009; Nurhayati *et al.* 2011; Isa 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Pamela (2013), mengenai kompetensi kewirausahaan dengan keberhasilan usaha peternak sapi perah Pujon, menunjukkan bahwa kompetensi kewirausahaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keberhasilan usaha. Penelitian yang dilakukan oleh Darya (2012), menunjukkan adanya pengaruh yang positif antara kompetensi kewirausahaan dengan kinerja usaha, yang artinya semakin tinggi kompetensi kewirausahaan akan berpengaruh positif terhadap kinerja usaha

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah petani pisang, petani sawit dan petani kakao yang tersebar di lima Kecamatan Sebatik Kabupaten Nunukan propinsi Kalimantan Utara yang merupakan wilayah perbatasan antara negara Indnesia dengan negara Malaysia. Sampel adalah sebagian dari populasi yang relatif memiliki karakteristik yang sama dan dianggap mewakili suatu populasi. Jumlah sampel yang diambil adalah 200 petani, hal ini didasarkan pada pendapat Hair dalam Ferdinand (2005) bahwa ukuran sampel yang sesuai untuk SEM adalah 100 – 200 sampel.

B. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian menggunakan analisis Structural Equation Modeling (SEM) dibantu dengan menggunakan program statistik AMOS versi 21.0. Dalam analisis data dilakukan evaluasi normalitas dengan melakukan uji normalitas data, evaluasi outlier dengan menguji univariate outliers dan multivariate outlier, evaluasi multikolieritas dan singularitas, evaluasi reliability dan variance extract dan uji kesesuaian model yang dikembangkan dalam penelitian. Dalam melakukan uji kesesuaian model harus memenuhi indikator pengujian Goodness of Fit yang disyaratkan, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Kriteria *Goodnes of Fit* Model

Kriteria Indek Ukuran	Nilai Acuan
$\chi 2$ (Chi Square Statistic)	Semakin kecil
Probabilty	$\geq 0{,}05$
CMIN/DF	$\leq 2{,}00$
GFI	$\geq 0{,}90$
AGFI	$\geq 0{,}90$
RMSEA	$\leq 0{,}08$
TLI	$\geq 0{,}90$
CFI	$\geq 0{,}90$

Penjelasan dari masing-masing kriteria *Goodness of Fit* (Ghozali, 2008), sebagai berikut :

1. $\chi 2$ (C*hi Square Statistic*) dan probabilitas Alat uji fundamental untuk mengukur *overall fit* adalah *likelihood ratio chi square statistic.* Model dikategorikan baik jika mempunyai *chi square* = 0 berarti tidak ada perbedaan. Tingkat signifikan penerimaan yang direkomendasikan adalah

apabila p ≥ 0,05 yang berarti matriks input sebenarnya dengan matriks input yang diprediksi tidak berbeda secara statistik .

2. CMIN/DF (*Normed Chi Square*) adalah ukuran yang diperoleh dari nilai *chi-square* dibagi dengan *degree of freedom.* Nilai yang direkomendasikan untuk menerima kesesuian sebuah model adalah nilai yang ≤ dengan 2,00.
3. GFI (*Goodness of Fit Index*) Digunakan untuk menghitung proporsi tertimbang dari varians dalam matriks kovarians sampel yang dijelaskan oleh matriks kovarians populasi yang terestimasikan. Nilai *Goodness of Fit Index* biasanya dari 0 sampai 1. Nilai yang lebih baik mendekati 1 mengindikasikan model yang diuji memiliki kesesuaian yang baik. Nilai GFI dikatakan baik adal ah ≥ 0,90.
4. AGFI (*Adjusted GFI*) merupakan pengembangan dari GFI yang disesuaikan dengan *degree of freedom* yang tersedia untuk menguji diterima tidaknya model.Tingkat penerimaan yang direkomendasikan adalah bila mempunyai nila ≥ 0,90.
5. RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) menunjukkan *goodness of fit* yang diharapkan bila model diestimasikan dalam populasi. Nilai RMSEA yang ≤ 0,08 merupakan indeks untuk dapat diterimanya model yang menunjukkan sebuah *close fit* dari sebuah model yang didasarkan *degree of freedom.*
6. TLI (*Tucker-Lewis Index*) adalah sebuah alternatif *incremental fit index* yang membandingkan sebuah model yang diuji terhadap sebuah *baseline* model. Nilai yang direkomendasikan sebagai acuan untuk diterimanya sebuah model adalah ≥ 0,9 dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan *a very good fit.*
7. CFI (*Comparative Fit Index*) juga dikenal sebagai *Bentler Comparative Index*. CFI merupakan indeks kesesuaian *incremental* yang juga membandingkan model yang diuji dengan *null model*. Indeks ini dikatakan baik untuk mengukur kesesuaian sebuah model karena tidak dipengaruhi oleh ukuran sampel. Indeks yang mengindikasikan bahwa model yang diuji memiliki kesesuian yang baik adalah apabila CFI ≥ 0,9

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data yang meliputi normalitas univariat dan normalitas multivariate adalah evaluasi terhadap data, tidak terkait dengan model yang dibangun dalam penelitian. Dalam analisis SEM, normalitas multivariate lebih penting dibanding dengan normalitas univariate. Jika normalitas multivariate terpenuhi maka normalitas univariate diasumsikan dengan sendirinya. Nilai c.r *(critical ratio)* yang dihasilkan untuk koefesien kurtosis multivariate sebesar 0,469 jauh lebih kecil dari 2,58 yang berarti

normalitas multivariate terpenuhi. Hasil normalitas multivariate dapat dilihat pada tabel 2.

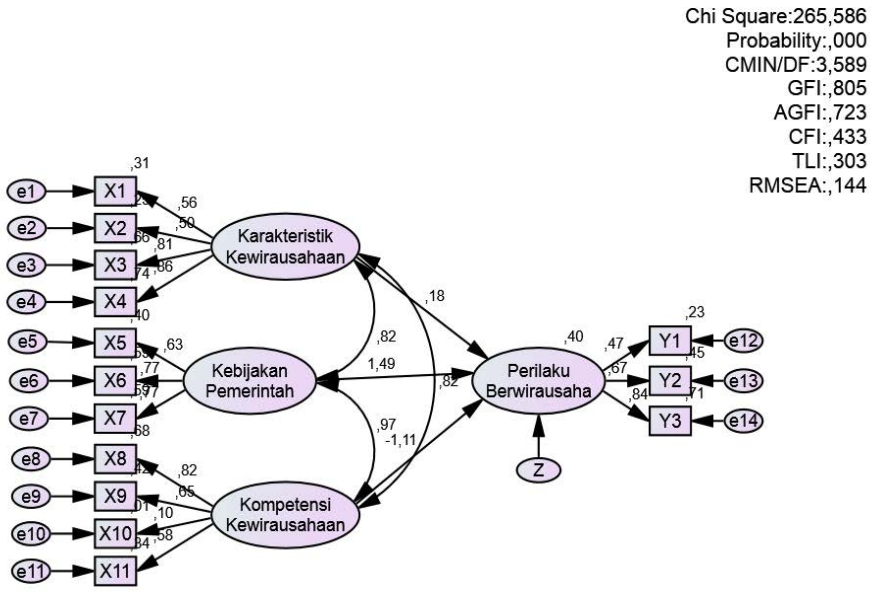
Tabel 2. Statistik skewness dan kurtosis untuk memeriksa normalitas data

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
X11	1,000	6,000	-,348	-1,504	-,666	-1,439
X4	3,000	6,000	,017	,075	-,881	-1,903
X5	3,000	6,000	-,159	-,685	-,989	-2,136
X6	3,000	6,000	-1,076	-4,650	,069	,149
X7	2,000	6,000	-,391	-1,691	-,589	-1,272
Y3	3,000	6,000	-,842	-3,640	-,411	-,887
Y1	2,000	6,000	-,779	-3,367	-,032	-,070
X8	3,000	6,000	-,573	-2,476	-,424	-,915
X9	2,000	6,000	-1,047	-4,525	,927	2,003
X1	1,000	6,000	-,292	-1,264	-,199	-,431
X2	2,000	6,000	,326	1,410	,033	,071
X3	2,000	6,000	,368	1,591	-,684	-1,478
Multivariate					1,623	,469

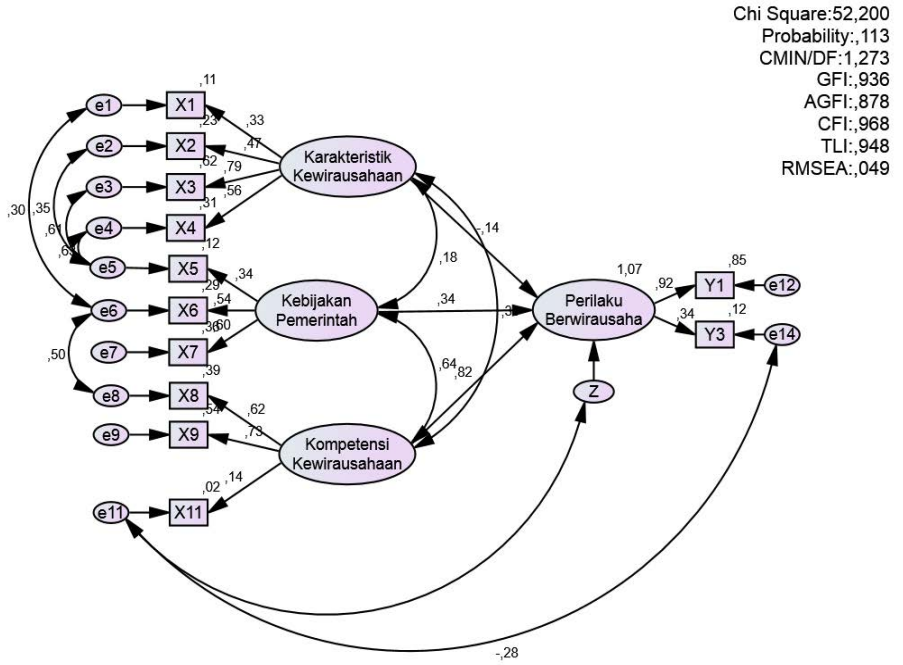
B. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model dapat dilihat dari hasil gambar persamaan struktural yang direncanakan dalam penelitian pada gambar 1 dan gambar 2. Terdapat perbedaan hasil uji kesesuaian model sebelum dan sesudah

dilakukan modifikasi yang disajikan pada tabel 3 yang merupakan hasil goodness of Fit model dalam pengukuran.



Gambar 1. Model SEM Pengaruh Karakteristik Kewirausahaan dan Kompetensi Kewirausahaan Terhadap Perilaku Berwirausaha Petani



Gambar 2. Model SEM Pengaruh Karakteristik Kewirausahaan dan Kompetensi Kewirausahaan Terhadap Perilaku Berwirausaha Petani Sesudah di Modifikasi

Tabel 3. Hasil *Goodness of Fit* Model Pengukuran

Kriteria Indek Ukuran	*Cut off Value*	Hasil Sebelum di Modifikasi	Evaluasi Model	Hasil Sesudah di Modifikasi	Evaluasi Model
Chi Square	Semakin kecil	265,586	Marginal	52,200	Marginal
Probabilty	≥ 0,05	0,000	Buruk	0,113	Baik
CMIN/DF	≤ 2,00	3,589	Buruk	1,273	Baik
GFI	≥ 0,90	0,805	Marginal	0,936	Baik
AGFI	≥ 0,90	0,723	Buruk	0,878	Marginal
RMSEA	≤ 0,08	0,144	Buruk	0,049	Baik
TLI	≥ 0,90	0,303	Buruk	0,948	Baik
CFI	≥ 0,90	0,433	Buruk	0,968	Baik

C. Evaluasi Composite Reliability dan Avarage Variance Extract

Composite reliability (cr) atau reliabilitas konstruk adalah ukuran *internal consistency* sebuah indikator atau konstruk. Nilai realibilitas konstruk yang diterima adalah ≥ 0.70. *Avarage variance extract* adalah ukuran realibilitas yang merefleksikan jumlah kesulurahan varians dalam indikator-indikator yang dijelaskan oleh konstruk laten. Nilai *avarage variance extract* yang diterima adalah ≥ 0.50. hasil perhitungan *composite reliability* dan *avarage variance extract* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.Hasil Composite Reiability dan Variance Extract

Konstruk	*Composite Reliabilty*	*Variance Extract*
Karakteristik Kewirausahaan	0,893	0,646
Kebijakan Pemerintah	0,882	0,745
Kompetensi Kewirausahaan	0,822	0,700
Perilaku Berwirausaha	0,782	0,621

Dari hasil perhitungan yang terdapat pada tabel 4, dapat diartikan bahwa ukuran realibilitas menggunakan CR dan AVE untuk semua konstruk laten terpenuhi dengan baik.

D. Uji Kausalitas Model

Hasil uji kausalitas model dapat dilihat pada estimasi *loading factor* yang ada pada hasil output program statistik AMOS yang merupakan hasil bobot regresi antar variabel laten. Hasil bobot regresi uji kausalitas berpengaruh dapat dilihat pada tabel 5. Dari tabel 5, diketahui bahwa variabel kompetensi kewirausahaan berpengaruh positif dengan nilai koefesien sebesar 1,021 terhadap variabel perilaku berwirausaha dengan nilai signifikansi pada (P) *** yang berarti signifikan pada 0,001. Begitu juga dengan variabel kompetensi kewirausahaan berpengaruh negatif terhadap perilku berwirausaha dengan nilai koefesien sebesar -0,407 dengan nilai signifikansi 0,008 yang berarti signifikansi pada 0,005. Sementara variabel kebijakan pemerintah berpengaruh positif terhadap perilaku berwirausaha dengan nilai koefesien sebesar 0,312, tetapi tidak signifikan karena signifikan t-hitung lebih > 0,05 yaitu sebesar 0,074.

Tabel 5. Bobot Regresi Uji Kausalitas

			Estimate	S.E.	C.R.	P
Perilaku_ Berwirausaha	<---	Kompetensi_ Kewirausahaan	1,090	,262	4,169	***
Perilaku_ Berwirausaha	<---	Kebijakan_ Pemerintah	,320	,179	1,788	,074
Perilaku_ Berwirausaha	<---	Karakteristik_ Kewirausahaan	-,390	,147	-2,660	,008

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, model persamaan struktural yang dirancang dalam penelitian berdasarkan hasil goodnes of fit memenuhi nilai kelayakan yang disyaratkan, yang berarti adanya kesesuaian dengan kondisi empiris yang ada dilapangan. Pentingnya penguatan karakteristik dan kompetensi kewirausahaan petani dalam upaya mengelola potensi ekonomi pertanian berbasis sumber daya alam di wilayah perbatasan, hal ini didasarkan pada hasil uji kausalitas dimana adanya pengaruh yang signifikan antara kompetensi dan karakteristik kewirausahaan terhadap perilaku berwirausaha petani diwilayah perbatasan.

DAFTAR PUSTAKA

Alma, Buchari. 2003. *Kewirausahaan*. Ed ke-5 Bandung (ID): CV Alfabeta.

BAPPENAS 2003.

Boone LE dan Kurtz DL. 2002. *Pengantar Bisnis*. Diterjemahkan oleh : Fadriansyah Anwar, Hardjono Honggoamiseno. Jakarta (ID) : Erlangga.

Bird, M.J. 1996. *Entrepreneurial Behaviour*. McGraw-Hill Irwin, Singapore

Darya P. 2012. Pengaruh Ketidakpastian Lingkungan dan Karakteristik Kewirausahaan Terhadap Kompetensi Usaha dan Kinerja Usaha Mikro Kecil di Kota Balikpapan. Balikpapan (ID) : *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan.*

Dharmmesta, B. D., 1998, Theory of Planned Behavior dalam Penelitian Sikap, Niat dan Perilaku Konsumen. *Kelola Gajah Mada University Business. 18, 85-103.*

Garson, G.D 2012. *Structural Equation Modelling*. "Blue Book", Statistical Associates Publishing.

Ghozali, I., 2013. *Structural Equation Modeling*. BP Universitas Diponegoro: Semarang.

Krisnamurthi, B. 2001. *Agribisnis.* Yayasan Pengembangan Sinar Tani. Bogor.

Meredith GG, Nelson RE, Neck PA. 1989. *Kewirausaan Teori dan Praktek*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.

Nurhayati P, Heny KS, Tintin S, Yanti NM. 2012. Analisis pengaruh karakteristik kewirausahaan terhadap kinerja wirausaha pada unit usaha kecil-menengah (UMKM) di Provinsi Jawa Barat. Bogor (ID) : *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor.*

Pamela. 2013. Kompetensi Kewirausahaan dengan Keberhasilan Usaha Peternak Sapi Perah Pujon, Malang [Tesis]. Bogor (ID): *Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.*

Praag, C. Mirjam. 2005. *Successful Entrepreneurship*. Edward Elgar. Cheltenham.

United Kingdom

Suryana. 2003. *Kewirausahaan: Pedoman Prktis. Kiat dan Proses Menuju Sukses*. Jakarta (ID) : Salemba Empat.

Zimmerer TW dan Scarborough NM. 2002. *Esential of Enterpreneurship and Small Business Management,* Third Edition. New Jersey (US): Pearson Education International.

Wijaya, Tony, 2007. Kajian Model Empiris Perilaku Berwirausaha UKM DIY dan Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan,*

ANALISIS DAYA SAING DAN TREND EKSPOR *CPO* INDONESIA DI PASAR INDIA DAN CHINA

Siti Nuria Wahyuningsih, Budiarto dan Juarini
Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta

Email: ***sitinuria24@gmail.com, budiarto.fp@upnyk.ac.id***

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Menganalisis daya saing CPO (Crude Palm Oil) dan turunan CPO Indonesia terhadap Malaysia di Pasar India dan China 2) Menganalisis trend ekspor produk CPO dan turunan CPO Indonesia di pasar India dan China beberapa tahun mendatang. Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Metode pelaksanaan penelitian adalah studi kasus dengan pendekatan kuantitatif. Metode pengumpulan data adalah pencatatan/dokumentasi. Teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis daya saing menggunakan indikator RCTA (Revealed Comparative Trade Advantage), CEP (Comparative Export Performance), RA (Rasio Akselerasi) dan MSI (Market Share Index). Untuk analisis trend ekspor menggunakan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Indonesia memiliki daya saing yang relatif lebih baik untuk pasar India dibandingkan Malaysia. Sementara itu untuk pasar China daya saing kedua negara relatif sama. 2) Trend ekspor CPO mentah dan turunannya sampai periode Desember 2019 membaik untuk pasar India dan tidak membaik untuk pasar China.

Kata Kunci: Daya Saing, Trend Ekspor, CPO, Turunan CPO

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki potensi besar di sektor pertanian untuk meningkatkan pendapatan negara. Pada tahun 2017, sektor pertanian menyumbang sebesar 13,14% untuk PDB (Produk Domestik Bruto) nasional. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas dari sektor perkebunan yang berkembang sangat pesat di Indonesia dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir. Dengan produksi 31,28 juta ton dan luasan 11,3 juta ha, industri kelapa sawit menyumbang sebesar 260 triliun rupiah untuk pendapatan nasional.

Indonesia melakuan ekspor minyak kelapa sawit salah satunya yang terbesar adalah dalam bentuk *CPO* (*Crude Palm Oil*). Negara tujuan utama ekspor meliputi India, China, Pakistan, Spanyol dan Mesir. Berdasarkan data *trademap* (2018), sejak tahun 2012 sampai 2016, negara yang konsisten mengimpor dalam jumlah yang cukup besar adalah India dan China. Pada tahun 2016 India melakukan impor *CPO* senilai USD 3,4 miliar dan China senilai USD 1,6 miliar. Sementara itu Pakistan, Spanyol, dan Mesir berturut-turut melakukan impor CPO sebesar USD 1,2 miliar, USD 0,7 miliar, dan USD 0,6 miliar.

Sementara itu, proporsi impor CPO oleh India dan China dapat menunjukkan seberapa besar peran Indonesia dan menunjukkan pesaing Indonesia. Berdasarkan data *trademap* (2018), Indonesia memiliki proporsi 63,9% di Pasar India dan Malaysia sebesar 35,4%, oleh negara lainnya. Pada pasar China, Indonesia memiliki proporsi 59,0% dan Malaysia sebesar 48,0% dan

sisanya oleh negara lainnya. Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa Indonesia dan Malaysia merupakan eksportir utama di pasar India dan China dan berpotensi untuk bersaing.

Menurut Hudori (2017) kinerja perkembangan areal tanam, area panen dan ekspor *CPO*, Indonesia lebih baik dari Malaysia, namun dalam hal produktivitas lahan dan harga *CPO* di pasar ekspor, Malaysia lebih unggul. GAPKI (2017) mengungkapkan luas lahan Indonesia tahun 2016 mencapai 11 juta ha dengan produksi 31,28 juta ton. Sementara itu Malaysia memiliki luas lahan berkisar 4,5 juta ha dengan produksi 19,9 juta ton. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun secara nilai produksi Indonesia lebih unggul dari Malaysia, namun produktivitas Malaysia jauh lebih tinggi dari Indonesia. Dalam penentuan harga, Malaysia juga lebih unggul dari Indonesia mengingat Malaysia adalah penentu harga CPO bersama Rotterdam, Belanda.

Adanya pesaing utama yaitu Malaysia dalam ekspor *CPO* ke pasar India dan China, dan adanya kebijakan hilirisasi produk kelapa sawit tahun 2011, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya saing untuk produk *CPO* mentah dan turunan *CPO* Indoneisa terhadap negara Malaysia di pasar India dan China. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui trend ekspor *CPO* mentah dan turunan *CPO* Indonesia beberapa tahun mendatang.

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Metode Pelaksanaan Penelitian

   Metode pelaksanaan penelitian ini adalah studi kasus, yaitu pada ekspor CPO Indonesia di pasar India dan China. Pendekatan penelitian dilakukan secara kuantitatif.

2. Metode Pengumpulan Data

   Pengumpulan data dilakukan dengan metode pencatatan melalui penelusuran literatur, kemudian data dicatat, ditabulasi, dianalisis secara kuantitatif dan diinterpretasi.

3. Jenis dan Sumber Data

   Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder yang merupakan data berdasarkan deret waktu atau data time series selama 15 tahun dari tahun 2001 sampai dengan 2016.

Tabel 1. Data dan Sumber Data Penelitian

No	Data	Sumber Data
1	Nilai Ekspor *CPO* dan Turunan *CPO* Indonesia dan Malaysia di Pasar India dan China	*Trademap*
2	Total Nilai Ekspor *CPO* dan Turunan *CPO* dunia di Pasar India dan China	*Trademap*
3	Nilai Impor *CPO* dan Turunan *CPO* Indonesia dan Malaysia	*Trademap*
4	Total Nilai Ekspor Indonesia Dan Malaysia	*Trademap*
5	Total Nilai Ekspor Dunia	*Trademap*
6	Volume Ekspor *CPO* dan Turunan *CPO* Indonesia dan Malaysia di Pasar India dan China	*Trademap*
7	Volume Impor *CPO* dan Turunan *CPO* India dan China	*Trademap*
8	Nilai Ekspor *CPO* dan Turunan *CPO* ke Pasar India dan China	*Trademap*

B. Teknik Analisis dan Pengujian Hipotesis

1. Daya Saing

Pengujian daya saing dilakukan dengan menggunakan data *timeseries* tahunan pada tahun 2001 sampai 2016. Data tersebut dianalisis menggunakan empat indikator daya saing yaitu *RCTA, CEP, RA dan MSI.*

a. *RCTA* (*Revealed Comparative Trade Advantage*)

Indikator *RCTA* digunakan untuk mengetahui keunggulan kompetitif Indonesia untuk Produk *CPO* dan turunan *CPO* di Pasar India dan China. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$RCTA = RXA_{ia} - RMP_{ia}$$

$$RXA_{ia} = (X_{ia}/X_{i(w-a)})/ [X(k-i)_a/X(k-i)_{(w-a)}]$$

$$RMP_{ia} = (M_{ia}/M_{i(w-a)})/ [M(k-i)_a/M(k-i)_{(w-a)}]$$

Keterangan:

RXA = *Revealed Export Competitiveness* yang mengukur daya saing ekspor *CPO*

RMP = *Revealed Import Penetration* yang mengukur besarnya penetrasi impor *CPO*

i (i=1;2) = komoditas *CPO* (1: *CPO* Mentah ; 2: Turunan *CPO*)

a (a= 1;2) = negara pengekspor (1: Indonesia ; 2: Malaysia)

k = semua jenis barang termasuk *CPO*

w (w= 1;2) = negara tujuan ekspor (1: India ; 2: China)
$X_{i(w-a)}$ (atau $M_{i(w-a)}$) = ekspor (impor) total dari *CPO* dari negara lain (bukan negara pengekspor) di dunia;
$X(k-i)_a$ ($M(k-i)_a$) = ekspor (impor) total dari barang-barang lain bukan *CPO* dari negara pengekspor;
$X(k-i)_{(w-a)}$ ($M(k-i)_{(w-a)}$) = ekspor (impor) total dari barang-barang bukan *CPO* dari negara-negara lain.

Nilai indeks *RCTA* bisa lebih kecil atau lebih besar dari nol. Jika positif, artinya Indonesia atau Malaysia memiliki daya saing atau keunggulan kompetitif yang tinggi (*advantage*), sebaliknya tidak ada daya saing (*disadvantage*) jika nilainya negatif.

b. *CEP* (*Comparative Export Performance*)
Indikator *CEP* digunakan untuk mengetahui keunggulan relatif Indonesia untuk Produk *CPO* dan turunan *CPO* di Pasar India dan China. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$CEP = \ln\left(\frac{X_i^B / X^B}{X_i^W / X^W}\right)$$

Keterangan:
Xi_B : ekspor negara Indonesia atau Malaysia untuk produk *CPO* ke India atau China
X_B : total ekspor negara Indonesia atau Malaysia ke India atau China
X_{iW} : total ekspor produk *CPO* dunia ke India atau China
X_W : total ekspor dunia ke India atau China

Jika nilai *CEP* lebih besar dari 1, maka Indonesia atau Malaysia memiliki keunggulan relatif dalam mengekspor *CPO*. Jika nilai lebih kecil dari 1, maka Indonesia tidak memiliki keunggulan relatif dalam mengekspor *CPO*.

c. RA (Rasio Akselerasi)
Indikator RA digunakan untuk mengetahui kemampuan merebut pasar Indonesia untuk Produk *CPO* dan turunan *CPO* di Pasar India dan China. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$RA = [(\text{trend } X_{ia}) + 100]/ [(\text{ trend } M_{ia}) + 100]$$

Keterangan:
RA : Rasio Akselerasi
Xia : Ekspor Komoditas *CPO* Indonesia atau Malaysia ke India atau China
Mia : Impor komoditas *CPO* Indonesia atau Malaysia

Jika nilainya mendekati atau lebih besar dari 1, artinya negara Indonesia dapat merebut pasar; lebih kecil dari 1 atau mendekati 0 berarti posisi

negara Indonesia lemah; dan lebih kecil dari 0 atau mendekati -1 berarti ada negara lain yang merebut pangsa pasar Indonesia.

d. *MSI (Market Share Index)*

Indikator RA digunakan untuk mengetahui kemampuan merebut pasar Indonesia untuk Produk *CPO* dan turunan *CPO* di Pasar India dan China. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$MSI = [X_{iB}/M_{iw}]$

Keterangan :

X_{iB} : Volume Ekspor negara Indonesia atau Malaysia untuk produk *CPO* ke India atau China

X_{iw} : Volume Impor produk *CPO* di India atau China.

Jika nilai *MSI* sama dengan 0, maka negara Indonesia atau Malaysia tidak memiliki kuantitas ekspor di pasar dunia. Jika nilai *MSI* sama dengan 100 maka negara Indonesia merupakan pengekspor tunggal *CPO*. Semakin tinggi *MSI* mencerminkan semakin besarnya bagian pasar yang dikuasai Indonesia.

2. Trend Ekspor

Dalam menganalisis trend ekspor dengan metode *ARIMA* digunakan *software* statistik untuk menganalisis yaitu *SPSS*. Adapun rumus umumnya adalah sebagai berikut:

$$b(B)\,(1-B)^d\,Y_t = b_0 + a(B)\,e_t$$

$$B\,Y_t = Y_{t-1} \quad \text{.....(1)}$$

$$b(B) = 1-b_1B-b_2B^2 - \ldots -b_pB^p \quad \text{.....(2)}$$

$$a(B) = 1-a_1B-a_2B^2 - \ldots ab_qB^q \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan:

Y_t : Nilai ekspor *CPO* pada tahun t

Y_{t-1}, Y_{t-p} : Nilai lampau ekspor *CPO*

e_{t-1}, e_{t-q} : kesalahan masa lalu.

e_t : Kesalahan peramalan dengan ciri seperti sebelumnya

b_0 : konstanta dan

b_1, b_p, a_1, a_q : koefisien model

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut uraian mengenai hasil analisis dan pembahasan mengenai daya saing dan trend ekspor *CPO* mentah dan turunan *CPO* Indonesia di Pasar India dan China.

A. Daya Saing

Analisis daya saing didasarkan pada empat indeks daya saing *yaitu RCTA, CEP, RA dan MSI.* Terdapat empat objek yang diteliti dengan incian sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Daya Saing Ekspor *CPO* Indonesia di Pasar India dan China

	Indeks Daya Saing	**Uji Beda (Uji t atau Mann Whitney)**				
		Jenis Pengujian	**Mean/Mean Rank Indonesia**	**Malaysia**	**Signifi -kansi**	**Kesimpulan**
Pasar India: *CPO* Mentah	**RCTA**	Mann Whitney	24,13	8,80	0,000	Ind lebih tinggi
	CEP	Uji t	3,27	2,40	0,000	Ind lebih tinggi
	RA	Uji t	1,01	1,05	0,697	Ind dan Mly sama
	MSI	Uji t	0,70	0,28	0,000	Ind lebih tinggi
Pasar India: Turunan *CPO*	**RCTA**	Mann Whitney	24,06	8,94	0,000	Ind lebih tinggi
	CEP	Uji t	3,23	2,47	0,000	Ind lebih tinggi
	RA	Uji t	1,07	1,00	0,536	Ind dan Mly sama
	MSI	Uji t	0,68	0,32	0,000	Ind lebih tinggi
Pasar China: *CPO* Mentah	**RCTA**	Mann Whitney	20,69	12,31	0,011	Ind lebih tinggi
	CEP	Mann Whitney	22,50	10,50	0,000	Ind lebih tinggi
	RA	Mann Whitney	15,70	15,30	0,902	Ind dan Mly sama
	MSI	Uji t	0,51	0,43	0,287	Ind dan Mly sama
Pasar China: Turunan *CPO*	**RCTA**	Mann Whitney	15,88	17,13	0,724	Ind dan Mly sama
	CEP	Uji t	3,51	3,01	0,000	Ind lebih tinggi
	RA	Mann Whitney	18,07	12,93	0,116	Ind dan Mly sama
	MSI	Uji t	0,36	0,63	0,000	Mly lebih tinggi

Sumber : Olah Data, 2018

Hasil analisis yang telah dilakukan pada ekspor *CPO* mentah ke Pasar India menunjukkan Indonesia dan Malaysia telah memiliki daya saing berdasarkan keempat indeks, yaitu secara rerata nilai *RCTA* lebih besar dari 0, nilai *CEP* lebih besar dari 1, nilai *RA* lebih besar dari 1, dan nilai *MSI* lebih besar dari nol. Secara rerata atau *mean*, Indonesia lebih lebih unggul dari Malaysia pada indeks *RCTA*, *CEP*, dan *MSI*. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia lebih memiliki keunggulan kompetitif, keunggulan relatif dan memiliki tingkat market share yang lebih baik dari Malaysia pada produk *CPO*

mentah di Pasar India. Sementara itu pada indeks RA atau kemampuan merebut pasar, Indonesia dan Malaysia memiliki tingkat yang sama. Indeks RA dibentuk dari perbandingan laju pertumbuhan eksportir dibandingkan laju pertumbuhan importir. Nilai RA Indonesia dan Malaysia yang sama memberikan Indikasi bahwa Malaysia memiliki laju pertumbuhan ekspor yang sama dengan Indonesia. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan nilai market share Indonesia lebih tinggi dibandingkan Malaysia, terdapat peluang Malaysia dapat merebut pasar Indonesia di Pasar India untuk produk *CPO*.

Hasil analisis yang telah dilakukan pada ekspor turunan *CPO* di Pasar India menunjukkan Indonesia dan Malaysia telah memiliki daya saing berdasarkan keempat indeks, yaitu secara rerata nilai *RCTA* lebih besar dari 0, nilai *CEP* lebih besar dari 1, nilai RA lebih besar dari 1, dan nilai *MSI* lebih besar dari nol. Secara rerata atau *mean*, Indonesia lebih lebih unggul dari Malaysia pada indeks *RCTA*, *CEP*, dan *MSI*. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia lebih memiliki keunggulan kompetitif, keunggulan relatif dan memiliki tingkat market share yang lebih baik dari Malaysia pada produk turunan *CPO* di pasar India. Sementara itu pada indeks RA atau kemampuan merebut pasar, Indonesia dan Malaysia memiliki tingkat yang sama. Indeks RA dibentuk dari perbandingan laju pertumbuhan eksportir dibandingkan laju pertumbuhan importir. Nilai RA Indonesia dan Malaysia yang sama memberikan Indikasi bahwa Malaysia memiliki laju pertumbuhan ekspor yang sama dengan Indoneisa.

Hasil analisis yang telah dilakukan pada ekspor *CPO* mentah ke pasar China menunjukkan Indonesia dan Malaysia telah memiliki daya saing berdasarkan keempat indeks, yaitu secara rerata nilai *RCTA* lebih besar dari 0, nilai *CEP* lebih besar dari 1, nilai RA lebih besar dari 1, dan nilai *MSI* lebih besar dari nol. Berdasarkan uji yang dilakukan, secara rerata atau *mean* Indonesia lebih lebih unggul dari Malaysia pada indeks *RCTA*, dan *CEP*. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia lebih memiliki keunggulan kompetitif dan keunggulan relatif yang lebih baik dari Malaysia pada produk *CPO* mentah di pasar India. Sementara itu pada indeks RA atau kemampuan merebut pasar dan indeks *MSI* atau tingkat market share, Indonesia dan Malaysia memiliki tingkat yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ekspor Indonesia dan Malaysia sama dan proporsi ekspor produk *CPO* mentah ke pasar China juga sama.

Hasil analisis yang telah dilakukan pada ekspor turunan *CPO* ke Pasar China menunjukkan Indonesia dan Malaysia telah memiliki daya saing berdasarkan keempat indeks, yaitu secara rerata nilai *RCTA* lebih besar dari 0, nilai *CEP* lebih besar dari 1, nilai RA lebih besar dari 1, dan nilai *MSI* lebih besar dari nol. Berdasarkan uji yang dilakukan, secara rerata atau *mean* Indonesia lebih lebih unggul dari Malaysia hanya pada indeks *CEP*. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia lebih memiliki keunggulan relatif dari

Malaysia pada produk turunan *CPO* di pasar China. Pada indeks *RCTA* atau keunggulan kompetitif dan indeks RA atau kemampuan merebut pasar, Indonesia dan Malaysia memiliki tingkat yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa kinerja ekspor impor dan laju pertumbuhan ekspor Indonesia dan Malaysia sama. Sementara itu pada indeks *MSI* atau tingkat market share, secara rerata Malaysia lebih unggul dari Indonesia. Hal tersebut menunjukkan proporsi ekspor turunan *CPO* di Pasar China lebih didominasi oleh Malaysia dibandingkan dengan Indonesia.

Secara keseluruhan, terlihat bahwa Indonesia lebih unggul pada pasar India dan persaingan lebih ketat untuk pasar China. Pada indeks RA atau kemampuan merebut pasar, Indonesia dan Malaysia memiliki nilai yang sama baik untuk pasar India dan China. Hal tersebut menunjukkan bahwa Malaysia memiliki potensi untuk merebut pasar Indonesia di masa mendatang. Pada seluruh indeks daya saing, terlihat bahwa indeks dibentuk oleh komponen nilai ekspor dan volume ekspor. Oleh karena itu, agar tetap memiliki daya saing produk *CPO* mentah di pasar India, Indonesia perlu mempertahankan proporsi ekspor ke India dan China dengan meningkatkan nilai ekspor *CPO* mentah di Pasar India di masa mendatang. Nilai ekspor dipengaruhi oleh volume ekspor dan harga. Volume ekspor dapat ditingkatkan melalui peningkatan jumlah produksi nasional dengan penggunaan bibit unggul secara merata, melalui subsidi bunga pinjaman modal untuk penanaman bibit unggul juga diiringi dengan program sosialisasi budidaya yang baik untuk meningkatkan produktivitas nasional. Sementara itu, dari segi harga dapat dilakukan melalui menjaga kestabilan harga dengan mengendalikan penawaran *CPO* melalui kebijakan pajak.

B. Trend Ekspor

Trend eskpor *CPO* mentah dan turunan *CPO* ke Pasar India dan China dianalisis menggunakan *ARIMA* dengan rincian sebagai berikut:

Hasil analisis trend ekspor *CPO* mentah Indonesia ke Pasar India menunjukkan bahwa trend dibentuk oleh model *ARIMA* (0,1,1). Hal tersebut menunjukkan bahwa model dipengaruhi oleh data residual waktu satu bulan sebelumnya. Hasil juga menunjukkan bahwa trend ekspor sampai periode Desember 2019 akan membaik karena nilai estimasi atau koefisien parameter positif dan lebih besar dari nol.

Hasil analisis trend ekspor turunan *CPO* Indonesia ke Pasar India menunjukkan bahwa trend dibentuk oleh model *ARIMA* (0,1,1). Hal tersebut menunjukkan bahwa model dipengaruhi oleh data residual waktu satu bulan sebelumnya. Hasil juga menunjukkan bahwa trend ekspor sampai periode Desember 2019 akan membaik karena nilai estimasi atau koefisien parameter positif dan lebih besar dari nol.

Hasil analisis trend ekspor *CPO* mentah Indonesia ke Pasar China menunjukkan bahwa trend dibentuk oleh model *ARIMA* (1,1,2). Hal tersebut menunjukkan bahwa model dipengaruhi oleh data waktu satu bulan sebelumnya dan data residual waktu dua bulan sebelumnya. Hasil juga menunjukkan bahwa trend ekspor sampai periode Desember 2019 tidak membaik karena terdapat nilai estimasi atau koefisien parameter yang negatif artinya lebih kecil dari nol. Pada model ini juga terdapat salah satu parameter *MA* lag pertama yang tidak signifikan. Artinya menunjukkan pola trend kurang dipengaruhi faktor periodik karena model terbaik peramalan periodik masih memiliki parameter yang tidak signifikan.

Tabel 3. Hasil Trend Ekspor CPO Indonesia di Pasar India dan China

Peramalan Trend Ekspor	Model ARIMA	Parameter		Estimate	Sig.	Kesimpulan
Pasar India: CPO Mentah	(0,1,1)	Constant		1293,20	,628	
		Difference		1		Membaik
		MA	Lag 1	**,699**	**,000**	
Pasar India: Turunan CPO	(0,1,1)	Constant		1111,15	,269	
		Difference		1		Membaik
		MA	Lag 1	**,718**	**,000**	
Pasar China:	(1,1,2)	Constant		-74,93	,481	
CPO Mentah		AR	Lag 1	**-,685**	**,000**	
		Difference		1		Tidak Membaik
		MA	Lag 1	**,037**	**,786**	
			Lag 2	**,750**	**,000**	
Pasar China: Turunan CPO	(1,1,0) (1,0,0)	Constant		778,19	,902	
		AR	Lag 1	**-,369**	**,000**	Tidak Membaik
		Difference		1		
		AR, Seasonal	Lag 1	**,324**	**,000**	

Sumber: Olah Data, 2018

Hasil analisis trend ekspor turunan *CPO* Indonesia ke Pasar China menunjukkan bahwa trend dibentuk oleh model ARIMA (1,1,0)(1,0,0). Hal

tersebut menunjukkan bahwa model dipengaruhi oleh data waktu satu bulan sebelumnya dan data musiman satu tahun sebelumnya. Hasil juga menunjukkan bahwa trend ekspor sampai periode Desember 2019 tidak membaik karena terdapat nilai estimasi atau koefisien parameter yang negatif artinya lebih kecil dari nol

Secara keseluruhan terlihat bahwa trend ekspor akan membaik ke Pasar India. Terkait hal tersebut, maka diperlukan peningkatan produksi nasional untuk mewujudkan peramalan trend eskpor yang akan membaik untuk memenuhi pasar di masa mendatang. Sementara itu, untuk pasar China terlihat bahwa trend ekspor tidak membaik, hasil analisis daya saing juga menunjukkan tingkat persaingan di China lebih ketat. Oleh karena itu, maka diperlukan peningkatan kerjasama perdagangan dengan pemerintah China untuk meningkatkan nilai ekspor di masa mendatang mengingat China merupakan pasar potensial dengan jumlah penduduk terbesar di dunia.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Indonesia memiliki daya saing yang relatif lebih baik untuk pasar India dibandingkan malaysia. Sementara itu, untuk pasar China daya saing kedua negara sama pada beberapa indikator, dan saling mengungguli pada indikator lainnya.
2. Analisis trend eskpor *CPO* mentah dan turunan *CPO* Indonesia ke pasar India akan membaik sampai periode Desember 2019. Sementara itu trend ekspor *CPO* mentah dan turunan *CPO* ke pasar China tidak membaik atau mengalami fluktuasi sampai periode Desember 2019.

B. Saran

1. Untuk meningkatkan daya saing dan memenuhi kebutuhan pasar terkait dengan peramalan ekspor *CPO* yang akan meningkat di pasar India, maka dapat dilakukan dengan meningkatkan nilai ekspor dengan peningkatan produksi nasional melalui subsidi bunga pinjaman modal untuk penanaman dan penanaman kembali menggunakan bibit unggul diiringi dengan program sosialisasi budidaya kelapa sawit untuk meningkatkan produktivitas nasional.
2. Menjaga kestabilan harga dengan mengendalikan penawaran melalui kebijakan pajak bea keluar *CPO*.

3. Meningkatkan kerjasama perdagangan dengan China agar daya saing Indonesia lebih baik di China dan trend ekspor dapat meningkat di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

GAPKI. 2018. *Refleksi Industri Kelapa Sawit 2017 dan Prospek 2018*. Siaran Pers. https://gapki.id/news/4140/refleksi-industri-kelapa-sawit-2017-dan-prospek-2018.html. Diakses pada tanggal 22 Februari 2018.

Herdadi, Agus. 2017. *Analisis Daya Saing dan Perilaku Harga CPO di Pasar Internasional.* Tesis. Magister Agribisnis Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta.

Hudori, M. 2017. Perbandingan Kinerja Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Citra Widya Edukasi* Vol IX No. 1 April 2017. ISSN. 2086-0412.

Kotler, P & Armstrong. 2010. *Prinsip-Prinsip Pemasaran, edisi 13.* Jakarta: Erlangga

Mulyono, Sri. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika*. Yogyakarta: BPFE

Nasution, Akmal Huda dan Faisal. 2008. Dampak Kebijakan Pajak Ekspor Terhadap Perdagangan Minyak Sawit Indonesia. *Jurnal Mediasi*. http://jurnal.pnl.ac.id/wpcontent/plugins/Flutter/files_flutter/1396578372jurnalMediasi.pdf. Diakses pada tanggal 20 Januari 2018.

Purnamasari, Meidiana, Nuhfil Hanani, Wen-Chi Huang. 2014. Analisis Daya Saing Kopi Indonesia di Pasar Internasional. *AGRISE* Volume XIV No. 1 Bulan Januari 2014 ISSN: 1412-1425.

Rau, Anneke. 2014. *Analisis Daya Saing Kopi di Pasar Internasional*. Skripsi. Departemen Agribisnis, Fakultas Manajemen dan Bisnis, Institut Pertanian Bogor.

Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta: Bandung

Tambunan, Tulus T. H. 2004. *Globalisasi dan Perdagangan Internasional*. Jakarta: Ghalia Indonesia

Trademap. 2018. www.trademap.org. Diakses pada tanggal 20 Januari 2018.

STRATEGI PENGEMBANGAN BISNIS KULINER EMPING JAGUNG DAN JAGUNG GORENG SEBAGAI OLEH-OLEH KHAS KUPANG PADA USAHA MIKRO KECIL (UMK) SIKUMANA KUPANG

Hironnymus Jati, Tarsisius Timuneno
Program Studi Manajemen- Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Nusa Cendana
Program Studi Manajemen-Fakultas Ekonomi dan Bisnis Unversitas Nusa Cendana

Email: **hirodona@gmail.com**

ABSTRAK

Kebutuhan hidup manusia senantiasa mengalami perubahan dari waktu ke waktu karena kemajuan zaman, perubahan pola dan gaya hidup, baik kebutuhan primer, sekunder maupun tersier. Salah satu kebutuhan primer manusia yang sangat menentukan eksistensi manusia di bumi ini adalah makanan dan minuman yang selalu dinamis sejalan dengan perubahan pola makan dan gaya hidup manusia modern. Industri makanan dan minuman saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat baik dari segi keragaman jenisnya maupun harganya dan dengan dukungan kemajuan teknologi komunikasi memberikan kemudahan bagi produsen (penjual) maupun pembeli untuk bertransaksi secara daring. Setiap orang yang berkunjung ke suatu daerah baik untuk urusan bisnis, dinas atau berlibur tidak hanya menikmati makanan dan minuman khas daerah tetapi selalu membawa pulang oleh-oleh makanan dan minuman khas dari derah tersebut. Salah satu oleh-oleh khas Kupang yang selalu dicari oleh para wisatawan yang datang ke Kupang adalah Emping dan Jagung Goreng yang dihasilkan oleh UMK di kelurahan Sikumana - Kota Kupang khususnya. Permintaan oleh-oleh meningkat sehingga UMK lain masuk dalam industri kuliner maka persaingan semakin ketat dan sangat mempengaruhi pasokan bahan baku, produksi dan pemasarannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi pengembangan bisnis kuliner dengan menganalisis faktor internal dan eksternal, serta didukung rencana bisnis. Penelitian mengunakan data primer kualitatif dari UMK yang diperoleh melalui wawancara dan data sekunder dari sumber terdokumentasi. Data diolah dan dianalisis secara deskritif kualitatif. Hasilnya menunjukkan perubahan strategi yang fokus pada pemanfaatan teknologi produksi yang lebih baik, pengembangan jaringan pemasaran yang lebih luas, disertai dengan rencana bisnis sesuai kebutuhan, melakukan kerjasama dengan petani produsen jagung dan melakukan pelatihan terhadap tenaga kerja produksi.

Kata kunci: strategi pengembangan bisnis, kuliner, UMK, internal-eksternal, oleh-oleh.

PENDAHULUAN

Setiap hari sejumlah orang sibuk memikirkan dan berupaya menyelesaikan pekerjaan mereka dengan sukses, sementara dalam waktu yang sama juga orang lain memikirkan barang dagangannya, pesanannya, kirimannya, pelanggannya, yang lain memikirkan bagaimana menghasilkan sesuatu bagi orang lain, dan bagaimana membantu sejumlah orang yang sedang mencari pekerjaan yang membentuk perekonomian daerah atau negara. Istilah yang luas dapat diterapkan kepada banyak jenis kewirausahaan adalah bisnis dan itu akan mendorong denyut nadi perekonomian sebuah bangsa yang mampu memberikan sarana peningkatan standar-standar hidup (Boone and Kurtz, 2007).

Bisnis menurut kedua penulis di atas adalah seluruh aktivitas dan usaha untuk mencari keuntungan dengan menyediakan barang dan jasa yang dibutuhkan

bagi sistem perekonomian. Kasmir dan Jakfar (Jati, 2015) menegaskan bahwa bisnis dapat diartikan sebagai kegiatan atau usaha untuk memperoleh keuntungan sesuai dengan tujuan dan target yang diinginkan dalam berbagai bidang, baik jumlah maupun mutu. Aktivitas Bisnis merupakan aktivitas yang dilakukan oleh seseorang atau suatu badan usaha mengorganisir sumberdaya yang dimiliki untuk menghasilkan dan menyediakan barang dan jasa yang dapat memberikan kepuasan kepada konsumen sehingga terciptalah keuntungan bagi pemilik usaha. Pelaku bisnis berpartisipasi dalam berbagai aktivitas, jenis, dan skala bisnis senantiasa mengharapkan terjadinya pertukaran karena daripadanya akan tercipta keuntungan. Sancoko (2015) juga berkesimpulan bahwa bisnis merupakan semua aktivitas memproduksi barang dan jasa yang bertujuan untuk memperoleh keuntungan.

Keuntungan merupakan unsur penting dalam setiap bisnis untuk mencapai tujuan yang diinginkan dan dibutuhkan untuk mempertahankan peningkatan dan kelangsungan bisnis secara konstant. Keuntungan merupakan imbalan bagi para wirausaha yang memiliki kemampuan menghadapi dan mengelola risiko dalam bisnis dengan bantuan sumberdaya manusia dan teknologi untuk menghasilkan beraneka barang dan jasa kemudian memasarkannya sehingga memuaskan kebutuhan konsumen.

Tujuan bisnis tidak hanya untuk memperoleh keuntungan melalui pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan masyarakat secara efektif dan efisien, tetapi juga untuk untuk mencapai kesejahteraan masyarakat, untuk menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat, untuk meningkatkan kemajuan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat secara umum, dan untuk menunjukkan prestasi dan prestise pelaku usaha.

Keuntungan hanya mungkin dicapai oleh mereka yang menumbuhkan dan mengembangkan atau memiliki bisnis tertentu yang jenis dan skala usahanya beragam sesuai dengan ketersediaan modal, kemampuan pemilik mengendalikan bisnis dan jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam aktivitas bisnis sehingga dikenal usaha mikro, kecil, menengah (yang lebih populer dikenal dengan UMKM) dan usaha besar. Sesuai dengan UU No.20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), Usaha Mikro adalah usaha produktif milik perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria aset maksimal 50 juta rupiah dan omzet maksimal Rp 300 juta. Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang kriteria Usaha Kecil yaitu aset maksimal Rp 500 juta dan omzet maksimal Rp 2,5 miliar.

Bisnis kuliner emping jagung dan jagung goreng sebagai oleh-oleh khas Kupang yang dihasilkan oleh Ibu Dartini pemilik usaha Emping Jagung dan Jagung Goreng, dan Bapa Sukiat pemilik usaha Emping Jagung Surya Nusratim

Mandiri di Kelurahan Sikumana Kecamatan Maulafa Kota Kupang tergolong dalam Usaha Mikro dan Usaha Kecil sesuai kriteria yang digunakan UU No.20 Tahun 2008 dan kriteria Bank Dunia khusus tenaga kerja (Jati, 2014; Jati dan Timuneno, 2014) yaitu nilai aset maksimal Rp 50 juta dan tenaga kerja kurang dari 10 orang untuk Usaha Mikro dan nilai aset maksimum Rp 300 juta dengan omzet maksimum Rp 2,5 milir untuk Usaha Kecil.

Bisnis Emping jagung dan jagung goreng merupakan bisnis ekonomi kreatif yang tergolong dalam subsektor kuliner yang merupakan satu dari tiga subsektor industri kreatif yang memberikan nilai kontribusi terbesar terhadap perekonomian nasional berkisar 7,38% sampai 7,66 %. Hasil survey khusus ekonomi kreatif oleh Berkraft dan BPS (2017) menunjukkan bahwa tiga sektor yang mendominasi kontribusi industri kreatif terhadap PDB RI adalah Kuliner dengan 41,69%, feysen 18,15%, dan kriya 15,70% dari Rp 852 triliun jika dibandingkan dengan keadaan tahun 2010 hanya sebesar Rp 525,96 triliun maka terjadi kenaikan rata-rata 10,14 persen per tahun. Ketiga subsektor itu juga mendominasi permintaan eksport produk ekonomi kreatif di tahun 2015 dengan penyerapan tenaga kerja 7,14 juta dalam subsektor kuliner, feysen sebanyak 3,86 juta dan 3,64 juta pada subsektor kriya yang secara keseluruhan jumlah tenaga kerja yang terserap pada sektor ekonomi kreatif hingga tahun 2017 mencapai 17 juta orang (Badan Ekonomi Kreatif RI, 2018).

Bisnis kuliner atau makanan dan minuman menjadi kontributor terbesar terhadap PDB dikarenakan bukan hanya karena berkaitan dengan kebutuhan dasar manusia saja tetapi juga telah terjadi karena kemajuan zaman, perubahan pola dan gaya hidup terutama upaya memenuhi kebutuhan dan keinginan untuk mencoba makanan dan minuman dari berbagai wilayah di dunia umumnya dan Indonesia khususnya. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi serta mobilitas manusia dari satu daerah ke daerah lainnya baik untuk perjalanan dinas, bisnis atau berlibur manusia selalu berusaha untuk menikmati panganan khas daerah tertentu, dan tidak hanya dinikmati sendiri tetapi ada juga yang dibawah pulang sebagai oleh-oleh untuk keluarga dan sahabatnya.

Atas dasar itu maka hampir semua daerah di Indonesia termasuk Kota Kupang memiliki pangan olahan khas yang dapat dijadikan oleh-oleh bagi wisatawan nusantara maupun asing, atau siapa saja yang berkunjung ke Kota Kupang. Jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kota Kupang selama tahun 2016-2017 masing-masingnya sebanyak 6.500 dan 13.000 orang berarti terjadi kenaikan yang berarti permintaan oleh-oleh juga diduga mengalami kenaikan.

Salah satu oleh-oleh khas Kota Kupang selain tenun ikat yang selalu dicari oleh para wisatawan yang datang ke Kupang khususnya atau daratan Timor umumnya adalah Emping jagung dan jagung goreng yang dihasilkan oleh dua Usaha Mikro dan satu usaha Kecil di Kelurahan Sikumana dari 348 pelaku usaha industri di Kota Kupang. Selain ketiga bisnis mikro dan kecil tersebut masih banyak lagi pelaku industri rumah tangga yang juga menghasilkan emping jagung

dan jagung goreng tetapi tidak kontinyu dan pasarnya masih terbatas lokal. Bisnis emping jagung milik Bapa Sukiat dan jagung goreng milik Ibu Dartini yang dikaji ini merupakan dua dari 348 industri mikro kecil dan dua dari 27.483 usaha mikro kecil sektor perdagangan di Kota Kupang sehingga menimbulkan adanya persaingan di antara para produsen dan pedagang kuliner.

Kuliner secara harafiah diartikan sebagai sesuatu yang digunakan dalam memasak atau berkaitan dengan memasak. Kuliner yang lagi populer dan menjadi salah satu tumpuan pertumbuhan perekonomian modern saat ini sebagai salah satu dari enam belas subsektor dalam ekonomi kreatif, merupakan kegiatan persiapan, pengolahan, penyajian produk makanan dan minuman yang menjadikan unsur kreativitas, estetika, tradisi, dan kearifan lokal sebagai elemen terpenting dalam meningkatkan cita rasa dan nilai produk untuk menarik daya beli dan memberikan pengalaman bagi konsumen (Lazuardi dan Triady, 2015).

Empat hal pokok yang tersirat dari defenisi di atas dan menjadikan usaha makanan dan minuman terkategori sebagai salah satu subsektor ekonomi kreatif yaitu:

1. **Kreativitas**.

   Kreativitas yang dimaksud adalah aspek ide baru yang dapat memberikan nilai tambah pada sebuah makanan dan minuman. Kreativitas ini dapat tertuang melalui kreasi resep, kreasi cara pengolahan, dan kreasi cara penyajian. Proses kreativitas tidak harus selalu menghasilkan sesuatu yang 100% baru, namun bisa berupa pengembangan dari sesuatu yang sudah ada sehingga memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan lebih menarik di pasar.

   Emping jagung, misalnya merupakan kreasi dari " jagung titi" yang merupakan panganan khas komunitas Lamaholot yang berdomisili di Kabupaten Flores Timur, Lembata dan Alor yang selama ini diproduksi secara manual dengan dalam jumlah yang terbatas, daya tahan yang tidak lama kini diproduksi secara modern dan memiliki masa penyimpanan yang lebih lama dan kapasitas produksi yang lebih besar dibandingkan dengan proses produksi manual. Atau jagung goreng yang dikreasi dengan menambah aneka rasa sehingga lebih menarik.

2. **Estetika**.

   Estetika yang dimaksud adalah aspek tampilan dari sebuah makanan dan minuman yang ditata dengan memperhatikan unsur keindahan sehingga menjadikan produk kuliner tersebut memiliki nilai lebih dan mampu menggugah selera konsumen untuk menikmatinya. Contohnya adalah menyajikan masakan tradisional khas *jagung bose* bersama *daging se'i* dan sambal *"luat" khas* Timor akan lebih menarik minat konsumen dibandingkan jika hanya menyajikan jagung bose bersama *sayur rumpu-rampe* (perpaduan bunga pepaya, daun kelor- menu *khas Flores Timur*; atau perpaduan bunga pepaya dan kangkung- menu kreasi).

3. **Tradisi**.

Tradisi adalah sesuatu yang telah dilakukan sejak lama dan menjadi bagian dari kehidupan suatu kelompok masyarakat yang berkaitan dengan kebiasaan dalam mengolah dan mengonsumsi makanan dan minuman yang diwarisi secara turun temurun. Hal yang paling mendasar dari tradisi adalah adanya informasi yang diteruskan dari generasi ke generasi baik tertulis maupun lisan, supaya suatu tradisi tidak punah. Unsur tradisi ini sangat penting dalam menjaga warisan budaya kuliner Indonesia. Misalnya, pembuatan kue cucur, kembang goyang dan jagung titi untuk kebutuhan konsumsi saat upacara adat, pesta perkawinan, dan pada hari raya keagamaan.

4. **Kearifan Lokal**.

Kearifan lokal yang dimaksud adalah identitas suatu daerah berupa kebenaran yang telah tertanam dalam suatu daerah. Secara konseptual, kearifan lokal dan keunggulan lokal merupakan kebijaksanaan manusia yang bersandar pada filosofi nilai-nilai, etika, cara-cara, dan perilaku yang melembaga secara tradisional. Masing-masing daerah memiliki kuliner lokal dan kearifan lokal sebagai karakter kuliner suatu daerah yang seharusnya diangkat dan dikenalkan kepada masyarakat luas.

Bisnis kuliner tidak lepas dari nilai tradisi dan kearifan lokal suatu daerah tetapi faktor kekinian yang diperlukan untuk meningkatkan daya tarik kuliner adalah kreativitas karena makanan atau pangan olahan umumnya terutama di Indonesia merupakan salah satu warisan budaya dan memiliki daya tarik tersendiri bagi penikmat kuliner. Bisnis makanan dan minuman umumnya dan kuliner emping jagung dan jagung goreng khususnya berdasarkan layanan tergolong " makanan khusus" (Luzuardi dan Triady, 2015) yang berbeda dengan produk olahan reguler seperti restoran dan jasa boga karena berupa produk dalam kemasan yang dapat menjadi oleh-oleh makanan khas Kupang.

Penggolongan usaha kuliner sesuai dengan studi Luzuardi dan Triady (2015) belum terinci karena subsektor ini baru dikenal ketika pemerintah menggagas ekonomi kreatif (2011), tetapi berdasarkan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KLBI) tahun 2015 ruang lingkup subsektor kuliner adalah: Restoran, Warung Makan, Kedai Makan, Penyediaan makanan keliling Atau Tempat idak Tetap, Jasa Boga untuk Suatu Event Tertentu (Event Catering), Penyediaan Makanan Lainnya, Bar, Kelab Malam atau Diskotik yang Utamanya Menyediakan Minuman, Rumah Minum atau Kafe, Rumah atau Kedai Obat Tradisional, Kedai Minum, dan Penyediaan Minuman Keliling Atau Tempat Tidak Tetap.

Bisnis emping jagung dan jagung goreng yang dijadikan sebagai obyek kajian ini tergolong dalam kelompok 56290 Penyediaan Makanan Lainnya (versi KLBI) yang banyak diminati oleh sejumlah pelaku usaha sehingga menimbulan persaingan diantara pelaku usaha yang sama. Pelaku usaha yang mengelola bisnis

yang sama di Kelurahan Sikumana dan kelurahan yang berdekatan dalam Kota Kupang kurang lebih belasan unit dengan jarak lokasi rata-rata 1-3 kilometer saja sehingga nampak adanya persaingan yang ketat dalam bisnis emping jagung. hasil pengamatan peneliti menjunjukkan bahwa bisnis emping jagung dan jagung goreng yang dikaji ini sudah memiliki pasarnya sendiri-sendiri. Walaupuan demikian, perlu diantisipasi dengan merumuskan dan menerapkan strategi yang sesuai atau tepat dalam pengembangan bisnis kuliner emping jagung dan jagung goreng dibandingkan dengan pesaing.

Strategi merupakan caya yang digunakan oleh perusahaan atau organisasi bisnis untuk mencapai visi, misi dan tujuan yang diinginkan. A strategy of a corporation forms a comprehensive master plan that states how the corporation will achieve its mission and objectives. It maximizes competitive advantage and minimizes competitive disadvantage (Whellen and Hunger, 2012). Menurut David (2011), Strategi juga diartikan sebagai tindakan potensial yang membutuhkan keputusan manajemen tingkat atas dan sumber daya perusahaan dalam jumlah yang besar. Berdasarkan kedua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa strategi adalah suatu bentuk rencana yang komperhensif bagaimana perusahaan akan mencapai tujuannya dengan dukungan sumberdaya dalam jumlah yang sesuai dengan kemampuan perusahaan untuk mengimplementasikan strategi.

Menurut Whellen dan Hunger (2012), David (2011) tahap awal dari formulasi strategi adalah analisis lingkungan (eksternal dan internal), merumuskan visi, misi, dan tujuan. Kemudian diikuti dengan formulasi strategi dan pemilihan strategi yang dapat diterapkan dalam bisnis. Selanjutnya strategi yang sudah dipilih diimplementasikan dalam bisnis, dan akhirnya dievaluasi dan dikendalikan. Sebelum implementasi strategi tertentu tentunya didahului dengan evaluasi terhadap strategi yang diterapkan sebelumnya atau saat ini oleh pemilik bisnis emping jagung dan jagung goreng. Sedangkan pengembangan bisnis menurut Pollack (2012) Business development is the creation of long-term value for an organization from customers, markets, and relationships. Pengembangan bisnis menekankan pada tiga aspek utama yaitu pelangan, pasar dan hubungan antara produsen dengan konsumen ataupun pelanggan sebagai salah satu faktor yang menentukan keberlangsungan bisnis termasuk bisnis emping jagung dan jagung goreng.

Dalam kajian ini, penelitian dibatasi pada analisis internal dan eksternal serta pemilihan strategi pengembangan bisnis yang sesuai dengan rencana bisnis dari masing-masingnya.

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana strategi bisnis yang diterapkan oleh kedua pelaku bisnis?
2. Bagaimana strategi pengembangan bisnis yang relevan dan tepat untuk bisnis emping jagung dan jagung goreng?

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui dan mendeskrispikan strategi bisnis yang diterapkan oleh kedua pelaku bisnis.
2. Memformulasikan strategi pengembangan bisnis yang relevan dan tepat untuk bisnis emping jagung dan jagung goreng.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif sehingga digunakan pendekatan kualitatif yaitu situasi sosial tertentu yang menggambarkan fenomena tertentu (Sugiyono, 2015). Fenomena dan situasi sosial memiliki tiga unsur utama yaitu tempat di mana pelaku (individu atau kelompok) melakukan dilakukan aktivitas tertentu yang berinteraksi satu sama lainnya secara sinergis. Peneltian ini tidak menggunakan populasi karena bertolak dari kasus tertentu dari fenomena aktivitas produksi dan pemasaran emping dan jagung goreng sebagai salahs atu oleh-oleh khas Kupang, dan hasil kajiannya tidak diberlakukan pada populasi, tetapi sangat mungkin dapat ditransfer ke lokasi lain yang memiliki kesamaan atau kemiripan dengan kasus yang dikaji. Penelitian kualitatif menggunakan informan sebagai sumber informasi dan data utama yang diperlukan yang dalam penelitian ini digunakan dua informan yaitu pemilik bisnis emping jagung Sinar Nusratim Mandiri dan pemilik usaha jagung goreng di Kelurahan Sikumana Kota Kupang yang dipilih secara sengaja. Keduanya dipilih karena kemampuannya mengkreasi kuliner lokal menjadi kuliner yang dikenal secara nasional sebagai oleh-oleh khas Kota Kupang.

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari informan melalui wawancara semiterstruktur dan pengamatan secara langsung aktivitas produksi dan pemasaran di lokasi usaha masing-masing informan. Data sekunder diperoleh melalui dokumentasi fisik (rumah produksi) dan publikasi pemerintah Kota. Teknik analisis data yang digunakan adalah redusksi data, penyajian data, dan verifikasi data sedangkan validasi data digunakan triangulasi sumber dan kajian sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bisnis emping jagung milik Bapa Sukiat yang berlokasi di Kelurahan Maulafa Kota Kupang sudah beroperasi ± 12 tahun dengan bantuan tenaga kerja produksi saat ini mencapai 11 orang tidak termasuk penanggungjawab produksi satu orang, administrasi dan manajemen satu orang, pemasaran satu orang dan seorang pimpinan yaitu pemilik sendiri. Tenaga kerja dari luar sebanyak 5 lima orang sedangkan tenaga kerja keluarga sebanyak 6 orang yang semuanya digaji dan tinggal di dalam, juga disiapkan makanan bagi karyawan. Tenaga kerja dari luar umumnya memiliki pendidikan, pengetahuan,

pengalaman, dan keterampilan serta kemampuan kerja yang rendah sehingga menghmbat aktivitas produksi. Untuk itu telah dilakukan kerjasama dengan Universitas Nusa Cendana melalui LP2M telah dilakukan pelatihan bagi karyawan pada bisnis kuli er emping jagung milik bapa Sukiat, sedangkan pada usaha mikro Ibu Dartini hanya dilakukan pendampingan usaha.

Kapasitas produksi setiap hari rata-rata 375 kg jagung pipilan dengan tingkat kesusutan berat 32% maka akan menghasilkan produk emping jagung setara 225 kg selama musim kemarau. Proses perebusan jagung perusahaan awalnya menggunakan bahan bakar kayu langsung tetapi karena berisiko maka kemudian menggunakan energi uap dari hasil pembakaran kayu yang disalurkan dengan pipa ke kompor sehingga tidak merusakan atap bangunan (hasil PKM dari Universitas Nusa Cendana Kupang).

Sementara itu, pengeringan emping mengandalkan sinar mata hari sehingga perusahaan mengalami kesulitan tersendiri ketika musim hujan tiba. Untuk mengatasinya maka telah diperkenalkan teknologi penggunaan oven yang dapat menggunakan energi gas atau listrik. Namun berdasarkan hasil wawancara dengan manajemen dan pengamatan diperoleh informasi bahwa pengeringan dengan menggunakan oven biayanya lebih besar dibandingkan sinar mata hari, kapasitas per hari hanya 50% dari kapasitas norma (375 kg bahan baku), dan adanya risiko gosong jika terlambat dikeluarkan dari oven. Alat ini tidak memiliki indikator yang memberikan tanda bahwa emping sudah kering sehingga segera dikeluarkan dari oven.

Pemasarannya dilakukan melalui pasar moderen dan toko-toko yang ada di Kota Kupang yang saat ini mencapai 40 pelanggan selain melayani pesanan khusus dari kantor TNI di Kupang untuk acara ulang tahun Angkatan Laut di Surabaya setiap tahun. Perusahaan ini juga sudah melayani pesanan dari Timor Leste meski tidak rutin setiap bulan. Emping jagung umumnya dikemas dalam ukuran 300 gram yang dijual seharga Rp12.500 (harga pabrik) sehingga satu kilogram setara Rp 42.000 sedangkan harga eceran Rp 14.000,-

Sementara itu, itu Dartin awalnya memulai usahanya dengan bisnis jagung goreng (rasa asing dan manis), kacang telur, kue kering, kacang kedelai kemudian melihat peluang kebutuhan pasar akan emping jagung maka dikembangkan juga emping jagung tetapi dalam kapasitas yang lebih kecil. Lokasinya masuk ke dalam ± 700 dari jalan utama dan 25 meter dari gang masuk dan tidak dilengkapi dengan papan nama sehingga orang dari luar akan sulit mencarinya. Kapasitas produksi jagung goreng sebagai produk utama mencapai ± 127,5 kg sedangkan emping jagung ± 85 kg. Bahan baku jagung diperoleh dari luar melalui Bulog Kupang sedangkan kacang tanah dipasok dari Sumba Timur. Tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan produksi sebanyak 4 orang tetapi tidak terikat sehingga dapat bervariasi setiap harinya, selain pemilik (suami-istri) yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi dan pemasaran. Mutu dan perilaku pekerja di sini juga rendah dan hanya mengandalkan kemampuan fisiknya, mau

bekerja ketika mengalami kesulitan uang sehingga tenaga kerja tetap hanya dua orang ditambah dengan pemilik.

Pemasaran produk oleh-oleh kas Kupang yang dihasilka oleh Ibu Dartini dilakukan toko-toko dan swalayan yang ada di Kota Kupang. Harga jual jagung goreng pada tingkat pabrik masing-masing kemasan adalah: (1) Rp 4.000 untuk ukuran 250 gram, (2) Rp 9.000,- untuk ukuran 500 gram dan (3) Rp 18.000 untuk kemasan satu kilogram. Permintaan yang tinggi terjadi pada saat hari raya keagamaan, hari libur dan acara-acara yang melibatkan masyarakat secara umum. Sama seperti bisnis emping Sukiat, bisnis ini kurang memperhatikan namun sering dilibatkan dalam pameran dan lomba pengolahan pangan lokal, bahkan sering dipinjami oleh Dinas Koperasi UKM dan Perindang untuk mengikuti pameran di daerah lain.

Usaha emping jagung milik ibu Dartini hanya berproduksi pada musim panas karena hanya mengandalkan sinar mata hari sedangkan jagung goreng tetap diproduksi sepanjang tahun. Walaupun terjadi penurunan kapasitas produksi pada musim hujan pemilik berusaha mempertahankan pasar dan menjaga kepercayaan dari pelanggan. Penurunan kapasitas produksi emping jagung dan jagung goreng disiasati dengan menghasilkan kacang telur.

Kedua bisnis tersebut selalu berupaya menekan biaya sehingga harga pasarnya terjangkau oleh semua kalangan konsumen karena semakin bertambahnya usaha sejenis dalam lingkungan yang sama tanpa mengabaikan mutu yaitu rasa yang khas dengan volume/isi yang berbeda (300 gram dari umumnya 250 gram) sehingga memiliki nilai yang berbeda bagi konsumen. Apa yang sudah dilakukan oleh pelaku UMK ini dikenal dengan strategi biaya terendah dan diferensiasi dari sudut pandang lain (Sancoko, 2015).

Sebuah organisasi bisnis hanya dapat memenangkan persaingan bisnis dalam jangka panjang, wajib memiliki cara atau strategi yang tepat, diantaranya melalui penyelarasan antara sumberdaya yang dimliki dan dikuasai dengan pasar sasaran dengan tetap memperhatikan lingkungan bisnisnya.

Lingkungan internal secara normal memiliki implikasi yang langsung terhadap kinerja dan kelangsungan organisasi bisnis. Analisis lingkungan internal perusahaan merupakan suatu proses perencanaan yang mengkaji bidang pemasaran dan distribusi perusahaan, penelitian dan pengembangan, produksi dan operasi, sumber daya, karyawan, keuangan dan akuntansi untuk menganalisa kekuatan dan kelemahan dari masing-masing fungsi tersebut sehingga perusahaan dapat memanfaatkan peluang dengan cara yang paling efektif dan dapat menangani ancaman. Faktor ini sebenarnya menjadi kunci keberhasilan bisnis jika dikelola secara baik karena masing-masing pelaku usaha memiliki keunikan tersendiri yang sulit untuk ditiru terutama ramuan bumbu, nilai lebih yang dirasakan pelanggan dan pemanfaatan teknologi yang fleksibel.

Pearce II dan Robinson (2013) Mendefinisikan lingkungan eksternal merupakan faktor-faktor diluar kendali yang mempengaruhi pilihan perusahaan

mengenai arah dan tindakan, yang pada akhirnya juga mempengaruhi struktur organisasi dan proses internalnya. Lingkungan tugas bisnis emping jagung dan jagung goreng milik Bapa Sukiat dan Ibu Dartini adalah pesaing usaha sejenis, pemasok bahan baku dan bahan penolong, pelanggan (swalayan dan toko-toko), dan pasar tenaga kerja. Lingkungan eksternal makro yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kinerja dan keberlangsung bisnis adalah ekonomi (pendapatan masyarakat, pola hidup), pemerintah (kebijkan pengembangan UMK Kuliner), sosial budaya, dan teknologi. Teknologi yang dimaksudkan ketersediaan teknologi, kemudahan untuk mengakses dan penggunaannya dalam aktivitas produksi dan pemasaran produk emping jagung.

Tabel 1 Strategi Pengembangan Bisnis Emping dan Jagung Goreng dengan Pendekatan SWOT.

	Kekuatan (S): 1. Memiliki teknologi produksi yang lebih baik fleksibel. 2. Memiliki tenaga berpengalaman dalam produksi dan bisnis emping jagung dan sudah dikenal. 3. Manajemen bisnis yang baik (P,P,K,P) 4. Lokasi bisnisnya luas dan aman. 5. Rasa khas alami lokal.	**Kelemahan (W):** 1. Mutu SDM operasional relatif rendah. 2. Pengalaman kerja karyawan terbatas. 3. Kurangnya promosi. 4. Varian rasa terbatas. 5. Diversifikasi produk masih terbatas. 6. Pengeringan masih mengandalkan sinar matahari.
Peluang (O): 1. Jumlah penduduk kota Kupang mencapai 412.708 jiwa. 2. Kunjungan wisatawan rata-rata 7.150 orang per tahun. 3. Perubahan pola konsumsi masyarakat. 4. Kota Kupang merupakan pusat pemerintahan, bisnis dan pendidikan di NTT. 5. Setiap tahun ada lomba pangan lokal dan pameran lokal dan nasional. 6. Tersedianya bahan baku (jagung-kacang) lokal. 7. Hubungan kerja-sama yang baik dengan TNI Angkatan Laut Kupang- dan swalayan di Kupang	**Strategi SO** a. Meningkatkan rasa alami dengan mengurangi penggunaan bahan baku dari luar. b. Meningkatkan produksi untuk meraih peluang meningkatknya konsumen dan pasar. c. Pengembangan jaringan pemasaran yang lebih luas melalui kerjasama dengan super-market, toko, dan institusi pemerintah.	**Strategi WO** a. Melakukan kerjasama dengan perguruan tinggi atau BLK untuk memberikan pelatihan kepada karyawan untuk meningkatkan mutu karyawan. b. Berpartisipasi dalam pameran dan lomba pangan lokal. c. Melakukan promosi dengan memasang papan nama pada lokasi usaha. d. Melakukan inovasi dengan menambah varian rasa sesuai dengan perubahan selera konsumen. e. Menggunakan media sosial " online" sebagai sarana promosi dan penjualan.

Ancaman (T):	**Strategi ST**	**Strategi WT**
1. Munculnya usaha yang sejenis dan relatif dekat lokasi nya. 2. Bahan baku sebagian dipenuhi dari luar NTT. 3. Perubahan musim. 4. Karywan sering berganti.	1. Mempertahankan mutu dan rasa alami. 2. Melakuka kerjasama dengan petani jagung untuk menjamin pasokan bahan baku lokal. 3. Menggunakan tekno-logi yang sesuai dengan perubahan musim dan ketersedia-an tenaga kerja.	1. Pengeringan pada musim hujan mengguna-kan teknologi oven. 2. Melakukan diversifikasi produk dengan memanfaat teknologi dan sumberdaya yang tersedia. 3. Memberikan insentif sesuai prestasi kerja untuk mempertahankan karyawan yang berpenglaman.

Sumber: Hasil Analisis Peneliti 2018

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua pelaku bisnis menggunakan strategi penetrasi pasar untuk produk dan pelanggan yang ada saat ini kecuali Usaha Kecl milik bapa Sukiat yang sudah mencoba memasuki pasar baru lintas negara yaitu ke Timor Leste tetapi sementara saja. Kedepannya diharapkan adanya keberlanjutan perdagangan lintas batas negara. Selanjutnya berdasarkan analisis kekuatan dan kelemahan disandingkan dengan peluang dan ancaman lingkungan bisnis emping jagung dan jagung goreng dari masing-masing pelaku usaha maka strategi pengembangan bisnis yang dipandang relevan adalah sebagaimana diringkas dalam tabel diatas.

Jika menggunakan matriks Igor Ansoff maka strategi yang dikembangkan adalah:

Tabel 2 Strategi Pengembangan Bisnis Kuliner Emping Jagung dan Jagung Goreng.

		Produk	
		Sekarang	Akan datang
Pasar	Sekarang	Penetrasi Pasar/ Pertumbuhan: Meningkatkan pelayanan pada pasar yang ada dengan produk emping atau jagung goreng.	Pengembangan Produk: Menjual produk (jagung goreng, kacang telur, kacang kedelai) pada pasar yang ada.
	Masa datang	Pengembangan Pasar: Menjual produk yang ada saat ini pada pasar/pelanggan/kosumen yang baru.	Diversifikasi Produk: Menghasilkan dan menjual kacang telur atau varian rasa emping dan jagung goreng pada pasar baru/pelanggan baru.

Sumber: Tabel 1

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Sumberdaya internal yang dimiliki pelaku bisnis emping jagung dan jagung goreng sebagai pendukung implementasi strategi bisnis dan mempertahankan eksistensinya dalam bisnis kuliner adalah: sumberdaya fisik meliputi lokasi usaha, teknologi, peralatan produksi, dan bahan baku lokal yang memiliki rasa alami; sumberdaya manusia yang mencakup kepandaian, pengetahuan tentang produk emping, keterampilan kerja, kemauan kerja, dan kemampuan yang dimiliki; dan sumberdaya organisasi terutama merek dagang, hak cipta, dan manajemen bisnis (perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian).
2. Strategi bisnis yang diaplikasikan selama ini oleh kedua informan adalah penetrasi pasar, dan untuk memastikan ketersediaan bahan baku dilakukan melalui kerjasama dengan petani jagung dengan harga yang lebih tinggi dari pasokan luar.
3. Penggunaan teknologi produksi yang lebih baik dan fleksibel sesuai dengan perubahan iklim dan ketersediaan bahan bakar.
4. Jaringan pemasaran yang ada dipertahankan dan upaya pengembangannya yang lebih luas pada daerah baru atau lintas negara.
5. Peningkatan kemampuan dan kemauan kerja karyawan telah ditempuh melalui pelatihan.
6. Strategi yang sesuai adalah pengembangan produk (varian rasa yang baru) dan diversifikasi produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Terima kasih kepada Rektor Undana, Ketua LP2M dan Dekan FEB Universitas Nusa Cendana yang sudah menyetujui dan mendanai kegiatan penelitian ini.
2. Panitia Semnas FP UPNV Yogyakarta yang telah menerima makalah ini untuk dipresentasekan melalui forum ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Ekononmi Kreatif RI dan Biro Pusat Statistik RI, 2017, Statistik dan Hasil Survey Ekonomi Kreatif, Kerjasama Badan Ekonomi Kreatif RI dan BPS, Badan Ekonomi Kreatif, Jakarta.

Badan Ekonomi Kreatif RI, 2018, Ekonomi Kreatif akan Menjadi Tulang Punggung Perekonomian, siaran pers Kepala Badan Ekonomi Kreatif di Denpasar-Bali

Boone, E.Louis and David L.Kurtz, 2007, Contemporary Business, 11thed., Terjemahan Ali Akbar Yulianto dan Krista, Salemba Empat, Jakarta

David, Fred.R., 2011, Strategic Management: Concept ans Cases-13th, edition, Prentice Hall, NJ.

Jati, Hironnymus, 2015, Studi Kelayakan Bisnis, Edisi Kedua, Undana Press, Kupang

Jati, Hironnymus dan Tarsisius Timuneno, 2014, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengembangan Bisnis Mikro Kecil di Kota dan Kabupaten Kupang, Jurnal Nusa Cendana, Volume XV Nomor 4 Oktober 2014, Hal.2349-2365, ISSN:1411-2396, Lembaga Penelitian Universitas Nusa Cendana.

Jati, Hironnymus, 2014, Pola Investasi dan Pendanaan Usaha Mikro Kecil (Teori dan Hasil Empiris), ISBN: 978-979-24-6827-4, Lembaga Penelitian Undana

Pearce II, Jhon A. & Robinson Jr, Richard B., (2013). *Manajemen Strategis : Formulasi, Implementasi, dan Pengendalian*, Buku 1, Edisi 12. Salemba Empat. Jakarta.

Pollack, Scott, 2012**, *What, Exactly, Is Business Development*?, tersedia** https:// www.forbes.com/sites/scottpollack/2012/03/21/what-exactly-is-business- **d**evelopment/ # 5a1b 0f 197 fdb/diakses 9 November 2018.

Lazuardi, M., dan Triady,M.S, 2015, Ekonomi Kreatif: Rencana Pengembangan Kuliner Nasional 2105-2019, PT. Repbulik Solusi

Sancoko, Aldo Hardi, 2015, Strategi Pengembangan Bisnis Usaha Kuliner Makanan dan Minuman Pada Depot Time To Eat Surabaya, Jurnal Agora, Vol.3, No.1, 2015, pp: 185-194

Sugiyono, 2015, Metode Penelitian Manajemen, Alfabeta, Bandung

Whellen, L.Thomas and Hunger, J., David, 2012, Strategic Management and Business Policy, Thirteenth Edition, Perason, Singapore.

ANALISIS KEUNTUNGAN USAHATANI PAKCOY (*Brassica rapa*, L. *Chinensis*) PADA KOMBINASI PEMBERIAN KOMPOS SAMPAH KOTA ORGANIK DAN PUPUK KANDANG SAPI TERBAIK ALLUVIAL KABUPATEN INDRAMAYU

Wiwik Ambarsari, Henly Yulina
Dosen Prodi Agribisnis Fakulltas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu
Dosen Prodi Agoteknologi Fakulltas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu

Email : wiwikambarsari@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemanfaatan lahan kritis seperti aluvial dengan memanfaatkan bahan organik dalam berusahatani pakcoy (Brassica rapa, L. Chinensis) menjadi solusi memperbaiki kualitas dan produktivitas tanah untuk meningkatkan hasil pakcoy di Kabupaten Indramayu. Potensi Bahan organik yang dimanfaatkan pada penelitian ini adalah kompos sampah kota organik TPA Pecuk Indramayu dan pupuk kandang sapi Desa Majasari Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keuntungan usahatani pakcoy (Brassica rapa, L. Chinensis) dari hasil kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan pupuk kandang sapi terbaik pada aluvial Kabupaten Indramayu.Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wiralodra, sejak Maret sampai Agustus 2018. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif dengan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian adalah keuntungan usahatani pakcoy dari kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan pupuk kandang sapi terbaik diperoleh pada hasil penjualan berat layak konsumsi pakcoy lebih dari 0,764 kg/polybag pada aluvial Kabupaten Indramayu

Kata kunci :keuntungan, aluvial, bahan organik

PENDAHULUAN

Keunggulan komoditas hortikultura di dataran rendah salah satunya adalah Pakcoy/Sawi Sendok *(Brassica rapa* L.*)*. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2016) bahwa produksi sayuran Pakcoy di Indonesia selama tiga tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2013 angka produksi mencapai 635.728 ton, kemudian menurun menjadi 602.478 ton pada tahun 2014 serta tahun 2015 sebesar 600.200 ton. Pada skala Jawa Barat, secara nasional memasok rata-rata 32% dari kebutuhan nasional, yaitu produksi tahun 2015 sebesar 194.270 ton, tahun 2014 sebesar 210.493 ton dan tahun 2013 sebesar 233.030 ton. Angka tersebut menunjukkan bahwa masih minimnya perkembangan Pakcoy di Indonesia.

Pakcoy memiliki keunggulan dari nilai kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama vitamin A yang bagus untuk kesehatan mata. Selain itu, harga jual Pakcoy tinggi pula di pasaran dibandingan tanaman sayuran lainnya, seperti sawi hijau, sawi putih, tomat, wortel, dan lainnya. Harga jual Pakcoy per ¼ kg mulai dari Rp 2.000,00 hingga Rp 4.000,00 dan tergantung harga Pakcoy di pasaran. Usaha pakcoy menjanjikan karena memberikan keuntungan Rp 2.350.424 per bulan dengan biaya produksi Rp 4.524.000 per bulan dan balik modal dalam waktu 2 bulan (Barokah, *et, al*., 2017 dan www.agrowindo.com,

2018). Hal ini tentunya usaha pakcoy sangat menjanjikan dengan teknik dan budidaya yang baik (Wahyudi 2010).

Pemanfaatan lahan yang belum termanfaatkan menjadi solusi untuk mengembangkan tanaman pakcoy sehingga dapat meningkatkan produksi pakcoy. Potensi lahan pekarangan yang dapat dimanfaatkan untuk usaha pakcoy di Indramayu seluas 14.473 ha atau 7,09% dari luas tanah Indramayu 204.011 ha (BPS Kabupaten Indramayu, 2016). Jenis tanah di Kabupaten Indramayu merupakan tanah hasil endapan Sungai Cimanuk, biasa disebut Aluvial. Profilnya biasanya belum jelas, pada umumnya banyak mengandung pasir dan tidak banyak mengandung unsur-unsur hara, dan kesuburannya sedang hingga tinggi. Namun tanah ini merupakan tanah pertanian yang baik dan dimanfaatkan untuk tanaman pangan musiman hingga tahunan (Rismunandar, 1993). Upaya meningkatkan kandungan unsur- unsur hara di dalam tanah tersebut adalah dengan memberikan bahan pembenah tanah seperti pupuk organik (Dewanto, et al., 2013). Peningkatan produksi tanaman pakcoy dapat dilakukan melalui pemupukan dengan pupuk organik (Shinta, et al., 2017).

Menurut Tan (1991) bahwa pupuk organik berupa kompos yang bersifat *conditioner* tanah-tanah kritis dapat memperbaiki sifat fisik dan biologik tanah serta menambah unsur hara terutama N, P, dan K setelah bahan organik terdekomposisi sempurna. Selain kompos, peran bahan organik lainnya adalah pupuk kandang. Hardjowigeno (2007) mengungkapkan bahwa pupuk kandang memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda tergantung jenis makanan yang diberikan. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi, yaitu 0,29% N, 0,17% P_2O_5, dan 0,35% K_2O. Kompos dan pupuk kandang ini baik untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan pertanian.

Kombinasi penggunaan pupuk kandang dan kompos mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Budihardjo (2006) yang menyatakan bahwa kombinasi 7 bagian kompos sampah kota organik dengan 6 bagian kotoran sapi merupakan variasi bahan kompos yang mempunyai kualitas terbaik dengan kandungan C-organik 25,11 %, N-total 1,78 %, rasio C/N 14,11, P-total 2,06 %, dan K-total 2,20 %, dan sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Menurut Sayekti, *et al.,* (2016) bahwa penggunaan kombinasi antara pupuk kandang dan kompos terhadap pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem akuaponik mampu meningkatkan pertumbuhan hasil dan kualitas dari kangkung akuaponik dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk organik. Dosis pada masing-masing ukuran pada 60 L dengan komposisi perlakuan pupuk 0 g/1000 l, pupuk kandang 250 g/1000 l, pupuk kandang 500 g/1000 l, pupuk kompos 250 g/ 1000 l, dan pupuk kompos 500 g/1000 l. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pupuk kandang dengan takaran 500 g/1000 l memberikan hasil dan kualitas kangkung akuaponik yang terbaik..

Penelitian pendahuluan telah dilakukan oleh Ambarsari dan Yulina (2018) bahwa terdapat kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan

pupuk kandang sapi dengan masing-masing empat taraf, yaitu 0,0%, 3,0%, 6,0%, dan 9,0% dari berat media tanah terhadap hasil berat layak konsumsi pakcoy pada aluvial Kabupaten Indramayu. Hasil kombinasi terbaik terdapat pada kompos sampah kota organik dosis 9,0% dan pupuk kandang sapi dosis 6,0% yang dapat meningkatkan hasil pakcoy. Berat layak konsumsi pakcoy dari kombinasi terbaik tersebut adalah 0,151 kg/polybag. Kompos sampah kota organik yang digunakan berasal dari Tempat Pembuangan Sampah (TPA) Pecuk Indramayu yang dihasilkan 10 ton/bulan kompos yang berasal dari sayuran pasar (Dinas Kebersihan Kabupaten Indramayu, 2017). Selain itu, pupuk kandang sapi dihasilkan 10 kg/ekor/hari (Kompas, 2012), sehingga dalam 11.900 ekor sapi yang ada di Indramayu dapat menghasilkan 119.000 ton/hari/ekor.

Sejalan dengan penelitian pendahuluan tersebut maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai nilai keuntungan yang diperoleh dari hasil panen pakcoy pada kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan pupuk kandang sapi terbaik pada aluvial Kabupaten Indramayu. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keuntungan usahatani pakcoy pada kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan pupuk kandang sapi terbaik pada aluvial Kabupaten Indramayu.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan deskriptif kuantitaif (Nazir, 2014). Penelitian ini adalah penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan yang telah dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu. Pelaksanaan penelitian dilakukan sejak bulan Maret 2018 sampai Agustus 2018 (Ambarsari dan Henly, 2018).

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan metode ekperimental (percobaan) menggunakan indikator bahan yang dianalisis adalah benih pakcoy varietas green berasal dari kios pertanian, media tanah aluvial berasal dari Desa Majasari Kecamatan Majasari Kabupaten Indramayu, kompos sampah kota organik berasal dari TPA Pecuk Indramayu, dan pupuk kandang sapi berasal dari Desa Majasari Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu, pupuk dasar yang biasa diberikan pada tanaman sayuran terutama Pakcoy menurut Wahyudi (2010) adalah sebanyak 2 kali 187 kg Urea ha^{-1} (0,75 g/polybag) dan 112 kg KCl ha^{1}(0,448 kg/polybag) serta pemberian 311 kg SP-36 ha^{-1} (1,244 g/polybag) sekali saat tanam saja dan pada saat tanam diberikan sedalam 1-2 cm dan lebar 5-7 cm dalam larikan melingkari tanaman. Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial, dengan dua faktor, yaitu faktor pertama, kompos sampah kota organik (S) terdiri atas empat taraf, yaitu s_1(0,0%) sebagai kontrol, s_2(3,0%), s_3(6,0%), dan s_4(9,0%) dan pupuk kandang sapi (K) terdiri atas empat taraf, yaitu k_1(0,0%) sebagai kontrol, k_2(3,0%), k_3(6,0%) dan k_4(9,0%) dari berat tanah yang digunakan (8,2 kg/polybag) dan diulang 2 kali sehingga terdapat 32 polybag. Hasil panen diuji dengan uji Dunken taraf 5%.

Jenis data yang digunakan adalah data primer yang bersumber dari hasil berat layak konsumsi pakcoy pada kombinasi terbaik pemberian kompos sampah kota organik dosis 9,0% dan pupuk kandang sapi dosis 6,0%, yaitu 0,151 kg/polybag dari hasil penelitian pendahuluan serta biaya usahatani yang diperlukan.

Menurut Prawirokusumo (1990) bahwa analisis keuntungan dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

NR = TR - TC ..... (1)
TR = Q x Pq ..... (2)
TC = TVC + TFC ..... (3)

Keterangan :
NR = *Net Revenue*/Penerimaan Bersih/Keuntungan (Rp/polybag)
TR = *Total Revenue* / Total Penerimaan (Rp/polybag)
Q = *Quantity* / Jumlah Produksi (Kg/polybag)
Pq = *Price per quantity* / Harga per berat (Rp/kg)
TC = *Total Cost* / Total Biaya Produksi (Rp/polybag)
TVC = *Total Variabel Cost* / Total Biaya Variabel (Rp/polybag)
TFC = *Total Fixed Cost* / Total Biaya Tetap (Rp/polybag)

Kemudian analisis efisiensi usahatani (Soekartawi, et al.,1986), yaitu berfungsi untuk mengetahui layak tidaknya secara ekonomi suatu hasil usahatani dikembangkan melalui nilai R/C rasio, yaitu: perbandingan antara besarnya penerimaan dan biaya yang digunakan untuk produksi.

Rumus : R/C Ratio = $\frac{Revenue}{Cost}$ .....(4)

Keterangan :
R = *Revenue*/Penerimaan (perkalian produk dan harga jual) (Rp)
C = *Cost*/Biaya total (jumlah total biaya variabel dan total biaya tetap) (Rp)
Kriteria :

- Jika nilai R/C Ratio lebih besar dari satu berarti usahatani pakcoy dikatakan efisien, yaitu menguntungkan dan layak untuk dikembangkan.
- Jika nilai R/C Ratio sama dengan satu berarti usahatani pakcoy dikatakan belum efisien, yaitu belum menguntungkan atau tidak merugikan dan masih pada kondisi impas.
- Jika nilai R/C Ratio lebih kecil dari satu maka suatu usahatani dikatakan tidak efisien, yaitu tidak menguntungkan dan tidak layak untuk dikembangkan.

Jika usaha pakcoy pada penelitian ini belum memberikan keuntungan maka dicari nilai break event point (BEP) atau titik impasnya, dimana nilai penerimaan (hasil penjualan) sama dengan nilai total biaya yang dikeluarkan (tidak mengalami kerugian dan tidak mengalami keuntungan) pada nilai R/C ratio sama dengan satu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Berat Layak Konsumsi Pakcoy

Pada penelitian pendahuluan diperoleh kombinasi pemberian kompos sampah kota 9,0% (s_4) dan pupuk kandang sapi 6,0% (k_3) adalah memberikan hasil tertinggi sebesar 151,15 g/polybag (Ambarsari dan Henly, 2018). Biaya produksi usahatani pakcoy tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Biaya Produksi Usahatani Pakcoy

Biaya Variabel

Biaya variabel adalah biaya yang berubah-ubah sesuai dengan besarnya produksi. Biaya variabel meliputi biaya sarana produksi, biaya tenaga kerja, biaya kebutuhan air, dan operasional. Biaya sarana produksi meliputi pembelian dengan harga bahan utaman (harga benih pakcoy, harga tanah, harga kompos sampah kota organik, harga pupuk kandang sapi, harga pupuk anorganik, dan harga pestisida), harga bahan pelengkap (daun pisang, plastik kresek, plastik ukuran ½ kg, plastik kresek untuk jual pakcoy, masker, lakban hitam, lakban putih, lidi untuk perekat bunbun benih, dan koran untuk pupuk anorganik), dan harga air yang dibutuhkan saat percobaan. Biaya tenaga kerja, meliputi upah pengolahan tanah, pembenihan, penanaman, pemeliharaan (penyulaman, penyiangan, pemupukan, penyiraman,dan penyemprotan), dan panen (sortasi untuk layak konsumsi). Biaya operasional, meliputi penggunaan solar untuk mesin penggiling tanah serta transportasi yang menggunakan bensin saat berkunjung (pengamatan dan pemeliharaan) dan penjualan. Biaya variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa biaya variabel yang digunakan untuk produksi pakcoy per polybag selama 3 bulan berjumlah Rp 10.128,78 (82,86%) yang terdiri dari bahan utama senilai Rp 1.873,43 (15,33%), bahan pelengkap senilai Rp 776,47 (6,35%), upah tenaga kerja senilai Rp 6.485,06 (53%), kebutuhan air senilai Rp 220,00 (1,80%) dan operasional Rp 776,82 (6,40%).

Bahan utama pada Tabel 1 diantaranya harga benih Rp 2,88 (0,02%), harga tanah Rp 1.640,00 (13,41%), harga kompos sampah kota organik 0,52 kg/polybag Rp 102 (0,83%), harga pupuk kandang sapi sebanayk 0,105 kg/polybag Rp 21 (0,17%), harga pupuk anorganik (Urea, TSP, dan KCl) Rp 15,27 (0,12%),dan harga pestisida Rp 776,47 (6,35%).

Kebutuhan air selama 1 bulan senilai Rp 220/polybag, saat tanaman umur 1 sampai 14 HST membutuhkan 1 liter/polybag dab usia 15 HST sampai 29 HST menjelang panen membutuhkan 2 liter air/polybag karena musim kemarau.

Pada penelitian ini biaya yang dikeluarkan untuk tanah menjadi meningkat dalam biaya variabel, yaitu sebagai bahan baku, upah pengolahan tanah, dan inkubasi sebagai media yang siap untuk ditanam sehingga biaya variabel bertambah. Pada bahan pelengkap yang digunakan pada penelitian ini,

umumnya petani tidak menggunakan karena tidak praktis sehingga biaya variabel bertambah. Upah pengolahan tanah bertambah karena waktu penjemurannya panjang (musim tidak menentu) dan menghaluskan tanah.

Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang tidak dipengaruhi oleh besarnya produksi. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa total biaya tetap penelitian ini meliputi sewa lahan, sewa mesin penghalus tanah, penyusutan alat (timbangan digital, timbangan manual 20 kg, sendok semen, ember sedang, ember besar, polybag, irig sedang, tampah, terpal, karung, gayung, para net, baskom, kobokan, gunting, pisau, semprot dan corong, cangkul, dan tempat semai), penyusutan naungan tanaman pakcoy, dan bunga modal (jumlah biaya variabel dan biaya tetap dikalikan bunga pinjaman bank per musim tanam saat ini ditujukan pada Bank BRI 18% per tahun, umumnya).

Tabel 1 menunjukkan bahwa biaya tetap dalam penelitian ini selama 3 bulan digunakan setiap polybag senilai Rp 1.568,11 (12,83%). Lahan yang digunakan percobaan diperhitungkan walaupun fasilitas fakultas yang dipinjamkan karena perhitungan usahatani, sewa lahan tegalan sebesar Rp 6.000.000,00/ha/tahun (pajak/PBB tidak dicantumkan) seluas 32 m^2 atau 0,0032 ha senilai Rp 50,00 (0,41%). Sewa mesin penghalus tanah dengan besaran Rp 300.000,00/tahun selama percobaan senilai Rp 781,25 (6,39%). Penyusutan alat yang digunakan (timbangan digital, timbangan manual 20 kg, sendok semen, ember sedang, ember besar, polybag, irig sedang, tampah, terpal, karung, gayung, para net, baskom, kobokan, gunting, pisau, semprot dan corong, cangkul, dan tempat semai) senilai Rp 161,63 (1,32%). Susut naungan tanaman sebesar Rp 575,23 (4,71%). Bunga modal terbentuk sebesar Rp 526,3596 (4,31%) sehingga total biaya tetap berjumlah Rp 2.094,47 (17,14%).

Pada biaya tetap dilakukan penyewaan mesin penghalus tanah dan penggunaan naungan untuk pertumbuhan tanaman pakcoy sedangkan petani umumnya tidak menggunakannya sehingga biaya tetap pada penelitian ini bertambah.

Total Biaya

Peningkatan biaya variabel dan biaya tetap pada usahatani pakcoy penelitian ini menyebabkan total biaya meningkat pula. Total biaya usahatani tanaman pakcoy sebesar Rp 12.223,25/polybag (100%) diperoleh dari penjumlahan total biaya tetap sebesar Rp 2.094,47/polybag (17,14%) dan total biaya variabel Rp 10.128,78 (82,86%) selama 3 bulan pada kombinasi pemberian kompos sampah kota dan pupuk kandang sapi terbaik.

Produksi dan Penerimaan

Penerimaan usahatani tanaman pakcoy adalah perkalian antara produksi dengan harga jual. Produksi berat layak konsumsi pakcoy dari kombinasi terbaik diperoleh 0,151 kg/polybag. Hasil ini sudah dikatakan layak jual karena berat tersebut sudah masuk kisaran berat layak konsumsi 0,12 kg/tanaman ((Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 331/Kpts/SR.120/5/2006).

Tabel 1. Variabel Usahatani Pakcoy Kombinasi Terbaik (s_4k_3)

No	Uraian	Jumlah (Rp)	% dari total biaya
A	**Biaya Variabel**		
	Bahan utama (1-6)		
1	Harga Benih Pakchoy	2,88	0,02
2	Harga Tanah	1.640,00	13,42
3	Harga Kompos Sampah Kota Organik	102,00	0,83
4	Harga Pupuk Kandang Sapi	21,00	0,17
5	Harga Pupuk anorganik	15,27	0,12
6	Harga Pestisida	92,28	0,75
7	Harga Bahan Pelengkap	776,47	6,35
8	Upah Tenaga Kerja	6.482,06	53,03
9	Harga Air yang dibutuhkan	220,00	1,80
10	Harga Operasional	776,82	6,36
	Jumlah Biaya Variabel	10.128,78	82,86
B	Biaya Tetap		
1	Sewa lahan percobaan (32 m2)	50,00	0,41
2	Sewa alat penghalus tanah	781,25	6,39
3	Penyusutan alat	161,63	1,32
4	Penyusutan Naungan Tanaman	575,23	4,71
	Jumlah Biaya Tetap	1.568,11	12,83
5	Bunga Modal	526,36	4,31
	Total Biaya Tetap	2.094,47	17,14
C	Total Biaya (A + B)	12.223,25	100,00
D	Penerimaan		
1	Rata-rata Produksi (kg/polybag)	0,15	
2	Harga Jual (Rp/kg)	16.000,00	
	Jumlah Penerimaan (D1*D2)	2.418,40	
E	Keuntungan		
1	Penerimaan	2.418,40	
2	Total Biaya	12.223,25	
	Jumlah Keuntungan (E1-E2)	-9.804,85	
F	R/C	0,20	
G	BEP Produksi		
1	Total Biaya	12.223,25	
2	Harga Jual (Rp/kg)	16.000,00	
3	BEP Produksi (G1/G2) (kg/polybag)	0,76	
4	BEP jumlah pakcoy (tanaman)/polybag (G3/A1)	5,05	

Sumber : Hasil analisis data primer, 2018

Produksi Pakcoy tercatat 30 ton/ha dan menurut Wahyudi (2010) bahwa jarak tanam pakcoy 20 cm x 20 cm terdiri atas 250.000 tanaman/ha sehingga berat pakcoy per tanaman sebesar 0,12 kg, artinya hasil panen penelitian masuk kriteria dengan jarak tanam tersebut. Berat pakcoy 0,12 kg dalam 1 kg terdapat 8,33 tanaman. Hasil penelitian diperoleh berat pakcoy layak konsumsi 0,151 kg dalam

1 kg terdapat 6,06 tanaman. Harga jual pakcoy layak konsumsi saat panen Rp 16.000,00/kg di tingkat konsumen pada saat panen bulan Juli 2018 dan rata-rata produksi pakcoy layak konsumsi 0,151 kg/polybag maka rata-rata penerimaan sebesar Rp 2.418,80/polybag.

Keuntungan

Keuntungan adalah perbedaan atau selisih antara pendapatan kotor (*gross income*) atau penerimaan dan biaya operasi (*operating cost*) atau total biaya. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa usahatani pakcoy pada penelitian ini belum memperlihatkan keuntungan sehingga belum layak untuk diusahakan dengan nilai rata-rata R/C kurang dari 1 (0,19). Ini artinya bahwa dengan penambahan sebesar Rp 1 akan mengalami kerugian sebesar Rp 0,19/tanaman/polybag.

Dengan demikian perlu dilihat nilai titik impas atau break event point (BEP) artinya tidak merugi dan tidak untung pada kondisi besar total biaya yang dikeluarkan sama dengan besar penerimaan hasil penjualan pakcoy. Pada rata-rata berat pakcoy terbaik 0,151 kg/polybag akan memberikan keuntungan pada penjualan pakcoy lebih dari 0,764 kg/polybag dengan jumlah tanaman sebanyak 6,05 pakcoy layak konsumsi. BEP penerimaan sama dengan biaya total sebesar Rp 12.223,24 pada harga jual Rp 16.000,00/kg. Oleh karena itu untuk mencapainya diperlukan 2 kali tanam. Pada tanam pertama berisi 3 tanaman/polybag (2,527 tanaman/polybag) dengan rata-rata berat sebesar 0,382 kg/3tanaman/polybag dan rata-rata biaya total Rp 6.111,62/3tanaman/polybag pada rata-rata harga jual Rp 3.165,60/tanaman.

KESIMPULAN

Keuntungan usahatani pakcoy pada kombinasi pemberian kompos sampah kota organik dan pupuk kandang terbaik adalah hasil dari penjualan lebih dari 0,764 kg/polybag pada aluvial Kabupaten Indramayu. Sarannya adalah dicobakan usahatani pakcoy di polybag pada lahan pekarangan agar menambah pendapatan rumah tangga petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek DIKTI yang sudah memberikan hibah untuk Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarsari, W., dan Yulina, H. 2018. Pengaruh Kompos Sampah Kota dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*, L. *Chinensis*) pada Aluvial Kabupaten Indramayu. Jurnal P.ISSN: 1693-7945 dan E-ISSN:2622-1969. Vol. 2 Oktober 2018. Hal:152-163 *dalam* http://doi.org/10.31943/gemawiralodra.vol9.Iss2.394.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu. 2016. Indramayu Dalam Angka.

Badan Pusat Statistik. 2016. Indonesia Dalam Angka

Barokah, R., Sumarsono, dan A. Darmawati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) AkibatPemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang. Jurnal Agro Complex 1 (3) :120-125. ISSN 2597-4386.

Dewanto, F. G., J. J. M. R. Londok, R. A. V. Tuturoong dan W. B., Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek. 32 (5) :1-8.

Dinas Kebersihan Kabupaten Indramayu. 2018. Laporan Dinas

Kompas.com 2012. Kotoran Sapi Termanfaatkan Menjadi Gas. dalam https://internation., diakses 10 November 2018.

Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah.Edisi Baru. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.

Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 331/Kpts/SR.120/5/2006, Tanggal : 4 Mei 2006 pada Lampiran.

Nazir, M. 2014. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Prawirokusumo. 1990. Prawirokusumo, S. 1990. Ilmu Usahatani. BIEP. Yogyakarta.

Rismunandar. 1993. Tanah dan Seluk Beluknya Bagi Pertanian. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

Shinta, Didik. H, dan Moch. D. Maghfoer. 2017. Penggunaan Kompos Sampah Kota dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.). jurnal Produksi Tanaman . 5(8). ISSN : 2527-8452.

Soekartawi, A. S., J. L. Dillon, dan J. B. Hardaker. 1986. Ilmu Usahatani dan Penelitian Untuk Pengembangan Petani Kecil. Cetakan Ketiga. Penerbit Universitas Indonesia. Salemba. Jakarta.

Tan, K. H. 2005. Soil Sampling, Preparation, and Analysis. Second Edition. CRC Press Taylor and Francis Group. Boca Raton, FL 33487-2742. 623 p.

Wahyudi. 2010. Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran. Agromedia Pustaka, Jakarta.

www.agrowindo.com. 2018. Peluang Usaha Budidaya Pakcoy dan Analisa Usahanya.

KELAYAKAN USAHATANI PERBENIHAN KENTANG DI JAWA TENGAH

Joko Triastono, Ratih Kurnia Jatuningtyas, Dwinta Prasetianti, dan Intan Gilang Cempaka
BPTP Jawa Tengah
Jl. Soekarno Hatta Km.26 No.10 Kotak Pos 124 Bergas Kab. Semarang

E-mail : joko_trias@yahoo.com

ABSTRAK

Benih merupakan salah satu faktor utama dalam budidaya kentang. Pada tahun 2017/2018, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah melaksanakan kegiatan perbenihan kentang di Kabupaten Banjarnegara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui : 1) struktur biaya produksi benih kentang, dan 2) kelayakan usahatani produksi benih kentang. Perbenihan kentang menggunakan lahan seluas 11 ha untuk menghasilkan benih sebar kentang (G2) varietas Granola L dan Granola K. Tanam dilakukan pada bulan Nopember 2017, panen pada bulan Maret-April 2018, dan benih lulus sertifikasi pada bulan Juni 2018. Untuk mengetahui struktur biaya produksi benih kentang digunakan analisis deskriptif, sedangkan untuk mengetahui kelayakan usahatani produksi benih kentang digunakan tiga indikator, yaitu : pendapatan, R/C ratio dan BEP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) biaya produksi benih kentang sebesar Rp 156.968.000,-/ha dengan struktur biaya proporsi tertinggi untuk pembelian benih sumber kentang (G0) sebesar 38,22 %, diikuti oleh biaya tenaga kerja (25,04 %), biaya sewa lahan dan sewa gudang (11,47 %), biaya pestisida (10,04 %), biaya pupuk (8,24 %), biaya saprodi lain (5,85 %), dan biaya proses sertifikasi benih (1,14 %); dan 2) usahatani produksi benih kentang layak diusahakan berdasarkan indikator pendapatan sebesar Rp 43.232.000,-/ha, R/C ratio sebesar 1,28 dan BEP sebesar Rp 20.385,-/kg lebih rendah dibanding harga benih aktual sebesar Rp 26.000,-/kg.

Kata kunci : kelayakan usatahani, benih, kentang.

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap produk pertanian semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Bahan pangan yang tersedia harus mencukupi kebutuhan masyarakat. Produk hortikultura memiliki peranan besar dalam memenuhi kebutuhan pangan tersebut. Kentang (Solanum tuberosum L.) merupakan salah satu komoditas yang memegang peranan penting dan mendapat prioritas untuk dikembangkan serta mempunyai potensi untuk diversifikasi pangan. Menurut Samadi (2007) kentang merupakan sumber karbohidrat yang bermanfaat untuk meningkatkan energi dalam tubuh. Selain berfungsi sebagai sayuran, kentang adalah bahan baku untuk industri olahan makanan misalnya kentang rebus, kentang goreng, dan keripik kentang. Oleh sebab itu produksi kentang perlu ditingkatkan baik kualitas maupun kuantitasnya.

Kentang adalah tanaman pangan utama keempat dunia, setelah gandum, jagung, dan padi. Produksi kentang di Indonesia telah berkembang dengan pesat dan menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil kentang terbesar di Asia Tenggara. Luas areal, hasil produksi, dan produktivitas kentang dari tahun ke tahun berfluktuasi (Rahayu, 2016). Menurut Astawan (2004) produksi kentang di Eropa rata-rata mencapai 25,5 ton per hektar, sedangkan produksi kentang di Indonesia

masih lebih rendah. Berdasarkan Kementan (2017) produksi kentang di Indonesia rata-rata mencapai 16,09 ton per hektar. Tingginya produksi kentang di Eropa terkait antara lain dengan pemakaian bibit yang berkualitas dan bersertifikat, teknik budidaya yang sesuai, penanganan pasca panen yang baik, serta iklim dan cuaca yang mendukung.

Rendahnya produktivitas kentang rata-rata nasional dipengaruhi antara lain oleh masih terbatasnya penggunaan benih kentang bermutu oleh petani. Sebagian besar petani menggunakan benih umbi kentang dari generasi berikutnya, yaitu hasil panen yang dimanfaatkan sebagai benih. Kondisi tersebut disebabkan oleh mahalnya harga benih kentang bermutu, sementara harga kentang konsumsi relatif rendah. Selain itu, benih kentang belum cukup tersedia di lapangan pada waktu diperlukan oleh petani (Pitojo, 2004; Hermanto, 2017). Kualitas benih yang tidak baik menyebabkan petani merugi dalam menanam kentang dan beralih ke komoditi lain yang dianggap lebih menguntungkan (Sastrahidayat, 2011).

Sampai saat ini jumlah pengusaha dan penangkar benih kentang masih terbatas. Beberapa perusahaan, perguruan tinggi, dan instansi ada yang memproduksi benih generasi vegetatif nol (G0), generasi vegetatif pertama (G1), dan generasi vegetatif kedua (G2). Terbatasnya jumlah penangkar benih kentang mengakibatkan kebutuhan benih kentang belum dapat tercukupi. Hal ini mengakibatkan budidaya kentang tidak dapat dilaksanakan dengan baik sehingga produktivitas kentang semakin rendah. Penangkaran benih untuk mendapatkan benih dalam jumlah banyak dilaksanakan pada areal yang lebih luas (lapang) yaitu penangkaran untuk mendapatkan benih G2 (generasi kedua) yang dilakukan di lapang. Penangkar yang diperbolehkan untuk melaksanakan penangkaran benih adalah lembaga penelitian, universitas, dan Balai Benih Induk kentang yang telah mampu dan diberi kewenangan, dan perusahaan swasta yang telah terakreditasi karena memenuhi persyaratan (Ditjend Hortikultura, 2015).

Pada tahun 2015 luas panen kentang di Jawa Tengah berkisar 16.215 ha, sehingga membutuhkan benih sebar kentang (G2) sekitar 24.333 ton. Kabupaten Banjarnegara merupakan sentra produksi kentang utama di Jawa Tengah dengan kontribusi sebanyak 40 % dari total produksi Jawa Tengah (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2016). Sentra produksi kentang di Kabupaten Banjarnegara terletak pada empat kecamatan, yaitu : Kecamatan Batur, Pejawaran, Wanayasa dan Kalibening (BPS Kabupaten Banjarnegara, 2016). Oleh karena itu ketersediaan benih sebar kentang di tingkat lapangan menjadi begitu penting. Kualitas benih sebar dapat mempengaruhi produktivitas, mutu hasil dan sifat ekonomis produksi kentang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : 1) struktur biaya produksi benih kentang, dan 2) kelayakan usahatani produksi benih kentang.

METODE PENELITIAN

Pada tahun 2017/2018, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah melaksanakan kegiatan perbenihan kentang di Kabupaten

Banjarnegara, Jawa Tengah seluas 11 ha dengan melibatkan 12 petani. Kelas benih yang dihasilkan adalah benih sebar kentang (G2), dengan menggunakan benih sumber kentang kelas G0 varietas Granola L dan Granola K dari Pangalengan, Jawa Barat. Tanam dilakukan pada bulan November 2017, panen pada bulan Maret-April 2018, dan benih lulus sertifikasi pada bulan Juni 2018.

Proses sertifikasi benih kentang mengacu pada Standar Operasional Prosedur (SOP) produksi benih kentang (*Solanum tuberosum* L) kelas BS, BD, BP dan BR oleh Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian (Ditjend Hortikultura, 2015), yaitu perbanyakan benih kentang G2 memiliki syarat untuk lahan penangkaran dengan kriteria sebagai berikut : 1) lokasi bukan daerah penyebaran *Aphis* dan penyebaran bakteri layu; 2) bebas Nematoda Sista Kentang (NSK) berdasarkan hasil uji laboratorium; 3) kemiringan lahan tidak lebih dari 30^0; dan 4). Lahan penangkaran harus diisolasi apabila disekitarnya terdapat tanaman kentang konsumsi.

Pemeriksaan dilakukan terhadap benih yang akan diperbanyak di lahan dengan dua kali pemeriksaan tanaman (umur 30-40 HST dan 40-50 HST) dan pemeriksaan umbi setelah disortir (uji gudang). Bibit kentang yang telah lulus pemeriksaan akan diberikan sertifikat dan label oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) Provinsi Jawa Tengah. Benih kentang berlabel putih adalah benih kentang G0 yang merupakan benih dasar yang telah lulus pemeriksaan. Benih kentang berlabel ungu adalah benih kentang G1 yang merupakan benih pokok yang telah lulus pemeriksaan. Sedangkan benih kentang berlabel biru adalah benih kentang G2 yang merupakan benih sebar yang telah lulus pemeriksaan. Kegiatan pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 100-110 HST. Secara umum teknik budidaya kentang G2 sama dengan budidaya kentang G1, hanya saja penangkaran bibit G2 dilakukan di lapang. Benih kentang dinyatakan lulus pemeriksaan lapang dan uji umbi di gudang jika memenuhi persyaratan teknis minimal (PTM) benih kentang (Ditjend Hortikultura, 2015).

Untuk mengetahui struktur biaya produksi benih kentang digunakan analisis deskriptif, sedangkan untuk mengetahui kelayakan usahatani produksi benih kentang digunakan tiga indikator, yaitu pendapatan, R/C ratio dan BEP. Usahatani merupakan suatu kegiatan mengalokasikan beberapa sumberdaya yang ada secara efektif dan efisien dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan (pendapatan) yang maksimal pada waktu tertentu (Soekartawi, 2006). Pendapatan usahatani merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya produksi. Untuk mengetahui tingkat kelayakan ekonomi suatu teknologi dapat digunakan analisis imbangan penerimaan dan biaya (R/C ratio) yang menggambarkan efisiensi suatu teknologi, yang dihitung dengan rumus R/C ratio = total penerimaan/total biaya (Kadariah, 1988). Analisis BEP dilakukan untuk menentukan besarnya harga minimal yang harus diterima agar suatu usahatani yang dikelola petani tetap menguntungkan, yang dihitung dengan rumus P = TC/Q, dimana P = harga minimal, TC = total biaya, dan Q = produksi (Hermanto, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Biaya Produksi Benih Kentang (G2)

Biaya usahatani merupakan total biaya yang dikeluarkan oleh petani dalam usaha budidaya. Biaya dalam usahatani digolongkan menjadi dua, yakni biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*) (Soekartawi, 2006). Biaya tetap adalah biaya yang tetap dikeluarkan oleh petani baik melakukan atau tidak melakukan proses produksi, terdiri atas sewa lahan, sewa gudang dan penyusutan peralatan yang digunakan dalam usahatani produksi benih kentang. Sedangkan biaya variabel merupakan biaya yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan input yang digunakan dan berpengaruh secara langsung terhadap output yang dihasilkan (produksi benih kentang).

Analisis mengenai struktur biaya produksi benih kentang (G2) dikelompokkan berdasarkan rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh setiap petani dalam satu hektar per musim tanam. Dalam penelitian ini biaya tetap yang diperhitungkan hanya sewa lahan dan sewa gudang, untuk penyusutan peralatan tidak diperhitungkan karena nilainya relatif kecil. Sedangkan biaya variabel terbagi menjadi biaya benih sumber, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya saprodi lainnya, biaya tenaga kerja, dan biaya sertifikasi. Struktur biaya produksi benih kentang (G2) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Struktur biaya produksi benih kentang (G2) di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

No	Komponen biaya produksi	Jumlah (Rp/ha)	Persentase (%)
1	Sewa (lahan dan gudang)	18.000.000	11,47
2	Biaya benih sumber G0	60.000.000	38,22
3	Biaya pupuk	12.940.000	8,24
4	Biaya pestisida	15.753.000	10,04
5	Biaya saprodi lainnya	9.189.000	5,85
6	Biaya tenaga kerja	39.300.000	25,04
7	Biaya Sertifikasi	1.786.000	1,14
	J u m l a h	156.968.000	100,00

Sumber : Data primer, 2018.

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa total biaya produksi benih kentang (G2) sebanyak Rp 156.968.000,-/ha, yang terdiri atas biaya tetap (sewa lahan dan gudang) sebanyak Rp 18.000.000,- (11,47 %) dan biaya variabel sebanyak Rp 138.968.000,-/ha (88,53 %). Biaya sewa sebesar 11,47 % lebih kecil dari biaya sewa pada usahatani kentang di Kabupaten Bandung sekitar 16,28 % (Rahayu, 2016). Sedangkan uraian penggunaan biaya variabel produksi benih kentang (G2) dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Biaya Benih

Output dari kegiatan perbenihan ini adalah benih kentang kelas G2 (label biru). Benih sumber kentang yang digunakan kelas G0 varietas Granola L seluas 6 ha dan Granola K seluas 5 ha. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 30.000 knol/ha, sehingga diperlukan benih sumber kentang G0 sebanyak 330.000 knol, yang berasal dari Produsen Benih Kentang di Pengalengan, Jawa Barat, dengan harga sebesar Rp 2.000,-/knol. Dengan demikian biaya benih merupakan komponen biaya tertinggi dalam struktur biaya produksi benih kentang (G2), yaitu sebesar Rp 60.000.000,-/ha (38,22 %). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa biaya benih merupakan komponen biaya yang tertinggi dalam usahatani kentang, yaitu berkisar antara 32 – 52 % (Edi *et al*., 2005; Budiwan *et al*., 2014; Kusuma *et al*., 2015; Munandar, 2016; Rahayu 2016).

2. Biaya Pupuk

Pupuk yang digunakan untuk produksi benih kentang (G2) adalah pupuk kandang dan pupuk kimia. Kedua pupuk tersebut digunakan sebagai pupuk dasar yang diaplikasikan pada saat setelah selesai pengolahan tanah dan pembuatan guludan. Pupuk kandang yang digunakan adalah kotoran ayam yang dicampur dengan *trichoderma*, dengan dosis sebanyak 20 ton/ha. Sedangkan pupuk kimia yang digunakan adalah SP-36 dengan dosis 200 kg/ha dan Phonska 600 kg/ha. Biaya pupuk kandang sebanyak Rp 11.000.000,-/ha dan pupuk kimia sebanyak Rp 1.940.000,-/ha. Dengan demikian biaya pupuk sebesar Rp 12.940.000,-/ha (8,24 %), yang merupakan komponen biaya kelima dalam struktur biaya produksi benih kentang (G2) setelah biaya benih, biaya tenaga kerja, sewa, dan biaya pestisida. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biaya pupuk lebih kecil dibandingkan hasil penelitian sebelumnya bahwa biaya pupuk dalam usahatani kentang berkisar antara 9,03 – 23,96 % (Edi *et al*., 2005; Budiwan *et al*., 2014; Kusuma *et al*., 2015; Rahayu, 2016).

3. Biaya Pestisida

Pestisida yang digunakan dalam usahatani produksi benih kentang (G2) dikategorikan dalam pestisida padat dan pestisida cair. Aplikasi pestisida biasanya bersamaan dengan aplikasi zat pengatur tumbuh (ZPT), yaitu dengan mencampurkan beberapa pestisida maupun ZPT untuk kemudian diaplikasikan terhadap tanaman kentang dengan cara disemprot menggunakan *hand sprayer* atau *power sprayer*. Waktu pelaksanaan produksi benih kentang (G2) bertepatan dengan musim hujan (*off-season*), sehingga jumlah penggunaan dan frekuensi aplikasi pestisida lebih banyak dibandingkan dengan pertanaman musim kemarau (*on-season*). Selama periode pertanaman produksi benih kentang (G2) aplikasi pestisida dilakukan sebanyak 21 kali. Selain itu juga dilakukan aplikasi pestisida dilakukan sebanyak 21 kali. Selain itu juga dilakukan aplikasi pestisida dalam gudang sebanyak 2 kali, sedangkan pada musism kemarau aplikasi pestisida dilakukan sebanyak 16-18 kali (Slamet Rahman, 2018, komunikasi pribadi).

Dengan demikian biaya pestisida sebesar Rp 15.753.000,-/ha (10,04 %), yang merupakan komponen biaya keempat dalam struktur biaya produksi benih kentang (G2) setelah biaya benih, biaya tenaga kerja, dan sewa. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa biaya pestisida dalam usahatani kentang berkisar antara 5,48 – 19,32 % (Edi *et al*., 2005; Budiwan *et al*., 2014; Kusuma *et al*., 2015; Rahayu, 2016).

4. Biaya Saprodi Lainnya

Biaya saprodi lainnya berupa biaya mulsa plastik, caplik (bambu pengikat mulsa plastik), ajir, tali rafia dan waring (untuk calon benih kemasan 50 kg dan untuk benih kemasan 25 kg). Biaya saprodi lainnya yang tertinggi untuk biaya mulsa plastik, dengan kebutuhan sebanyak 10 rol/ha senilai Rp 6.600.000,-/ha. Sehingga total biaya saprodi lainnya sebanyak 9.189.000,-/ha (5,85 %), yang merupakan komponen biaya keenam dalam struktur biaya produksi benih kentang setelah biaya benih, biaya tenaga kerja, sewa, biaya pestisida dan biaya pupuk.

5. Biaya Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang digunakan dalam usahatani produksi benih kentang (G2) semuanya merupakan tenaga kerja upahan, baik yang dibayar dengan sistem borongan maupun dengan upah harian. Tenaga kerja yang dibayar dengan sistem borongan biasanya untuk pengolahan tanah, sedangkan kegiatan lainnya dibayar dengan upah harian, yaitu berupa pekerjaan : pembuatan bedengan, pemupukan dasar, pemasangan mulsa, sortir benih sumber, tanam, pemasangan ajir, penyemprotan, penyiangan, pembubunan, panen, penjemuran, sortir, *grading*, *packing* dan pelabelan. Jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk produksi benih kentang (G2) sebanyak 786 HOK dengan upah harian sebesar Rp 50.000,-/HOK. Dengan demikian biaya tenaga kerja sebesar Rp 39.300.000,-/ha (25,04 %), yang merupakan komponen biaya kedua dalam struktur biaya produksi benih kentang (G2) setelah biaya benih. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa biaya produksi berupa biaya tenaga kerja menempati urutan kedua setelah biaya benih, yaitu sekitar 22,05 – 39,96 % dari pengeluaran biaya produksi usahatani kentang (Budiwan *et al*., 2014; Kusuma *et al*., 2015; Munandar, 2016; Rahayu, 2016).

6. Biaya Sertifikasi

Biaya sertifikasi merupakan biaya untuk proses sertifikasi, berupa biaya pendaftaran sertifikasi, biaya pemeriksaan lapang sebanyak tiga kali (fase vegetatif, fase generatif, dan fase menjelang panen), biaya uji umbi di gudang, dan biaya label/sertifikat. Total biaya sertifikasi sebanyak 1.786.000,-/ha (1,14 %), yang merupakan komponen biaya ketujuh dalam struktur biaya produksi benih kentang setelah biaya benih, biaya tenaga kerja, sewa, biaya pestisida, biaya pupuk, dan biaya saprodi lainnya.

Kelayakan Usahatani Produksi Benih Kentang (G2)

Untuk mengevaluasi kelayakan suatu usahatani dapat dievaluasi dengan berbagai analisis. Dalam penelitian ini indikator yang digunakan untuk mengevaluasi usahatani produksi benih kentang (G2) dengan menggunakan tiga kriteria, yaitu : pendapatan, R/C ratio dan BEP. Kelayakan usahatani produksi benih kentang (G2) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kelayakan usahatani produksi benih kentang (G2) di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

U r a i a n	Jumlah
Produksi benih kentang G2 (kg/ha)	7.700
Harga jual benih kentang G2 (Rp/kg)	26.000
Penerimaan (Rp/ha) (1 x 2)	200.200.000
Biaya produksi benih kentang G2 (Rp/ha)	156.968.000
Pendapatan usahatani (Rp/ha) (3 – 4)	43.232.000
R/C ratio (5/4)	1,28
BEP (4/1)	20.385

Sumber : Data primer, 2018.

1. Pendapatan Usahatani

Penerimaan merupakan penghasilan yang belum dikurangi biaya produksi yang telah dikeluarkan petani. Penerimaan merupakan hasil perkalian dari jumlah produksi (produktivitas) dengan harga jual. Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa produksi benih kentang sebanyak 7.700 kg dengan harga jual rata-rata sebesar Rp 26.000,-/kg, sehingga diperoleh penerimaan sebesar Rp 200.200.000,-/ha, dan total biaya produksi sebesar Rp 156.968.000,-/ha. Pendapatan merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya produksi. Dengan demikian pendapatan usahatani produksi benih kentang sebesar Rp 43.232.000,-/ha.

Hasil penelitian di beberapa kabupaten menunjukkan bahwa pendapatan yang diperoleh dari usahatani kentang bervariasi, di Kabupaten Bener Meriah sebesar Rp 6.414.771,494,-/ha (Mawardati, 2013), di Kabupaten Karo sebesar Rp 6.634.840,-/ha (Budiwan *et al.,* 2014), di Kabupaten Garut sebesar Rp 34.813.204,20,-/ha (Hakim, 2013), di Kabupaten Merangin sebesar Rp 24.521.148,-/ha (Kusuma *et al.,* 2015), dan di Kabupaten Bandung sebesar Rp 25.127.495,-/ha (Rahayu, 2016). Dengan demikian usahatani produksi benih kentang di Kabupaten Banjarnegara memperoleh pendapatan usahatani yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pendapatan usahatani di beberapa kabupaten tersebut. Sehingga usahatani produksi benih kentang di Kabupaten Banjarnegara secara ekonomi layak untuk dikembangkan.

2. R/C ratio

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa nilai R/C ratio usahatani produksi benih kentang sebesar 1,28. Hal ini berarti dengan pengeluaran biaya produksi sebesar Rp 1.000,-/ha mampu menghasilkan penerimaan usahatani produksi benih kentang sebesar Rp 1.280,-/ha. Hasil penelitian lain yang telah dilakukan menunjukkan bahwa analisis R/C ratio pada usahatani kentang di Kabupaten Karo sebesar 1,16 (Budiwan *et al.*, 2014), di Kabupaten Garut sebesar 1,86 (Hakim, 2013), di Kabupaten Merangin sebesar 1,62 (Kusuma *et al.*, 2015), dan di Kabupaten Bandung sebesar 1,31 (Rahayu, 2016). Dari hasil analisis R/C ratio di beberapa kabupaten tersebut menunjukkan bahwa R/C ratio usahatani produksi benih kentang lebih besar dibandingkan dengan R/C ratio di Kabupaten Karo, namun lebih kecil dibandingkan dengan di tiga kabupaten lainnya (Kabupaten Garut, Kabupaten Merangin, dan Kabupaten Bandung). Dengan demikian usahatani produksi benih kentang secara ekonomi layak untuk dikembangkan.

3. BEP

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa nilai *Break Event Point* (BEP) harga jual benih kentang menunjukkan nilai Rp 20.385,-/kg, lebih rendah dibandingkan dengan harga jual benih kentang aktual sebesar Rp 26.000,-/kg. Berdasarkan nilai BEP tersebut dapat diketahui bahwa usahatani produksi benih kentang di Kabupaten Banjarnegara masih menguntungkan jika terjadi penurunan harga sampai sebesar 21,60 % dari harga jual kentang aktual. Dengan demikian usahatani produksi benih kentang di Kabupaten Banjarnegara secara ekonomi layak untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

1. Biaya produksi benih kentang (G2) sebesar Rp 156.968.000,-/ha dengan struktur biaya proporsi tertinggi untuk pembelian benih sumber kentang (G0) sebesar 38,22 %, diikuti oleh biaya tenaga kerja (25,04 %), biaya sewa lahan dan sewa gudang (11,47 %), biaya pestisida (10,04 %), biaya pupuk (8,24 %), biaya saprodi lain (5,85 %), dan biaya proses sertifikasi benih (1,14 %).
2. Usahatani produksi benih kentang (G2) layak diusahakan berdasarkan indikator pendapatan sebesar Rp 43.232.000,-/ha, R/C ratio sebesar 1,28 dan BEP sebesar Rp 20.385,-/kg lebih rendah dibanding harga benih aktual sebesar Rp 26.000,-/kg.

DAFTAR PUSTAKA

Astawan, M. 2004. Kentang : Sumber Vitamin C dan Pencegah Hipertensi. http://www.gizi.net. [18 Agustus 2017].

BPS Kabupaten Banjarnegara. 2016. Banjarnegara Dalam Angka 2016. BPS Kabupaten Banjarnegara. Banjarnegara.

BPS Provinsi Jawa Tengah. 2016. Jawa Tengah Dalam Angka 2016. BPS Provinsi Jawa Tengah. Semarang.

Budiwan, D.W., P. Purba, dam S.M.B. Dachban. 2014. Analisis Pendapatan dan Keuntungan Usahatani Kentang di Kabupaten Karo. Wahana Inovasi. Vol.3. No.1 : 191 – 199.

Ditjend Hortikultura. 2015. Standar Operasional Prosedur Produksi Benih Kentang (*Solanum tuberosum L.)* Kelas Benih BS, BD, BP dan BR. Direktorat Perbenihan Hortikultura. Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Edi, S., Yardha, Mildaerizanti, dan Mugiyanto. 2005. Pengaruh Sumber Bibit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang di Kabupaten Kerinci, Jambi, Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol.8 No.2 : 232 – 241.

Hakim, R.M. 2013. Analisis Perbandingan Usahatani Kentang Tiga Desa di Kecamatan Pasirwangi, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Skripsi. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Unpublish*.

Hermanto, C. 2017. Mekanisme dan Prosedur Produksi Benih Tanaman Hortikultura. Materi disampaikan dalam Rapat Koordinasi Perbenihan Komoditas Perkebunan dan Hortikultura. Makassar, 29-30 Agustus 2017.

Hermanto, F. 1989. Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya. Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2017. Data Statistik Departemen Pertanian. http://www.deptan.go.id. [28 Agustus 2017]

Kadariah. 1988. Evaluasi Proyek Analisa Ekonomi. LPEE-UI. Jakarta

Kusuma, N.P., Edison, dan Ernawati. 2015. Analisis Pendapatan Usahatani Kentang di Kecamatan Jangkat, Kabupaten Merangin. Sosio Ekonomika Bisnis. Vol.18 (1) : 93 – 99.

Mawardati. 2013. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Kentang di Kabupaten Bener Meriah Provinsi Aceh. Jurnal Agrium. Volume 10 Nomor 2 September 2013, hal 38-42.

Munandar, A. 2016. Analisis Usahatani Kentang di Desa Sembungan Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah. Spatial Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi. Vol 15 (1) : 34 -39.

Pitojo, S. 2004. Benih Kentang. Kanisius. Yogyakarta. 131 hal.

Rahayu, F. A. 2016. Evaluasi Pengadaan Benih dan Analisis Pendapatan Usahatani Kentang pada Petani di Sabani Farm Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Unpublish*.

Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. 115 hal.

Sastrahidayat, I. R. 2011. Tanaman Kentang dan Pengendalian Hama Penyakitnya. Universitas Brawijaya Press. Malang.

Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. UI Press. Jakarta.

MENUMBUHKEMBANGKAN JIWA WIRAUSAHA SEJAK DINI MELALUI BUDIDAYA AYAM BURAS BAGI SISWA SEKOLAH DASAR DI DESA NGUNUT, JUMANTONO, KARANGANYAR, JAWA TENGAH

Eka Handayanta dan Sudibya
Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret
Surakarta

Email : ekahandayanta@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan bekal pengetahuan dan ketrampilan tentang kewirausahaan sejak anak-anak usia dini sehingga pada saat dewasa siap mengembangkan diri menjadi wirausaha sesuai bidang yang digeluti. Secara khusus target yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah mengubah pola pikir (mindset) anak-anak (seusia sekolah dasar) bahwa pekerjaan (profesi) sebagai wirausaha sangat menjanjikan kehidupan yang lebih layak. Untuk mencapai target tersebut, maka anak-anak seusia sekolah dasar diberikan pendidikan dan latihan budidaya ayam buras. Pertimbangannya adalah bahwa sasaran peserta pelatihan adalah anak-anak dari pedesaan yang sudah mengenal jenis ternak ayam buras ini. Budidaya ayam buras dapat dikerjakan oleh anak-anak, tanpa harus mengganggu aktifitas utama yakni belajar (sekolah). Jadi dengan adanya tambahan kegiatan memelihara ayam buras tidak akan menurunkan prestasi belajar anak-anak dan bahkan banyak hikmah yang diperoleh anak-anak yakni mendidik anak terhadap tanggung jawab dan bisa mengelola waktu dengan baik. Tahapan yang dilalui dalam memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan tentang budidaya ternak ayam buras agar tujuan dan target kegiatan tercapai diantaranya adalah bagaimana teknik pemilihan bibit ayam yang baik, membuat perkandangan yang baik, cara memberikan pakan, mengelola kesehatan ayam dan pemasaran produk. Hasil yang dicapai dari kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan dan keteramiplan serta tersedianya fasilitas untuk berlatih berwirausaha dengan budidaya ayam buras bagi anak-anak seusia sekolah dasar.

Kata kunci : usia dini, kewirausahaan, ayam buras, pola pikir, pedesaan

PENDAHULUAN

Desa Ngunut adalah salah satu desa di Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar, Propinsi Jawa Tengah. Letak geografis berada pada 7º8’ - 8º8’ LS dan 113º12’ - 117º8’ BT, dengan ketinggian lokasi berada pada 316 – 712 m dpl, dengan luas wilayah 1098 Ha. Desa Ngunut terletak diatara 4 desa di sekitarnya yakni sebelah utara Desa Blorong, sebelah selatan Desa Kebak, sebelah Timur Desa Genengan dan sebelah barat Desa Tugu, semua desa tersebut masuk ke dalam wilayah Kecamatan Jumantono. Administrasi Desa Ngunut terbagi menjadi 9 Dusun, 8 RW dan 25 RT. Kepala desanya adalah seorang Insinyur Pertanian yang sangat perhatian terhadap semua aspek pembangunan di desa tersebut, khususnya pengembangan dibidang pertanian dalam arti luas termasuk peternakan.

Kondisi pertanian di wilayah desa Ngunut didomiasi oleh pertanian lahan kering tadah hujan, jenis tanah litosol coklat kehitaman dengan sekali panen

padi setiap tahunnya. Selebihnya lahan digunakan sebagai lahan bercocok tanam palawija seperti jagung, kedelai dan ketela pohon. Gambaran wilayah Desa Ngunut, Jumantono, Karangnyar, seperti ada di Gambar 1 dan Gambar 2 berikut

Gambar 1.

Lahan kering di wilayah Desa Ngunut, Jumantono

Gambar 2.

Panen palawija (jagung) di Desa Ngunut, Jumantono

Kelemahan dan kendala yang dihadapi petani di desa Ngunut terkait beberapa aspek diantaranya dalah aspek teknologi, aspek usaha, aspek permodalan, aspek pemasaran dan aspek sumber daya manusia (SDM). Hal inilah yang menyebabkan kesejahteraan masyarakat khususnya petani belum baik (dengan kata lain masih rendah) walaupun sebenarnya sumberdaya alam di Desa Ngunut cukup melimpah dan memiliki potensi untuk dikembangkan dan digunakan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat khususnya petani.

Potensi sumberdaya alam (SDA) yang melimpah diantaranya adalah lahan pertanian (walaupun lahan kering), tetapi cukup subur untuk tanaman palawija (jagung, kedelai, ketela pohon) dan jenis-jenis tanaman empon-empon sebagai bahan obat-obatan. Ini adalah cara petani dalam mengoptimalkan lahan yang ada dalam upaya meningkatkan pendapatan (Suwarto, 2013). Sumberdaya alam (SDA) belum dikelola dengan baik, terbukti di lapangan belum diterapkannya teknologi pertanian yang maju dan modern, petani belum menerapkan prinsip-prinsip usaha yang efektif dan efisien serta menguntungkan usaha. Hal itu barangkali erat kaitannya dengan SDM petani yang dilihat dari tingkat pendidikannya yang masih rendah (dari tidak sekolah sampai maksimal SMP). Oleh karenanya produktifitas pertanian rendah, pendapatan petani rendah, sehingga kesejahteraan petani juga belum baik. Banyak anak-anak tidak bisa melanjutkan pendidikan sampai ke jenjang pendidikan tinggi karena alasan biaya. Walaupun sebenarnya sudah banyak program-program pemerintah yang ditujukan untuk agar anak-anak bisa sekolah sampai perguruan tinggi (PT) dengan program bebas SPP, beasiswa, dll, tetapi kebutuhan penunjang lain masih belum terjangkau bagi keluarga yang memang betul-betul miskin. Kodisi yang demikian maka orang tua mengharapkan kelak anak-anaknya tidak menjadi petani seperti mereka. Hal inilah yang mengispirasi anak-anak (mulai sekolah dasar) yang tidak tertarik

pada pekerjaan sebagai petani (dunia pertanian) karena dibenak mereka bidang pertanian tidak mampu memberikan tingkat kesejahteraan yang memadai (cukup). Oleh karenanya, sejak masuk bangku sekolah anak-anak sudah bercita-cita suatu ketika setelah selesai menempuh pendidikan akan menjadi pegawai (PNS atau swasta) TNI, Polisi, dll. Atas dasar permasalahan di atas, tepatlah kiranya memberikan pengetahuan dan ketrampilan sejak dini (sejak usia sekolah dasar), tentang kewirausahaan agar sejak awal mereka memiliki jiwa wirausaha. Bidang usaha yang akan dilatihkan adalah budidaya ayam buras. Komoditi ayam buras dapat diusahakan dengan skala kecil maupun besar dalam bentuk agribisnis ayam buras (Widiati dan Kusumastuti, 2103)

Pertimbangan pendidikan dan latihan (diklat) budidaya ayam buras diantaranya adalah komoditi ayam ini sudah dikenal sehari-hari oleh mereka karena berada di sekelilingnya (Diwyanto dan Prijono, 2007; Mulyono, 1998.). Ayam buras mudah dibudidayakan dan tidak membutuhkan tenaga yang berat sehingga bisa dilakukan oleh anak-anak sambil belajar. Hasil dari budidaya ayam buras (daging dan telur) dapat sebagai sumber gizi anak-anak dan keluaranya, dapat sebagai sumber pendapatan bila dijual (bisa membantu ekonomi keluarga) dan yang lebih penting adalah menumbuhkan rasa cinta terhadap dunia usaha sehingga kelak setelah menyelesaikan pendidikan menjadi wirausaha yang sukses

METOTE PENGABDIAN

Pelaksanaan kegiatan, metode dan *out put* yang dihasilkan dari kegiatan Pengabdian Program Kemitraan Masyarakat (PKM) seperti terlihat pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Kegiatan, metode dan *output* yang dihasilkan

No	Kegiatan	Metode	*Output*
1.	Pendidikan dan latihan (diklat) tentang teknik budidaya ayam buras	Ceramah dan diskusi	Siswa mampu dan terampil dalam memelihara ayam buras dengan menerapkan sapta usaha peternakan yang meliputi : • pemilihan bibit unggul • perkandangan • pakan • perkembang biakan • pengelolaan kesehatan • tata laksana (pengelolaan) • pemasaran

Tabel 1. Kegiatan, metode dan *output* yang dihasilkan (lanjutan)

No	Kegiatan	Metode	*Output*
2	Pendidikan dan latihan (diklat) tentang teknologi pakan ayam buras	Ceramah, diskusi dan praktek	Siswa mampu mengidentifikasi sumber-sumber bahan pakan ayam buras di sekitarnya yang murah tetapi tetap berkualitas tinggi
3	Pendidikan dan latihan (diklat) tentang teknologi mesin tetas	Ceramah, diskusi dan praktek	Siswa mampu mengoperasikan dan memelihara mesin tetas telur sederhana
4	Penyuluhan tentang kewirausahaan (motivasi/ semangat menjadi wirausaha)	Penyuluhan dan diskusi	Siswa bercita-cita menjadi wirausahanya
5	Praktek usaha	Pendampingan	Siswa mampu membudidayakan ayam buras dengan baik dan benar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Solusi yang ditawarkan dari permasalahan yang dialami mitra adalah melakukan pendidikan dan latihan (Diklat) budidaya ayam buras bagi anak-anak (khusunya siswa kelas 5 sekolah dasar) yang ada di Desa Ngunut, Jumantono, Karanganyar yakni dari SD Negeri 01 Ngunut dan SD Negeri 02 Ngunut. Kegiatan ini dimaksudkan untuk menumbuhkembangkan jiwa wirausaha bagi anak-anak sejak dini yakni bagi mereka yang masih duduk di bangku Sekolah Dasar. Luaran dari program Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan anak-anak khususnya siswa-siswa sekolah dasar. Tumbuhnya jiwa wirausaha bagi anak-anak serta adanya keinginan atau cita-cita dari mereka, setelah dewasa ingin mengembangan usaha (berwirausaha). Indikator keberhasilan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat ini bagi anak-anak usia sekolah dasar setelah mengikuti kegiatan pelatihan adalah meningkatnya pengetahuan, ketrampilan serta tersedianya fasilitas pendukung untuk berlatih berwirausaha.

Peningkatan Pengetahuan

Peningkatan pengetahuan siswa-siswi SD setelah mengikuti Diklat budidaya serta diberikan modal berupa ternak ayam buras, adalah anak-anak SD mampu memlihara ayam buras dengan cara menerapkan sapta usaha Peternakan diantaranya adalah menggunakan bibit unggul, mampu memberikan pakan dengan

bahan-bahan pakan yang ada di sekelilingnya, melakukan usaha pencegahan penyakit serta mampu menangani/mengobati bila ayam terserang penyakit, serta mampu melakukan jual-beli (hasil/produk) yang lebih menguntungkan.

Gambar 3 Suasana Pelatihan Budidaya Ayam Buras

Gambar 4 Suasana Pelatihan Budidaya ayam buras

Peningkatan Ketrampilan

Tidak hanya pengetahuan saja yang dibutuhkan didalam pengelolaan (manajemen) usaha pemelihaaran ayam buras. Diperlukan ketrampilan didalam mengelola usahanya. Setelah mengikuti Diklat budidaya ayam buras, siswa mampu dan trampil memelihara ayam buras. Pengetahuan yang dikombinasikan dengan ketrampilan ini maka siswa akan mampu menerapkan sitem budidaya

peternakan ayam buras dengan baik dan benar. Dengan penerapan sapta usaha Peternakan akan dapat meningkatkan produktifitas ternak ayam buras yang dipelihara. Produktifitas ayam buras yang meningkat dapat memberikan tambahan gizi (daging ayam dan telur ayam) bagi keluarga, serta dapat memberikan tambahan pendapatan anak (siswa) sehingga dapat membantu orang tua dan atau ditabung untuk biaya pendidikan dikemudian hari.

Gambar 5 Suasana Pelatihan Penetasan

Gambar 6 Suasana Pelatihan Penetasan

Ketersediaan fasilitas pendukung

Agar anak-anak (siswa SD) dapat berlatih memulai berwirausaha maka dibutuhkan paket budidaya ayam buras, yang terdiri dari ayam buras (1 pejantan dan 5 induk), subsidi pakan untuk 1 bulan, jaring net dan bambu untuk pagar keliling lokasi kandang. Sistem budidaya dilakukan secara semi intensif, yakni di umbar dalam lahan yang terbatas (dibatasi dengan jaring net), ada tambahan pakan, dilakukan vaksinasi untuk pencegahan penyakit dan dibuatkan sangkar untuk bertelur bagi induk yang sudah mulai bertelur. Telur ditetaskan dengan

induk (penetasan secara alami). Untuk meningkatkan daya tetas telur yang dierami, selain disediakan pejantan (ayam jago) juga kapasitas eram induk disesuaikan dengan kemampuan induk mengerami. Anak ayam atau *day old chick* (DOC) dipisahkan dari induk dan dipelihara khusus dalam kandang dengan pemeliharaan intensif sampai kuat dilepaskan ke dalam sistem semi itensif di lahan terbatas tadi.

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dapat disimpulkan bahwa masyarakat khususnya siswa-siwa SD, mampu memulai budidaya ayam buras dengan system semi intensif dengan cara dilepaskan pada areal kandang yang terbatas dengan pembatas jaring net. Masih diperlukan pengawasan oleh orang tua masing-masing serta bimbingan dan arahan baik dari guru maupun tim PKM dari Perguruan Tinggi untuk memberikan pengetahuan agar anak-anak memiliki jiwa wirausaha. Dalam perjalanan waktu dengan semakin tambah usia anak-anak, maka untuk menjadi peternak (usaha di bidang peternakan khususnya ternak ayam buras) yang maju dan profesional masih diperlukan pelatihan-pelatihan teknologi tepat guna yang lain. Namun demikian titik berat dari program ini adalah menumbunhkan jiwa kerirausahaan sejak dini yang dimulai anak-anak seusia siswa Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

Diwyanto, K dan S.N. Prijono, 2007. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam LOkal Indonesia : Manfaat dan Potensi. Pusat Penelitian Biologi. LIPI. Bogor

Mulyono, S. 1998. Memelihara Ayam Buras Berorientasi Agribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta

Suwarto, 2013. Usaha Tani Lahan Kering. Perspektif Perilaku Keberlanjutan. UNS Press. Surakarta

Widiati, R dan T.A.Kusumastuti, 2103. Manajemen Agribisnis : Aplikasi pada Industri Peternakan. CGS Press. Yogyakarta.

ANALISIS HUBUNGAN KARATERISTIK SOSIAL EKONOMI PETANI TERHADAP PENDAPATAN PETANI PENYADAP GETAH PINUS DI KECAMATAN AKABILURU KABUPATEN LIMAPULUH KOTA

Syahyana Raesi , Afrianingsih Putri ,Dwi Evaliza ,Rika Hariance, Rizki Jazwari
Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Unand
Tel./Faks.0751-72774/0751-72702

Email: raesi_s@yahoo.com

ABSTRAK

Keberadaan hutan pinus saat ini masih memberikan nilai ekonomi terhadap masyarakat disekitar kawasan hutan.Di Kecamatan Akibiluru Kabupaten Limapuluh Kota salah satu daerah yang masih memiliki hutan pinus dan hasil getahnya dimanfaatkan untuk sumber pendapatan masyarakat yang berprofesi sebagai petani dan sekaligus sebagai penyadap.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan karateristik sosial ekonomi petani penyadap terhadap pendapatan petani getah pinus.Metode yang digunakan adalah metode sensus dengan mengambil semua sampel petani yang melakukan penyadapan getah pinus.Populasi petani penyadap yang meyadap getah pinus sebanyak 27 orang.Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode korelasi Rank Spearman dengan menggunakan variabel umur, pendidikan, jarak antara rumah dengan lokasi penyadapan, jumlah pohon yang disadap, jumlah jam kerja yang digunakan, jumlah tanggungan, luas lahan sadapan, produksi getah pinus dan pendapatan petani penyadap getah pinus. Hasil penelitian menunjukkan karateristik umur memiliki hubungan yang negatif terhadap pendapatan dengan nilai korelasi -0,136 sedangkan variabel lainnya memiliki hubungan yang positif terhadap pendapatan,dan variabel jumlah pohon yang disadap, jumlah jam kerja, luas lahan sadapan dan produksi memiliki hubungan korelasi yang kuat dan signifikan terhadap pendapatan dengan nilai masing-masing korelasi 0,965 ; 0,884; 0,743 ; 1.

Key word : pinus, karateristik, pendapatan

PENDAHULUAN

Keberadaan hutan di suatu wilayah masih memberikan dampak ekonomis terhadap masyarakat yang berada di sekitar kawasan hutan.Salah satu pemanfaatan hasil hutan non kayu yang dimanfaatkan masyarakat disekitar hutan adalah pohon pinus. Pemanfaatan pinus ini selain meningkatkan pendapatan perekonomian daerah, diharapkan juga dapat memberikan fungsi sosial bagi masyarakat disekitar hutan melalui pemberdayaan tenaga kerja, yang berarti pembukaan lapangan kerja baru dan peningkatan pendapatan bagi masyarakat sekitar hutan.. Tingkat pendapatan yang relatif rendah mengharuskan anggota rumah tangga untuk lebih giat bekerja. Bagi sebagian rumah tangga, upaya tersebut tidak hanya menambah curahan jam kerja tetapi juga melakukan kegiatan-kegiatan lainnya.

Prospek ekonomi pinus cukup baik karena pinus selain dapat dipergunakan sebagai bahan baku industri kayu lapis, kertas, korek api, pinus juga bisa dimanfaatkan getahnya untuk menunjang kegiatan sektor industri. Getah yang dihasilkan oleh pinus yaitu gondorukem dan terpentin dipergunakan dalam

industri batik, plastik, sabun, tinta cetak, bahan plitur dan sebagainya, sedangkan terpentin digunakan sebagai bahan pelarut cat. (Kasmudjo, 2011)

Di Kabupaten Limapuluh Kota, Kecamatan Akabiluru menjadi salah satu daerah yang masih memanfaatkan hasil hutan pinus sebagai salah satu sumber pendapatan masyarakat terutama masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan tegakkan hutan pinus. Di daerah ini terdapat tegakkan pinus seluas ±200Ha dengan kerapatan tegakan ±300-400 batang/Ha dan diameter kayu ±40-60 cm. Tegakan pinus di Kecamatan Akabiluru Kabupaten Lima Puluh Kota dikelompokan menjadi dua yaitu hutan lindung dan penggunaanlain, dimana kegiatan penyadapan ini dikelola oleh CV Rizka Egi Grace beserta wali-wali nagari di daerah tersebut.

Karakteristik sosial ekonomi petani sekitar hutan berbeda dengan masyarakat lain, terutama untuk petani yang berada di sekitar hutan pinus. Petani yang berada disekitar hutan memanfaatkan hutan sebagai tambahan pendapatan mereka sebagai penyadap, karena pendapatan yang diperoleh dari kegiatan usaha tani tidak mencukupi untuk kebutuhan hidup.. Menurut Cahyono (2011) pendapatan rumah tangga di pedesaan umumnya tidak berasal dari satu sumber, tapi berasal dari dua atau lebih sumber pendapatan.Petani akan melakukan suatu kegiatan apabilakegiatan tersebut dapat memberikan nilai ekonomi lebih besar jikadibandingkan dengan kegiatan lainnya. Semakin besar hasil pendapatan di luar penyadapan tersebut maka peluang petani untuk menyadap pinus semakin kecil.Besar atau kecilnya pendapatan yang diperoleh petani dalam menyadap getah pinus terkait juga dengan karateristik yang dimiliki oleh petani penyadap tersebut. Perbedaan karateristik masing-masing petani penyadap, misalnya umur, jumlah jam kerja, luas lahan sadapan akan ikut menentukan besarnya pendapatan yang diperoleh oleh masing-masing petani penyadap.

Dari permasalahan di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah bagaimana hubungan karateristik sosial ekonomi petani penyadap terhadap pendapatan petani penyadap getah pinus di Kecamatan Akabiluru Kabupaten Limapuluh Kota.

METODOLOGI

Penelitian inidilakukan di Kecamatan Akabiluru, Kabupaten Limapuluh Kota. Metode pengambilan dilakukan dengan metode sensus dengan menjadikan semua anggota populasisebagai sampel. yaitu27 orang petani yang sekaligus bekerja sebagai penyadap getah pinus (*Pinusmerkusii*). Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder.Data dianalisis secara kuantitatif dengan dengan menggunakan korelasi Rank Spearman dan diolah dengan menggunakan SPSS. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umur petani penyadap getah pinus, tingkat pendidikan, jarak dari rumah kehutan ,jumlah tanggungan keluarga jumlah jam kerja , luas lahan sadapan , jumlah pohon sadapan dan produksi getah pinus. Untuk menghitung korelasi Rank Spearman digunakan rumus (Suliyanto, 2011) :

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6\sum d^2}{N(N^2-1)}$$

- ρ_{xy} = Koefisien korelasi Rank Spearman
- 6 = Konstanta
- $\sum d^2$ = Kuadrat selisih antar ranking dua variabel
- N = Jumlah pengamatan

Pengambilan keputusan dalam uji korelasi dilakukan dengan :

a. Jika nilai sig.< 0,05 maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel yang dihubungkan

b. Jika nilai sig.> 0,05 maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel yang dihubungkan

Menurut Suliyanto (2011), kriteria tingkat hubungan antara variabel berkisar antara -1 sampai 1. Bila koefisien korelasi semakin mendekati angka 1 berarti korelasi kuat dan jika koefisien semakin mendekati 0 maka korelasi semakin lemah.

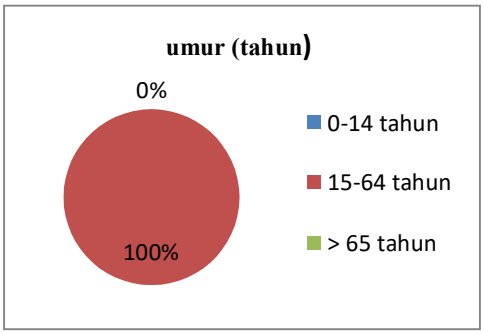
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karateristik Petani Penyadap Getah Pinus di Kecamatan Akabiluru Kabupaten Limapuluh Kota

Karateristik petani penyadap getah pinus di Kecamatan Akabiluru Kabupaten Limapuluh Kota meliputi: umur petani penyadap getah pinus, tingkat pendidikan ,jumlah pohon yang disadap,umur rata rata pohon pinus , jarak dari rumah ke hutan,jumlah jam kerja di bidang sadapan, luas lahan sadapan dan produksi getah pinus.

a. Umur petani penyadap getah pinus

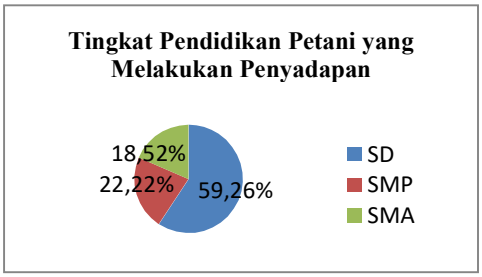
Petani yang melakukan penyadapan getah pinus semua berada dalam usia produktif, dimana seluruh petani penyadap berada pada rentang umur 15-64 tahun (gambar 1). Rata-rata umur petani berada 36 tahun.Usia ini termasuk dalam rentang umur yang produktif.



Gambar 1. Umur petani yang melakukan penyadapan getah pinus

b. Tingkat Pendidikan

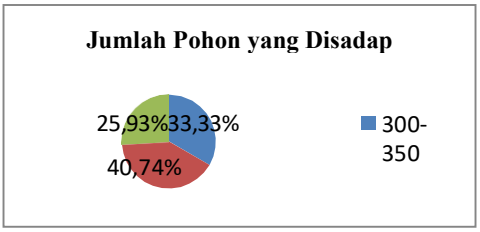
Pendidikan petani penyadap getah pinus dapat dilihat pada gambar 2 , hanya 5 orang responden (18,52%) yang telah menyelesaikan pendidikan hingga SMA, yang paling banyak adalah tingkat SD yaitu 16 responden (59,26%) dan sisanya tingkat SMP sebanyak 6 responden (22,22%).



Gambar 2.Jumlah Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan Formal Tahun 2017

c. Jumlah Pohon yang Disadap

Rata-rata jumlah pohon yang disadap petani penyadap getah pinus data dilihat pada gambar 3 dibawah ini. Petani penyadap dapat melakukan penyadapan getah pinus antara 300 sampai dengan > 401 pohon per hektar. Jumlah pohon antara 300 – 350 disadap oleh 9 responden (33,33%), jumlah pohon antara 351 – 400 disadap oleh 11 responden (47,74%), dan jumlah pohon yang disadap diatas 401 yaitu 7 responden (25,93%). Jumlah pohonsangat bergantung terhadap luas lahan yang disadap. Semakin luas lahan yang disadap maka semakin banyak jumlah pohon yang disadap dan produksi getah yang dihasilkan juga akan semakin besar.



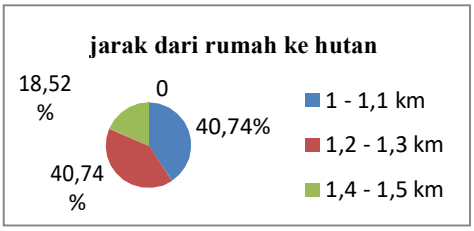
Gambar 3.Jumlah Pohon Perluasan Hektar Tahun 2017

d. Umur Rata-Rata Pohon Pinus

. Getah pinus yang dihasilkan sangat bergantung pada umur pohon pinus itu sendiri. Umur rata-rata pohon yang disadap adalah berumur 40 tahun, terhitung dari tahun 1978 dimana pohon pinus itu ditanam.

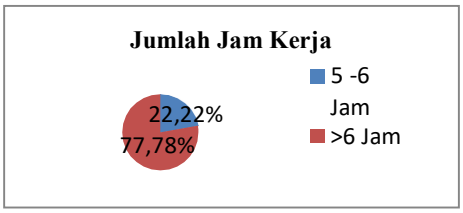
e. Jarak dari Rumah ke Hutan

. Berdasarkan penelitian jarak dari rumah penyadap ke hutan hanya berkisar 1-1,5 Km saja, karena rumah-rumah penyadap berada di sekitar hutan, dan ada juga beberapa penyadap membuat gubuk di kawasan hutan pinus tersebut



Gambar4. Distribusi responden jarak dari rumah ke hutan Tahun 2017

f. Jumlah Jam Kerja di Bidang Sadapan



Gambar5 Distribusi Responden Berdasarkan Jumlah Jam Kerja

Per Hari Tahun 2017

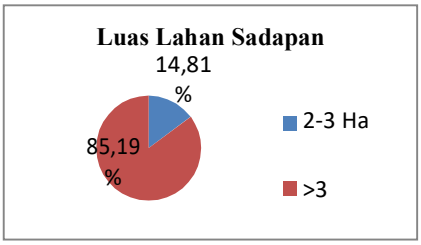
Dari gambar 5 dapat diketahui bahwa sebanyak 6 penyadap (22,22%) melakukan kegiatan penyadapan antara 5-6 jam per hari dan rata-rata lebih dari 6 jam perhari sebanyak 21 responden (77,78%).Tidak ada penyadap yang bekerja dibawah 5 jam, hal ini menunjukkan bahwa semangat penyadap dalam bekerja termasuk tinggi dikarenakan umur penyadap yang masih produktif.

g. Jumlah Tanggungan Keluarga Petani PenyadapGetah Pinus

Rata-rata responden mempunyai jumlah tanggungan antara 2-3 anggota keluarga (70,37%). Pengklasifikasian jumlah tanggungan keluarga rdikelompokkan atas dua kategori yaitu keluarga dengan jumlah tanggungan antara 2-3 orang sebanyak 19 , dan keluarga dengan tanggungan lebih dari 3 orang hanya 8 . Semakin banyak keluarga yang tinggal bersama, semakin banyak pula biaya hidup yang harus dikeluarkan.

h. Luas Lahan Sadapan Pinus

Rata rata penyadap yang memiliki lahan penyadapan antara 2-3 hektar yaitu sebanyak 4 orang (14,81%), kelompok berikutnya mempunyai luaslahan lebih dari 3 hektar sebanyak 23 orang (85,19%).



Gambar 7. Klasifikasi Responden Berdasarkan Luas Lahan Penyadapan Tahun 2017

B. Gambaran Umum Pengelolaan Hutan Pinus

Hutan pinus di Kecamatan Akabiluru pada awalnya bermula karenaadanya program pemerintah pada tahun 1978, yaitu program reboisasimassal yang mana hutan-hutan gundul yang ada di Kecamatan Akabiluru ditanamiberbagai tanaman yang disediakan oleh pemerintah yang salah satunya adalahPinus merkusii. Pada masa itu masyarakat yang ada berlomba-lomba menanamtanaman yang disediakan karena dihitung dan dibayar oleh pemerintah per batangtanaman tersebut dengan harga yang ditentukan pada masa itu. Lahan yangditanami tanaman Pinus merkusii adalah lahan ulayat kaum yang telah gundulyang ada di nagari-nagari pada Kecamatan Akabiluru.

CV Risca Egi Grace adalah persekutuankomanditer yang berdiri padatahun 2011. CV Risca Egi Gracememulai pengelolaan getah pinus di Kecamatan Akabiluru pada tahun 2016,dimana luas areal sadapan getah pinus seluas ±120 Ha,dengan target produksi 200 ton/tahun.. Hasil sadapan getah pinus yang dikumpulkan oleh CV dijual kepadaperusahaan yang memiliki Unit Pengelolaan Getah Pinus menjadi Gondorukemdan Terpentin, salah satunya adalah PT Inhutani IV di Batusangkar

C. Pendapatan Petani Penyadap Getah Pinus

Jumlah produksi penyadapan getah pinus pada tahun 2017 adalah 196.540 kg, dengan rata-rata produksi sebesar 7.279 kg. Harga getah Pinus yang di berikan oleh CV Risca Egi Grace kepada penyadap getah pinus adalah Rp 4000/kg. Harga tersebut sudah termasuk harga standar yang diberikan kepada para penyadap getah pinus .Penerimaan rata-rata yang diperoleh petani penyadap getah pinus selama tahun 2017 adalah sebesar Rp 29.117.037/th .Kegiatan penyadapan getah pinus yang dilakukan oleh petani penyadap di Kecamatan Akabiluru tidak mengeluarkan biaya produksi, karena semua biaya pada kegiatan produksi getah

pinus dibiayai oleh pihak CV Risca Egi Grace, mulai dari alat-alat yang di gunakan dalam kegiatan penyadapan sampai dengan bahan stimulan (air cas) seperti asam sulfat, asam oksalat, dll. Biaya angkut getah pinus yang sudah di *packing* dari hutan (Sub TPG) ke tempat pengumpulan getah (TPG Terpadu) juga di biayai oleh pihak CV Risca Egi Grace.Besar kecilnya pendapatan dipengaruhi oleh penerimaan yang diperoleh dan biaya yang dikeluarkan.. Pada tabel1 dapat dilihat rincian dari pendapatan rata-rata penyadap getah pinus di Kecamatan Akabiluru selama satu tahun (Januari 2017 – Desember 2017).

Tabel 1. Pandapatan rata-rata penyadap getah pinus selama satu tahun (Januari 2017 – Desember 2017)

No	Uraian	Rata-rata/tahun
1	Produksi (Kg)	7.279
2	Harga Jual (Rp)	4.000
3	Penerimaan (Rp)	29.117.037
4	Biaya Produksi (Rp)	-
5	Pendapatan (Rp)	29.117.037

D. Hubungan Karateristik Sosial Ekonomi Petani Penyadap terhadap Pendapatan Petani Penyadap

Korelasi *Rho Spearman* dilakukan untuk melihat hubungan karateristik sosial ekonomi petani terhadap produksi. Hasil Analisis Rho Spearman dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Korelasi antara Karateristik Petani Terhadap Pendapatan Petani Peyadap Getah Pinus

Variabel	Person Correlation	Significant (2-tailed)
Umur petani	-0,136	0.500
Pendidikan	0,360	0,744
Jarak rumah ke hutan	0,240	0,224
Jumlah pohon disadap	0,965*	0,000
Jumlah jam kerja	0,884*	0,000
Jumlah tanggungan	0,073	0,716
Luas lahan sadapan	0,74*	0,000
Produksi	1*	0,000

*Significant at the 0,05 level

a. Hubungan Umur petani penyadap dengan pendapatan

Dari tabel 2diatas dapat diketahui nilai koefisien korelasi antara umur petani penyadap dengan pendapatan petani penyadap sebesar -0,136. Ini berarti keeratan hubungan dengan kedua variabel tersebut sangat lemah dan hubungan yang tidak searah. Tingkat signifikan 0,500> 0,05 artinya hubungan antara umur dengan pendapatan tidak signifikan. Kondisi ini menunjukkan tidak ada hubungan antara umur petani penyadap dengan

pendapatan yang diperoleh. Namun dari fakta dilapangan menunjukkan responden berada pada rentang umur produktif yang mempunyai fisik yang kuat dan semangat kerja. Umur berhubungan erat dengan kemampuan fisik seseorang, pola pikir dan respon terhadap perkembangan teknologi baru yang terkait dengan usahatani yang sedang dijalankan (Suwaji, Lamusa, & Howara, 2017).

b. Hubungan Pendidikan petani penyadap terhadap pendapatan

Nilai koefisien korelasi antara pendidikan denganpendapatan petani penyadap sebesar -0,36. Ini menunjukkan keeratan hubungan dengan kedua variabel tersebut sangat lemah dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,744 > 0,05 artinya hubungan antara pendidikan dengan pendapatan tidak signifikan. Menurut Purwanti (2007) bahwa masyarakat sekitar hutan pada umumnya mempunyai tingkat pendidikan yang rendah dan tidak memiliki keterampilan yang memadai, sehingga biasanya mereka bekerja hanya berdasarkan pengalaman kecil dan secara tradisional. Tingkat pendidikan yang rendah pada petani penyadap getah pinus di Kecamatan Akabiluru secara tidak langsung akan mempengaruhi cara mereka dalam bekerja.

c. Hubungan jarak rumah ke hutan dengan pendapatan petani penyadap

Pada tabel 1 terlihat nilai koefisien korelasi antara jarak rumah ke hutan pinus dengan pendapatan petani penyadap sebesar0,240. Ini berarti keeratan hubungan dengan kedua variabel tersebut sangat lemah dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,224 > 0,05 artinya hubungan antara jarak rumah d ke hutan dengan pendapatan tidak signifikan. Jarak rumah petani penyadap ke hutan pinus tergolong tidak terlalu jauh dengan kisaran jarak 1 km sampai 1,5 km.

d. Hubungan jumlah pohon disadap dengan pendapatan petani penyadap

Nilai koefisien korelasi antara jumlah pohon yang disadap dengan pendapatan petani penyadap sebesar 0,956. Ini menunjukkan hubungan dengan kedua variabel tersebut memiliki keeratan yang sangat kuat dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,00< 0,05 artinya hubungan antara jumlah pohon yang disadap dengan pendapatan signifikan.Jumlah pohon yang disadap oleh tiap penyadap berbeda-beda sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing penyadap. Tiap penyadap mampu menyadap pohon pinus antara 25 pohon/hari sampai 50 pohon/hari.

e. Hubungan jumlah jam kerja dengan pendapatan petani penyadap

Nilai koefisien korelasi antarajumlah jam kerja dengan pendapatan petani penyadap sebesar 0,884. Ini menunjukkan keeratan hubungan kedua variabel tersebut kuat dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,00< 0,05 artinya hubungan kedua variabel ini signifikan.Semakin banyak waktu yang digunakan oleh responden di hutan

maka semakin banyak jumlah pohon yang disadap dan hasil yang diperoleh juga akan semakin besar dan sebaliknya semakin sedikit waktu di hutan makahasil getah yang diperoleh juga sedikit. Tetapi juga tergantung pada kepribadian masing-masing responden, jika responden tidak bekerja dengan efektif dan efisien maka getah yang dihasilkan juga tidak seperti yang diharapkan.

f. Hubungan jumlah tanggungan keluarga dengan pendapatan petani penyadap

Pada tabel 2 terlihat nilai koefisien korelasi antara jumlah tanggungan keluarga dengan pendapatan petani penyadap sebesar 0,073. Ini berarti hubungankedua variabel tersebut sangat lemah dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,716 > 0,05 artinya hubungan kedua variabel ini tidak signifikan.Banyaknya jumlah tanggungan keluarga sebetulnya, dapat memacu penyadap/kepala keluarga untuk meningkatkan produktivitas di lahan yang mereka sadap karena banyaknyajumlah anggota keluarga yang harus mereka biayai atau menambah pekerjaan dari sektor lain untuk menambah pendapatan.

g. Hubungan luas lahan sadapan dengan pendapatan petani penyadap

Nilai koefisien korelasi antaraluas lahan sadapan dengan pendapatan petani penyadap sebesar 0,74. Ini berarti hubungan kedua variabel tersebut kuat dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,00< 0,05 artinya hubungan kedua variabel ini signifikan. Luas lahan memiliki hubungan dengan pendapatan, semakin luas lahan penyadapan maka akan semakin besar pula tingkat pendapatan yang diperolehnya, tapi kembali lagi kepada kemampuan dari penyadap itu sendiri. Luas hutan pinus untuk hutan produksi terbatas adalah ±120 Ha, Hutan pinus telah dilakukan penyadapan yang tersebar di beberapa tempat. Adapun tiap penyadap memilki luas lahan yang berbeda-beda hal ini yang menyebabkan perbedaan pendapatan tiap penyadap.

h. Hubungan produksi getah pinus dengan pendapatan petani penyadap

Nilai koefisien korelasi antara produksi getah dengan pendapatan petani penyadap sebesar 1. Ini berarti hubungan kedua variabel tersebut sangat kuat dan terdapat hubungan yang searah. Tingkat signifikan 0,00 < 0,05 artinya hubungan kedua variabel ini signifikan.Hutan pinus diKecamatan Akabiluru ditanam pertama kali pada tahun 1978, dan dihitung sampaitahun 2018 maka umur pohon pinus yaitu 40 tahun atau masih dalam usiaproduktif. Periode produksi yang dilihat pendapatannya, yaitu periode produksitahun 2017 saat pohon pinus telah berumur 39 tahun yang masih merupakanperiode produktif pohon pinus dalam menghasilkan getah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Universitas Andalas yang telah memfasilitasi pendanaan penelitian ini dengan dana BOPTN Universitas Andalas melalui Fakultas Pertanian. Selanjutnya terimakasih juga kepada rekan peneliti yang tergabung dalam tim penelitian serta pembimbing yang memberikan arahan dalam penyelesaian penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan karateristik umur memiliki hubungan yang negatif terhadap pendapatan dengan nilai korelasi -0,136 sedangkan variabel lainnya memiliki hubungan yang positif terhadap pendapatan. Variabel umur,, jumlah tanggungan dan pendidikan tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap pendapatan petani penyadap. Sedangkan variabel jumlah pohon yang disadap, jumlah jam kerja, luas lahan sadapan dan produksi memiliki hubungan korelasi yang kuat dan signifikan terhadap pendapatan dengan nilai masing-masing korelasi 0,965 ; 0,884; 0,743 ; 1.

Saran

Dalam peningkatanpendapatan petani penyadap getah pinus, diharapkan petani perlu juga mengoptimalkan sumber pendapatan lain dengan mengembangkan usaha-usaha yang bukan hanya menyadap. Hal ini dimaksudkan karena pendapatan yang diperoleh petani penyadap sangat mengandalkan kemampuan dan tenaga fisik dari para petani karena berhubungan dengan luas jam kerja dan luas lahan sadapan.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, Andi. 2011.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Petani Menyadap Pinus di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gombong. Jurnal Tekno Hutan Tanaman. (2): 49-56.

Kasmudjo, 2011. Hasil Hutan Non Kayu. Cakrawala Media. Yogyakarta.

Purwanti, R. 2007. Pendapatan Petani Dataran Tinggi Sub Das Malino. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol. 4. Hal 257-269.

Suliyanto. 2011.Eknomterika Terapan : Teori dan Aplikasi dengan SPSS.Penerbit Andi. Yogyakarta

Suwaji, S., Lamusa, A., & Howara, D. 2017. Analisis Pendapatan Petani Penyadap Getah Pinus Di Desa Tangkulowi Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. E-Journal Agrotekbis, Volume 5(1): 127–133.

Sundawati, L dan Alfonsus H. 2008. Sumber Pendapatan Rumah Tangga Yang Potensial Di Danau Toba. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konversi Alam.

PEMBERDAYAAN PETANI DENGAN PENERAPAN SISTEM INTENSIFIKASI PADI ORGANIK

Agus Nugroho Setiawan, Siti Yusi Rusimah, Suryo Ediyono , Idum Satya Santi
Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Negeri Sebelah Maret

Email: *agusns@umy.ac.id* , *agus_enes@yahoo.com*

ABSTRAK

Budidaya padi yang biasa dilakukan petani di wilayah Kecamatan Kasihan mempunyai banyak kelemahannya, yang bermuara pada rendahnya produktivitas lahan, tingginya biaya usaha tani dan rendahnya pendapatan petani. Oleh karenanya untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani perlu dilakukan pemberdayaan petani dengan penerapan Sistem Intensifikasi Padi Organik (SRI-Organik). Namun karena teknologi ini berbeda dengan budidaya padi konvensional, maka perlu adanya sosialisasi yang baik dalam bentuk program pengabdian masyarakat. Program ini dilaksanakan dengan khalayak sasaran Kelompok Tani Randuwatangan II di Desa Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Bantul. Untuk menjamin kelangsungan dan keberlanjutan program ini, maka digunakan beberapa metode kegiatan yaitu diskusi publik, penyuluhan, pelatihan, demplot, dan pendampingan petani. Hasil program pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa program penerapan iptek memberikan manfaat yang besar bagi petani karena dapat meningkatkan pengetahuan, wawasan dan ketrampilan petani dalam budidaya padi yang lebih efektif dan efisien, ramah lingkungan dan lebih produktif. Meskipun teknologi SRI-Organik merupakan sesuatu yang baru bagi petani, namun petani yakin teknologi SRI-Organik mempunyai banyak keunggulan dan dapat meningkatkan hasil tanaman padi, sehingga petani sangat tertarik untuk mengembangkannya.

Kata kunci : Pemberdayaan petani, Padi, SRI-Organik

PENDAHULUAN

Budidaya padi di Kecamatan Kasihan seperti halnya kebanyakan di daerah lainnya dilakukan secara konvensional yang kurang sesuai dengan karakter tanaman padi dan banyak mengandalkan *external input*. Petani menanam padi melalui pembibitan tanpa adanya seleksi benih, bibit ditanam pada umur tua (3–4 minggu setelah sebar), jarak tanam sempit (20 cm x 20 cm) dan tanam bergerombol (3–4 bibit per lubang tanam). Selain itu, petani menggunakan masukan dari luar pertanian seperti pupuk dan pestisida buatan yang berlebihan sehingga menyebabkan biaya usaha tani menjadi tinggi, dan menyebabkan lingkungan banyak mengalami kerusakan, sedangkan hasil tanaman tidak banyak meningkat. Setelah gabah dipanen, sebagian jerami dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan sebagian yang lainnya hanya dibakar saja agar lahan dapat segera diolah untuk musim tanam selanjutnya. Hal ini menyebabkan budidaya padi menjadi tidak efektif dan efisien, memunculkan banyak permasalahan lingkungan dan sosial, serta produktivitasnya relatif rendah hanya berkisar antara 5–6 ton/ha saja.

Permasalahan yang dihadapi oleh petani di Kecamatan Kasihan dapat diperbaiki dengan memanfaatkan teknologi budidaya padi hasil penelitian dan

kajian berupa Sistem Intensifikasi Padi (*System of Rice Intensification*) Berbasis Organik (SRI–Organik). Beberapa hasil penelitian dan pengujian menunjukkan bahwa teknologi SRI–Organik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan menurunkan biaya produksi sehingga mempunyai potensi untuk diterapkan secara luas. Dalam kenyataannya sering kali terjadinya resistensi di tingkat petani terhadap inovasi baru terutama yang sangat berbeda dengan yang sudah biasa dilakukan petani. Oleh karena itu, perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan penerapan teknologi SRI–Organik kepada petani agar teknologi SRI–Organik dapat diterima oleh petani. Program pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani tentang teknologi budidaya padi yang lebih baik, ramah lingkungan, berbasis sumber daya alam lokal, mengeksplorasi sumber daya lokal dan kearifan petani untuk pemberdayaan masyarakat/petani, dan meningkatkan produktivitas dan atau pendapatan petani melalui metode pemberdayaan masyarakat dengan penguatan teknologi tepat guna dan sistem usaha tani padi keberlanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Jumlah petani yang ada di Kecamatan Kasihan sangat banyak sehingga untuk menjangkau sasaran secara keseluruhan sangat sulit dilakukan. Oleh karenanya, untuk mendapatkan efektivitas dan efisien yang tinggi maka program ini dilaksanakan dengan khalayak sasaran Kelompok Tani "Randuwatangan II" di Desa Tirtonirmolo. Pemilihan khalayak sasaran ini didasarkan pada pertimbangan telah adanya kerjasama antara Fakultas Pertanian UMY dengan penerima program pada kegiatan sebelumnya dan adanya kesediaan kelompok tani tersebut untuk menerima program ini. Kegiatan ini melibatkan petani, perangkat desa, PPL dari BPP Kecamatan Kasihan serta dosen dan mahasiswa Fakultas Pertanian UMY sebagai pendamping. Dengan adanya khalayak sasaran antara ini, diharapkan transfer teknologi ke petani menjadi lebih mudah dan hasilnya lebih optimal sehingga dapat menjadi *pilot project* dan contoh bagi petani atau anggota kelompok tani yang belum menjadi sasaran antara.

Untuk menjamin keberlangsungan dan keberlanjutan program, digunakan beberapa metode yaitu diskusi publik dengan menghadirkan beberapa nara sumber dan petani ssebagai penerima program, penyuluhan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan kepada petani, pelatihan untuk meningkatkan ketrampilan petani, pembuatan demplot untuk memberikan contoh, dan pendampingan kepada petani dalam menerapkan teknologi SRI–Organik. Dalam program ini, diadakan pertemuan secara terjadual yang dihadiri pihak–pihak yang terkait. Diskusi publik dilaksanakan di Kampus UMY, kegiatan penyuluhan dan pelatihan di Dusun Jogonalan, demplot dilakukan di lahan milik Fakultas Pertanian UMY, dan pendampingan dilakukan di lahan milik petani peserta program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi peserta program menunjukkan bahwa sebagian besar (85%) petani menggunakan benih dari bantuan pemerintah dan membeli dari kios, dan hanya sedikit (<15%) petani yang menggunakan benih dari usahataninya sendiri. Dalam hal seleksi benih, sebagian besar petani sudah melakukan seleksi benih dengan cara merendam benih dalam air. Sebagian besar petani melakukan pembibitan di lahan dekat tempat penanaman. Dalam penanaman bibit, sebagian besar petani (70%) menanam dengan jumlah bibit > 2 tanaman/lubang tanam, dan hampir 50% petani melakukan penanaman dengan jarak tanam 25-30 cm atau kurang dari 20 cm. Dalam hal pengairan, sebagian besar petani menggenangi sawahnya secara terus-menerus. Selain itu, sebagian besar petani menggunakan pupuk buatan terutama urea. Dari peserta program, hanya 10 % petani yang pernah mendapatkan informasi tentang SRI–Organik baik dari dinas terkait maupun UMY. Petani yang sudah menerapkan sistem pertanian organik, adalah petani berlahan luas, berusia muda, dan telah mendapat informasi dari berbagai sumber.

Diskusi publik dilakukan di Kampus Terpadu UMY dengan tema "Penerapan Intensifikasi Padi Berbasis Organik Untuk Keberlanjutan dan Kemandirian Petani" menghadirkan nara sumber Ir. Edy Suhariyanta, MMA (Kepala Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul) dengan judul "Kebijakan Pemda Dalam Pengembangan Tanaman Pangan di Kabupaten Bantul", Ir. Agus Nugroho Setiawan, MP (Prodi Agroteknologi UMY) dengan judul "Permasalahan Budidaya padi dan Teknologi SRI–Organik", Mu'tasim Fakkih, SE, MM (Ketua Paguyuban Prestasi Indonesia) dengan judul "Pengelolaan Agroekosistem Padi Sawah Model SRI Organik Hayati" dan Ir. Siti Yusi Rusimah, MS (Prodi Agribisnis UMY) dengan judul "Penguatan Kelompok Sebagai Solusi Permasalahan Non Teknis Dalam Penerapan Teknologi Pertanian" (Gambar 1).

Nara sumber pada Diskusi Publik	Kepala Dipertahut Kab. Bantul	Suasana dan peserta diskusi publik

Gambar 1. Foto kegiatan Diskusi Publik di Kampus Terpadu UMY

Diskusi diikuti oleh lebih dari 70 orang yang berasal dari staf Dipertahut Kabupaten Bantul, PPL dan Mantri Tani, Ketua dan anggota Kelompok Tani se Kecamatan Kasihan Bantul, dosen dan mahasiswa Fakultas Pertanian UMY serta

beberapa peserta umum. Peserta diskusi menunjukkan antusiasme dan tanggapan yang positif dengan banyaknya pertanyaan dan usulan yang disampaikan. Sebagian besar peserta diskusi menyadari kelemahan budidaya padi yang selama ini dilakukan, namun kurang memahami cara untuk melakukan perubahan dan perbaikan. Sebagian peserta diskusi mengharapkan ada tindak lanjut dari diskusi dalam bentuk penerapan dan pendampingan petani di lapangan.

Kegiatan penyuluhan di Kelompok Tani "Randuwatangan II" di Desa Tirtonirmolo diawali pengantar dari Kaur Ekonomi dan Pembangunan (Kaur Ekbang) Desa Tirtonirmolo yang mengharapkan adanya masukan dan bimbingan dari Fakultas Pertanian UMY kepada petani. Selanjutnya PPL dari BPP Kecamatan Kasihan juga menyampaikan pentingnya perbaikan dalam pengelolaan lahan dan tanaman padi, serta menjelaskan program pemerintah dalam mendukung perbaikan taraf hidup petani. Penyuluhan di Tirtonirmolo dilakukan dengan materi kelemahan teknologi budidaya padi dan prinsip dasar teknologi SRI–Organik dengan nara sumber dari Fakultas Pertanian UMY (Gambar 2).

Kaur Ekbang Desa Tirtonirmolo

PPL BPP Kecamatan Kasihan

Penyuluhan di Tirtonirmolo

Gambar 2. Foto penyuluhan di KT Randuwatangan II, Tirtonirmolo

Penyuluhan dilakukan dengan bentuk presentasi oral disertai kondisi faktual dari lapangan dan disertai gambar-gambar (visualisasi) sehingga mempermudah pemahaman dan menarik bagi petani. Untuk memudahkan komunikasi dengan petani, presentasi dilakukan menggunakan bahasa daerah (Jawa) meskipun tampilan presentasi menggunakan bahasa nasional Indonesia. Selain itu, juga diberikan bahan bacaan/makalah agar dapat dimanfaatkan petani

secara berkelanjutan. Kegiatan penyuluhan mendapat sambutan yang baik dari petani, karena merasa memperoleh pengetahuan yang baru sehingga petani dengan antusias mengikuti kegiatan dan memberikan banyak tanggapan sehingga diskusi berkembang dengan baik.

Penyuluhan di Tirtonirmolo mendapatkan umpan balik dari petani bahwa petani menyadari adanya kelemahan teknologi budidaya padi yang digunakan dan merasakan hasil tanaman baik secara kuantitatif maupun kualitatif yang rendah dan petani merasa mendapatkan pengetahuan baru tentang teknologi SRI–Organik namun merasa berat dalam penerapan di lapangan sehingga tidak banyak yang akan menerapkan di lapangan

Kegiatan Demonstrasi plot (demplot) dilakukan untuk memberikan gambaran teknis dan komprehensif serta memberi bukti empiris kelebihan budidaya padi dengan teknologi SRI–Organik kepada peserta program. Demplot dilakukan di lahan milik UMY seluas 800 m^2 dan dikerjakan bersama antara mahasiswa dan staf Fakultas Pertanian UMY, dan menghasilkan beras organik. Kegiatan demplot dimulai dari penyiapan bibit sampai penanaman di lapangan, dengan bahan tanam yang digunakan adalah benih padi varietas Menthik Wangi (Gambar 3).

Gambar 3. Foto kegiatan demplot penerapan teknologi SRI–Organik di lahan UMY

Pelatihan di Kelompok Tani Randuwatangan II Tirtonirmolo dilakukan untuk memberikan ketrampilan praktis bagi petani, dengan materi pelatihan seleksi benih (Gambar 4), pembibitan dan penanaman, dengan instruktur staf dari Fakultas Pertanian UMY. Seleksi benih dilakukan menggunakan metode perendaman namun pada air bergaram yang mempunyai konsentrasi larutan lebih tinggi dibanding dengan air biasa. Benih padi yang dapat tenggelam dalam larutan

garam merupakan benih yang bernas dan mempunyai bobot tinggi sehingga diharapkan mampu berkecambah dan tumbuh dengan lebih baik.

Gambar 4. Foto pelatihan seleksi benih dan pembibitan di Randuwatangan II, Tirtonirmolo

Implementasi teknologi SRI–Organik dan pendampingan lapangan di Tirtonirmolo dilakukan mulai dari penyiapan benih, pembibitan, penanaman sampai pemeliharaan. Bahan tanam yang digunakan adalah benih padi varietas IR 64 karena lebih disukai oleh petani. Penanaman dilakukan pada lahan milik petani seluas 1700 m^2 sebagai *pilot project,* menggunakan jarak tanam yaitu 25 cm x 25 cm dengan perlakuan jumlah bibit per lubang tanam yang berbeda yaitu 1 bibit dan 3 bibit (Gambar 5).

Gambar 5. Foto kegiatan pendampingan di Randuwatangan II, Tirtonirmolo

Hasil pendampingan menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibanding tanaman padi secara konvensional, dengan jumlah anakan pada penggunaan 1 bibit/lubang mencapai 40–50 anakan/rumpun dan pada penggunaan 3 bibit/lubang mencapai 30–40 anakan/rumpun (Gambar 6).

Gambar 6. Foto hasil pendampingan lapangan di Randuwatangan II, Tirtonirmolo

Hasil evaluasi program pemberdayaan masyarakat menunjukkan bahwa setelah mengikuti program penerapan ipteks, sebagian besar petani menjadi tahu (50%) dan sedikit tahu (50%) tentang SRI–Organik dan keunggulannya. Hal ini disebabkan oleh usia petani peserta program yang relatif sudah tua dan tingkat pendidikan rata-rata yang rendah (SD). Meskipun demikian, semua peserta (100%) yakin bahwa teknologi SRI–Organik mempunyai banyak keunggulan dan dapat meningkatkan hasil tanaman padi, sehingga sebagian besar petani (70%) sangat tertarik untuk mencoba teknologi SRI–Organik. Dari sisi teknis, meskipun teknologi SRI–Organik masih baru tetapi sebagian besar petani (80%) merasa tidak sulit menerapkannya bahkan ada yang merasa sama dengan budidaya padi secara konvensional. Petani yang merasa kesulitan dalam menerapkan teknologi SRI–Organik terutama dalam hal penanaman bibit di lapangan.

Dari evaluasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa semua petani (100%) merasa bahwa program penerapan ipteks ini bermanfaat, dan merasa mendapat banyak pengetahuan setelah mengikuti program. Sebagian besar petani (90%) merasa bahwa bentuk kegiatan yang dilakukan dalam program penerapan ipteks cukup bervariasi.

Dari analisis program penerapan ipteks yang telah dilakukan terdapat beberapa faktor pendukung dan penghambat. Faktor pendukung natara lain petani telah mempunyai pengalaman bertanam padi yang cukup lama dan petani mempunyai semangat untuk maju dan mengembangkan sistem budidaya padi. Beberapa kendala dalam pelaksanaan program penerapan ipteks adalah jumlah petani semakin sedikit dan sebagian besar petani mempunyai profesi lain sehingga untuk dapat mengikuti kegiatan secara terjadual mengalami kesulitan, sebagian besar petani hanyalah petani penggarap, sehingga peningkatan produksi tanaman akan menguntungkan pemilik lahan, sebagian besar petani sudah berumur lanjut dengan tingkat pendidikan yang relatif rendah sehingga kemampuan untuk mengadopsi teknologi menjadi terbatas, petani sudah terbiasa menerapkan sistem budidaya padi secara konvensional sehingga mempunyai resistensi terhadap teknologi pertanian tanpa adanya pembuktian di lapangan, pelaksanaan program harus menyesuaikan dengan musim tanam sehingga tidak dapat dilakukan sejak awal, dan pelaksanaan SL hampir bersamaan dengan program P2BN sehingga kesulitan mencari kelompok petani yang belum menjadi sasaran program pemberdayaan masyarakat

KESIMPULAN

Dari evaluasi dan analisis program penerapan ipteks yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa meskipun sebagian besar petani telah berumur tua dan berpendidikan rendah, namun mempunyai semangat yang tinggi untuk maju dan mengembangkan teknologi budidaya padi, program penerapan ipteks memberikan manfaat yang besar bagi petani karena dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani dalam budidaya padi yang lebih efektif dan efisien, ramah lingkungan dan lebih produktif, meskipun teknologi SRI–Organik merupakan sesuatu yang baru bagi petani, namun mendasarkan pada berbagai kegiatan yang dilakukan selama program, petani yakin teknologi SRI–Organik mempunyai banyak keunggulan dan dapat meningkatkan hasil tanaman padi, sehingga petani sangat tertarik untuk mengembangkannya, dan transfer teknologi pertanian kepada petani dengan menerapkan berbagai bentuk kegiatan yang dikemas dalam satu kegiatan sekolah lapangan efektif untuk memberdayakan petani

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi–tingginya disampaikan kepada DP2M Kemenristek Dikti yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian pada masyarakat, Saudara Rudi Wiryawan, Krisna Adi, Tedi Rohaedi, Daniel Bramanto dan Yulip yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan di lapangan, dan semua pihak yang membantu sejak perencanaan sampai evaluasi hasil pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1983. Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayuran. Deptan Satuan Pengendalian Bimas, Jakarta. 281p.

_____.1996. Standard Evaliation System Ror Rice. International Rice Reseach Institute.

_____.2007. *Bertanam Padi Di Tanah Bencana*. Jurnal Penelitian. www.pustaka-deptan.go.id. Balai Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 4p.

_____.2007. *Deskripsi Botani Tanaman Padi.* www.distan.deptan-diy.go.id. Selasa 10 Juli 2007. 09.52 PM

_____.2007. *Produksi Padi Dan Perdagangan Dunia.* www.wikipedia.org. Minggu 5 Agustus 2007. 02.14 PM.

Fitter, A.H & R.K.M. Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Terjemahan Sri Andani & E.D. Purbayanti. Gama Press, Yogyakarta. 421 p.

Gardner, F.P. R.B. Pearce & R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press, Jakarta. 428 p.

Jurgen Anthofer. 2004. The Potential of the System of Rice Intensfication for Poverty Reduction in Cambodia. Makalah disampaikan pada Conference on International Agricultural Research for Development, Berlin 4-10 Oktober 2004

Levitt, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Volume II. Academic Press, London. 607 p.

Ritung , S., A. Mulyani . , B. Kartawa dan H. Suhardja. 2004 . Peluang Perluasan Tanah sawah dan Teknologi Penglolaannya. Agus, F , A. Adimihardja . , S. Hardjowigeno, A.M.Fagi, dan W. Hartatik (Eds). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman. Departemen Pertanian. Pp : 225-250

Salisbury, F.B. & C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Diah R. Lukman & Sumaryono. ITB Bandung. 241 p.

Suardi, D. 2002. Perakaran Padi Dalam Hubungannya Dengan Toleransi Tanaman Terhadap Kekeringan Dan Hasil *Jurnal Litbang Pertanian, 21(3), 2002*

Sugeng, 1993. *Bercocok Tanam Padi*. Anelka Ilmu. Semarang. 68p

Uphoff, Norman. ?. Questions and Answers about the System of Rice Intensification (SRI) for Rising the Productivity of Land, Labor and Water.

Yayock, J.Y., G. Lombin, dan J.J. Ounobi. 1988. Crop Science and Production in Warm Climates. Macmillan Publisher Ltd, London and Basingstoke. 307

KELAYAKAN EKONOMI DAN PENERAPAN TEKNOLOGI JARWO SUPER PADI PADA SAWAH IRIGASI DI BENGKULU

Herlena Bidi Astuti , Yartiwi , Rudi Hartono dan Siti Mutmaidah

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Balitbangtan Bengkulu.
Jl. Irian, KM 6,5 Kelurahan Semarang Kota Bengkulu.
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

Email: *sitiasdianto@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Jarwo super merupakan salah satu teknologi yang direkomendasikan untuk peningkatan produksi padi sawah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran penerapan jarwo super dan kelayakan ekonomi pada usahatani padi sawah irigasi. Penelitian dilakukan di Desa Rimbo Kedui, Kecamatan Seluma Selatan, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu pada tahun 2017. Metode yang digunakan adalah survei dan wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner terhadap petani padi yang menerapkan sistem jarwo super. Analisis kelayakan dan efisiensi usahatani dilihat dari nilai B/C Ratio. Dari hasil penelitian didapatkan hasil komponen teknologi jarwo super yang diterapkan oleh petani adalah benih unggul, sistem tanam jarwo 2 : 1, penggunaan biodekomposer, seed treatment, dan pestisida hayati. Petani belum menerapkan mekanisasi secara keseluruhan, mesin pertanian yang digunakan adalah handtractor saat olah lahan dan power thresher. Terdapat peningkatan pendapatan sebelum dan setelah penerapan teknologi jarwo super sebesar 50,4 % yaitu dari Rp. 11.262.716 menjadi Rp. 22.734.458 dengan nilai B/C dari nilai 0,6 menjadi 1,5.

Kata kunci : jarwo super, pendapatan, petani, padi sawah, teknologi

PENDAHULUAN

Penyediaan pangan terutama beras dalam jumlah yang cukup dan harga yang terjangkau menjadi tujuan utama dalam pembangunan pertanian nasional karena semakin banyaknya jumlah penduduk otomatis akan meningkatkan jumlah permintaan akan komoditas pangan. (Swastika dan Sumaryanto, 2012) Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk nomor tiga terpadat di dunia tentulah harus melakukan banyak langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduknya apalagi dengan slogan "mandiri pangan" yang masih menjadi isu penting saat ini. Sebagian besar Masyarakat Indonesia masih menjadikan padi/beras sebagai kebutuhan pokok paling penting karena menjadi bahan makanan pokok utama sehingga komoditas ini terkadang bisa menjadi alat issue politik dan kekurangan bahan pokok ini dapat mempengaruhi laju inflasi serta mengganggu stabilitas negara.(Kasryono dan Pasandaran, 2004).

Sektor pertanian dianggap penting karena salah satu penyerap tenaga kerja terbesar dibanding sektor lainnya yaitu rata-rata 37,9% dari total angkatan kerja di Indonesia (Suryani dkk, 2015). Bengkulu merupakan salah satu provinsi dengan sebagian besar penduduk berprofesi sebagai petani dengan bahan konsumsi utama penduduk adalah beras sehingga produksi padi menjadi hal penting diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan penduduk akan makanan pokok

ini. Padi secara umum ditanam di lahan sawah dengan dominasi jenis sawah di Provinsi Bengkulu adalah jenis sawah irigasi yaitu sebanyak 69,93 % disusul dengan sawah tadah hujan 24,35 % lalu 4,35 rawa lebak dan terakhir sawah pasang surut sebanyak 1,36 % dari total luasan lahan sawah di Provinsi Bengkulu, pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa terjadi pengurangan luasan panen padi di Provinsi Bengkulu dari tahun 2013 hingga 2015 (Tabel 1).

Tabel 1. Luasan panen padi 10 Kabupaten di Provinsi Bengkulu tahun 2013-2015

No	Kabupaten	2013	2014	2015
1	Bengkulu Selatan	18.758	19.819	17.598
2	Rejang Lebong	19.382	22.415	20.247
3	Bengkulu Utara	24.251	25.234	16.948
4	Kaur	12.461	10.334	11.707
5	Seluma	21.545	21.156	17.509
6	Muko-Muko	16.244	12.864	14.259
7	Lebong	9.568	10.724	9.598
8	Kepahiang	10.229	11.835	11.195
9	Bengkulu Tengah	11.433	10.287	7.634
10	Kota Begkulu	3.809	2.904	2.138
	Jumlah	147.680	147.572	128.833

Sumber: Bengkulu Dalam Angka 2017

Teknologi padi jajar legowo (Jarwo) super merupakan teknologi budi daya padi secara terpadu berbasis cara tanam jajar legowo. Beberapa komponen dalam implementasi atau penerapan jarwo super adalah 1). Menggunakan benih bermutu varietas unggul baru yang memiliki potensi hasil yang tinggi, 2). Menggunakan biodekomposer pada saat pengolahan lahan atau olah tanah, 3). Menggunakan pupuk hayati sebagai *seed treatment* dan pemupukan berimbang, 4). Teknik pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) secara terpadu, dan 5). Menggunakan alat-alat mesin pertanian seperti *hand tractor*, mesin tanam dan mesin panen. (Jamil *et al.*, 2016)

Mengembangkan teknologi budidaya tanaman yang rendah kandungan residu bahan kimia namun memiliki potensi produksi yang tinggi sudah menjadi kebutuhan saat ini sehingga teknologi padi sawah jarwo super yang berupaya banyak menggunakan input berbasis hayati menjadi menarik untuk dikaji, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran penerapan teknologi jarwo super dan kelayakan ekonomi pada usahatani padi sawah irigasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tahun 2017, dilaksanakan di Desa Rimbo Kedui, Kecamatan Seluma Selatan, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu. Metode pengumpulan data adalah dengan survey terhapap responden yaitu petani padi sawah irigasi yang telah menerapkan teknologi jarwo super. Variabel yang

diamati dalam penelitian adalah komponen biaya input setiap kali produksi, hasil produksi, harga jual, penerimaan serta pendapatan petani untuk satu kali produksi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui gambaran umum dan menjelaskan mengenai biaya dan pendapatan petani padi teknologi jarwo super serta teknologi petani dilokasi penelitian yang diurai secara deskriftif. Analisis kuantitatif yang digunakan adalah analisis rasio penerimaan dan biaya (R/C) serta analisis komparatif. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui pendapatan usahatani padi sawah teknologi jarwo super dan usahatani padi bukan jarwo super (Soekartawi, 2002) adalah:

π = TR-TC TR = P.Y TC = FC + VC

Keterangan :

π	=	Pendapatan bersih usahatani
TR	=	Total penerimaan (*Total Revenue*)
TC	=	Total biaya (*Total Cost)*
Y	=	Produksi yang diperoleh
P	=	*Price* (Harga)
PY	=	Harga Produksi
FC	=	Biaya Tetap
VC	=	Biaya Variabel

Kelayakan usahatani teknologi jarwo super dan usahatani padi eksisting digunakan persamaan (Hendayana,2016) sebagai berikut:

$$R/C = \frac{TR}{TC}$$

Keterangan :

R/C = Ratio Penerimaan
TR = Total Penerimaan
TC = Total Biaya

Kriteria keputusan kelayakan usaha adalah (Suratiyah, 2006)

R/C > 1: Usaha tani layak diusahakan
R/C = 1: Usahatani impas (tidak untung tidak rugi)
R/C < 1: Usahatani tidak layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu indikator teknologi bisa dikatakan layak untuk diterapkan jika secara ekonomi bisa menguntungkan bagi pengguna, dengan penerapan teknologi jarwo super rata-rata petani mengeluarkan biaya Rp. 14.365.542 ada penurunan

biaya sebesar 18% dari usahatani eksisting yaitu Rp. 17.537.284. Penerapan teknologi jarwo super juga dapat meningkatkan hasil produksi sebanyak 22,3% dengan nilai R/C ratio 1,6. (tabel 2)

Tabel.2 Analisis Usahatani Padi Eksisting Dan Usahatani Padi Jarwo Super Perhektar.

No	Uraian	Teknologi eksisting (Rp)	Teknologi jarwo super (Rp)
A	Biaya		
	1. Benih	357.000	240.000
	2. Pupuk	3.916.428	1.551.900
	3. Pestisida	714.000	759.000
	4. Tenaga kerja	10.552.572	10.637.500
	5. Sewa mesin (olah lahan)	1.177.142	1.177.142
	Jumlah Biaya	17.537.284	14.365.542
B	Produktivitas (kg)	7.200	9.275
C	Penerimaan	28.800.000	37.100.000
D	Pendapatan	11.262.716	22.734.458
	R/C	0,6	1,5

Sumber : Data primer diolah 2017

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa biaya terbesar untuk usahatani padi adalah biaya tenaga kerja (74%). Tidak terlihat perbedaan yang signifikan dari sisi biaya tenaga kerja antara usahatani dengan jarwo super ataupun tidak karena pada teknologi jarwo super petani belum sepenuhnya menerapkan mekanisasi secara lengkap seperti penanaman masih manual atau tenaga kerja manusia. Biaya terbesar kedua (11%) yang dikeluarkan petani adalah biaya pembelian pupuk.

Pemupukan berimbang adalah suatu keharusan dalam proses budidaya tanaman salah satu hal penting dalam padi sawah adalah unsur N karena pemberian N yang cukup membuat tanaman padi memiliki lapisan silikat yang kuat sehingga tanaman memiliki daun yang mampu menangkap sinar matahari dengan optimal, batang kuat tidak mudah rebah serta tidak mudah terserang hama dan penyakit serta kualitas buah akan baik pula (Makarim *et al*., 2007). Selain N kandungan fosfat (P) tanah yang seimbang akan berpengaruh pula dalam kualitas hara tanaman, pemanfaatan fosfat tanah bahkan dapat mengurangi terjadinya timbunan pupuk P sehingga bisa mengefisienkan pemupukan pada lahan sawah irigasi. (Abdurachman dan Sembiring, 2006)

Menggunakan benih unggul merupakan faktor yang sangat menentukan hasil produksi dan setiap petani memiliki preferensi terhadap varietas yang akan ditanam (Hairmansis, 2008), sehingga setiap daerah akan ditemukan berbagai macam varietas yang ditanam oleh petani. Pada daerah penelitian petani biasa menanam varietas unggul yaitu Varietas Ciherang, Sintanur, IR 64, serta Inpari 6, 10, 14, 18, 22 dan 30. Dari Tabel 2 dapat dilihat petani mengeluarkan biaya

Rp. 357.000 lebih besar 48,75% dari petani yang menerapkan jarwo super yaitu Rp. 240.000 karena petani yang menerapkan jarwo super sudah memiliki pemahaman yang lebih akan jumlah benih yang digunakan sebaiknya tidak lebih dari 25 Kg/ha. Penerapan teknologi eksisting dan jarwo super yang diterapkan petani adalah sebagai berikut. (Tabel 3)

Tabel 3. Penerapan Teknologi Eksisting dan Jarwo Super di Desa Rimbo Kedui, Kabupaten Seluma, 2017

No	Uraian	Eksisting	Jarwo Super
1	Varietas yang ditanam	VUB tidak bersertifikat	VUB dengan sertifikat
2	Seed treatment	Tidak menerapkan	Menerapkan
3	System tanam	Jajar legowo 4:1, 6:1 dan tegel.	Jajar legowo 2:1
4	Pengolahan tanah	Olah tanah sempurna dengan *hand Tractor*	penyemprotan biodekomposer dan Olah tanah sempurna dengan *hand tractor*
5	Penanaman	Dengan tenaga manusia	dengan tenaga manusia mekanis dan gasrok
6	Penyiangan	Mekanis dan herbisida	Pupuk hayati dan sedikit kimia
7	Pemupukan	Berimbang dengan pupuk kimia	Penyemprotan bahan pestisida hayati
8	Pengendalian OPT	Penyemprotan rutin dengan pestisida kimia.	*Power thereser*
9	Perontokan	Semi mekanis dengan alat perontok pedal	

Petani umumnya tidak menggunakan VUB bersertifikat dengan berbagai alasan diantaranya adalah harga benih bersertifikat lebih mahal sejalan dengan hasil penelitian Sugandi dan Astuti (2014) bahwa persepsi petani akan mempengaruhi adopsi teknologi atau inovasi baru dan yang berpengaruh terhadap persepsi petani pada varietas unggul baru adalah pengalaman berusahatani sedangkan faktor penghambat dominan penerapannya adalah harga benih unggul yang lebih mahal.

Selain menggunakan benih unggul, sistem tanam juga akan mempengaruhi hasil produksi. Salah satu usaha untuk meningkatkan hasil produksi adalah menggunakan sistem tanam 2 :1 dimana sistem ini akan membuat pemanfaatan sinar matahari lebih optimal untuk tanaman. Semakin banyak sinar matahari yang ditangkap oleh tanaman maka proses fotosintesis oleh daun tanaman akan semakin tinggi sehingga bobot buah lebih berat. Selain itu serangan hama tikus akan berkurang (Karokaro *et al.,* 2015).

Penerapan *seed treatment* pada petani sudah mulai dilakukan yaitu dengan merendam benih semalam sebelum disemai menggunakan bahan hayati untuk mencegah serangan hama penyakit pada saat penyemaian serta dapat

membuat tanamam tumbuh seragam dengan perakaran yang baik dan baiknya kualitas tanaman pada persemaian akan mempengaruhi baiknya kualitas tanaman dan hasil produksi (Jumat *et al.,* 2014)

Pada penerapan jarwo super di daerah penelitian petani belum memiliki kemampuan yang memadai untuk melakukan mekanisasi pertanian terutama menggunakan mesin tanam dan mesin panen, selama proses produksi masih dominan menggunakan tenaga manusia sehingga hal ini bisa meningkatkan biaya produksi hingga 40 %. (Kendarto, 2016). Berbagai faktor dapat menjadi penyebab hal ini diantaranya adalah mahalnya harga mesin dan kemampuan petani untuk mengoperasionalkan yang belum memadai dan kurangnya sosialisasi/ penyuluhan. Berbagai teknologi inovasi akan lebih cepat diterapkan oleh petani ketika ada interaksi partisipatif antara petugas/penyuluh pertanian kepada kelompok tani pengguna tentu saja petugas harus memiliki kapasitas yang memadai (Jafri *et al.,* 2015)

KESIMPULAN

1. Usahatani padi sawah dengan lahan irigasi sudah mulai diterapkan teknologi jarwo super di Rimbo Kedui Kabupaten Seluma dengan penerapan menggunakan biodekomposer, sistem tanam jajar legowo 2:1, *seed treatment*, pupuk hayati, pengendalian OPT dengan pestisida hayati. Mesin pertanian yang digunakan pada olah lahan dan pasca panen (*power thereser*) petani belum menggunakan mesin tanam dan mesin panen.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan antara teknologi eksisting dari petani responden yang tidak menerapkan teknologi jarwo super dengan usahatani padi yang menerapkan teknologi jarwo super, yaitu meningkat dari R/C 0,6 menjadi 1,5 artinya teknologi jarwo super layak untuk dilanjutkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami kami ucapkan kepada Kepala BPTP Balitbangatan Bengkulu 2017 Dr.Ir. Harwanto, Kepala BPTP Balitbangtan Bengkulu 2017-2018 Dr.Ir. Darkam Musaddad, M.Si., Anggota tim kegiatan pengkajian Pengembangan kawasan padi terutama teknisi Heryan Iswadi. Ketua kelompok tani bapak Akral beserta anggota dan semua responden yang telah memberikan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman Sarlan dan Sembiring Hasil. 2006. Penentuan Takaran Pupuk Fosfat Untuk Tanaman Padi Sawah. Iptek Tanaman Pangan. No 1. Halaman 79-87

Harmanis Aris, Kustianto B, Lubis E, dan Suwarno. 2018. Increasing Genetic Diversity Through Participatory Varietal Selection Of Upland Rice In Lampung. Jurnal Pertanian Tanaman Pangan. Volume 27 No 1. Halaman 9-12

Hendayana Rachmat. 2016. Analisis Data Pengkajian, Cerdas dan Cermat Menggunakan Alat Analisis Data Untuk Karya Tulis Ilmiah. IAARD Press Balitbangtan Kementan

Jamil Ali, Abdurahman S, Sasmita P, Zaini Z, Wiratno, Rachmat R, Saraswati R, Widowati LR, Pratiwi Eti, Satoto, Rahmini, Handoko DD, Zarwazi LM, Samaullah MY, Yusup AM, Subagio AD. 2016. Petunjuk Teknis Budidaya Padi Jajar Legowo Super. Balitbangtan Kementerian Pertanian.

Jafri Joni, Febrimansyah R, Syahni R, dan Asnawi. 2015. Interaksi Partisipatif Antara Penyuluh Pertanian Dan Kelompok Tani Menuju Kemandirian Petani. Jurnal agro ekonomi. Volume 33 No.2. Halaman 161-177

Jumat Fauzi, Rahman Abdul MH, Hasan O.2014. Penyediaan Medium Semaian Baharu Bagi Teknologi Penanaman Padi Secara Berjentera *(Development Of A New Paddy Seeding Medium For Mechanized Transplanting Technology).* Buletin Teknologi MARDI. Volume 5 Halaman 77-83

Kasryno Faisal dan Pasandaran Effendi. 2004. Reposisi dan Beras Dalam Perekonomian Nasional. Bunga Rampai Ekonomi padi dan Beras Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI. Halaman 3-14

Karokaro Sakti, Johannes E.X Rogi, D.S. Runtunawu dan Emmy Tumewu. 2015. Pengaturan Jarak Tanam Padi (*oryza sativa.L*) Pada Sistem Tanam Jajar Legowo. eJournal Unsrat. Volume 6 No.16. Halaman 1-7

Makarim.AK, Suhartatik E dan Kartohardjono. 2007. Silikon : Hara Penting Pada Sistem Produksi Padi. Jurnal Iptek Tanaman Pangan. Volume 2 No 2. Halaman 195-204

Soekartawi, 2002. Ekonomi Pertanian. Universitas Indonesia Press. Jakarta

Suratiyah ken.2006. Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya. Jakarta

Sugandi Dedi dan Astuti Umi Pudji. 2014. Persepsi Dan Minat Adopsi Petani Terhadap VUB Padi Sawah Irigasi Di Provinsi Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional. Halaman 146-152

Suryani Erma, Hartoyo S, Sinaga BM, dan Sumaryanto. 2015. Pendugaan Elastisitas Penawaran Output dan Permintaan Input Pada Usahatani Padi dan Jagung : Pendekatan Multiinput-Multioutput. Jurnal agro ekonomi. Volume 33 No.2. Halaman 91-106

Swastika Dewa KS dan Sumaryanto. 2012. Rantai Pasok Beras Di Indonesia (Kasus Provinsi Jabar, Kalbar, dan Kalsel). Bunga Rampai Rantai Pasok Komoditas Pertanian Indonesia. Halaman 11-44

Kedarto Rustam BD. 2016. Analisis Perhitungan Kebutuhan Optimum Traktor Roda Dua Di Kabupaten Bandung*(Analysis Calculation of Optimum Hand*

Tractor Needs In Regency Bandung). Jurnal Teknotan. Volume 10 No.1 Halaman 68-75

DAMPAK PENERAPAN METODE DISEMINASI TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI KOPI DI REJANG LEBONG BENGKULU

Umi Pudji Astuti, D Sugandi
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta
Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22, Sleman, Yogyakarta
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
Jalan Tangkuban Perahu, Kayuambon Jawa Barat

Email : umy_shadi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Diseminasi atau penyampaian informasi pertanian kepada penggunanya merupaqkan salah satu kegiatan penyuluhan pertanian yang sering dilaksanakan. Dalam rangka mempercepat penyebaran inovasi teknologi ke pengguna di lapangan, diperlukan metode yang efektif untuk penyaluran inovasi teknologi. Salah satu metode melalui kegiatan kunjungan lapangan diharapkan dapat mempercepat proses transfer inovasi teknologi sehingga mampu meningkatkan pengetahuan dan sikap petani terhadap inovasi teknologi. Tujuan kajian: 1) mengetahui apakah metode kunjungan lapangan yang dilaksanakan dapat meningkatkan persepsi petani tentang teknologi yang menjadi objek kunjungan; 2) mengetahui apakah pendampingan inovasi teknologi yang dilaksanakan mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Kajian dilaksanakan pada lokasi kegiatan Sistem Pertanian Bioindustri tahun 2016 di Kecamatan Curup Timur Kabupaten Rejang Lebong. Pendekatan kajian adalah metode penyuluhan kunjungan lapangan yang diikuti 25 petani sekaligus sebagai responden dan pendampingan teknologi di lapangan oleh peneliti dan penyuluh. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner), dengan tujuan mengetahui persepsi petani terhadap objek yang dikunjungi. Sedangkan pengumpulan data produksi dan input output dilakukan pada saat pendampingan di lapangan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan analisis usahatani. Hasil kajian menunjukkan bahwa: 1) Metode kunjungan lapangan mampu meningkatkan persepsi petani terhadap teknologi panen kopi petik merah dan pengolahan kopi seara basah; 2) Metode kunjungan lapangan diperlukan petani maupun penyuluh pendamping lapangan untuk menambah wawasan dan motivasi dalam menerapkan inovasi yang baru; 3) Pendampingan teknologi oleh peneliti dan penyuluh memberikan dampak positif terhadap produksi kopi petani (meningkat 226,6%) serta meningkatkan pendapatan sebesar 50,81%

Kata kunci: kopi, metode diseminasi, produksi, pendapatan, persepsi

PENDAHULUAN

Metode penyuluhan pertanian erat kaitannya dengan metode belajar orang dewasa (andragogy). Penyuluh, yang menjalankan tugas utamanya sebagai pendidik, pengajar dan pendorong, selalu berhubungan dengan sasaran penyuluhan yang biasanya adalah para petani, peternak, dan nelayan dewasa. Menurut Mardikanto (1993), sebagai suatu proses pendidikan, maka keberhasilan penyuluhan sangat dipengaruhi oleh proses belajar yang dialami dan dilakukan oleh sasaran penyuluhan. Dalam pelaksanaan penyuluhan, pemahaman proses

belajar pada orang dewasa serta prinsip-prinsip yang harus dipegang oleh seorang penyuluh dalam menjalankan tugasnya menjadi sangat penting peranannya karena dapat membantu penyuluh dalam mencapai tujuan penyuluhan yang telah ditentukannya.

Penyuluhan pada hakekatnya adalah suatu cara proses penyebaran informasi yang berkaitan dengan upaya perbaikan cara-cara bertani dan berusaha tani demi tercapainya peningkatan produktivitas, pendapatan petani dan perbaikan kesejahteraan masyarakat atau keluarga yang diupayakan melalui kegiatan pembangunan pertanian. Penyebaran informasi yang dimaksud mencakup informasi tentang ilmu dan teknologi inovasi yang bermanfaat, analisis ekonomi dan upaya rekayasa sosial yang berkaitan dengan pengembangan usaha tani serta peraturan dan kebijakan pendukung.

Kunjungan lapangan adalah perjalanan bersama oleh sekelompok petani untuk melihat dan mempelajari sesuatu yang lebih baik atau hasil sesuatu metode dalam keadaan sesungguhnya di suatu tempat. Tujuan metode penyuluhan (kunjungan lapangan) bertujuan untu:1) meyakinkan petani dengan melihat sendiri secara langsung; 2) membantu petani mengenal berbagai masalah; 3) menumbuhkan perhatian, minat, dan motivasi untuk melakukan sesuatu. Demonstrasi merupakan suatu metode penyuluhan di lapangan untuk memperlihatkan/membuktikan secara nyata tentang cara dan atau hasil penerapan teknologi pertanian yang telah terbukti menguntungkan bagi petani – nelayan. Berdasarkan sasaran yang akan dicapai demonstrasi dibedakan atas demostrasi usahatani perorangan (demplot), demonstrasi usahatani kelompok (demfarm), demonstrasi usahatani gabungan kelompok (dem area). Tujuan demonstrasi plot yaitu untuk memberikan contoh bagi petani di sekitarnya untuk menerapkan teknologi baru di bidang pertanian (hhtp… 27 juni 2016).

Salah satu penghasil kopi di Indonesia adalah Provinsi Bengkulu yang memiliki lahan pertanian kopi seluas 119.379 Ha, data ini adalah belum valid karena sebenarnya masih banyak lagi lahan pertanian yang tidak terdaftar, perkebunan tersebut dihasilkan di tujuh kabupaten sebagian besar tersebar di kabupaten Rejang lebong, Kepahyang dan kabupaten Kaur. Sektor pertanian ini sangat menjanjikan karena hasilnya begitu melimpah akan tetapi di Bengkulu para pengepul kopi masih sangat sedikit sehingga harga kopi masih begitu murah ditingkat petani, juga pemanfaatan untuk menambah nilai jual seperti produksi kopi giling (kopi bubuk) masih sangat terbatas dan masih di kelola dalam sekala kecil dan itupun masih belum mencukupi untuk keperluan dalam Provinsi Bengkulu sendiri. Sungguh sangat ironis kopi yang dihasilkan di tanah Bengkulu di bawa keluar provinsi dan datang lagi ke bengkulu sudah dalam bentuk kemasan, hal ini karena pelaku usaha bengkulu masih kesulitan dalam hal teknologi, modal maupun kreativitas pengemasan produknya. Indonesia mempunyai peluang besar dan prospek yang sangat baik untuk mengembangkan kopi bila ditinjau dari konsumsi domestik dan pasar ekspor. Permintaan kopi

dunia cukup besar dan menunjukkan trend yang terus meningkat. Data dari *International Coffee Organization* menunjukkan bahwa trend peningkatan konsumsi kopi dunia terjadi sejak tahun 2010 dengan jumlah peningkatan rata-rata sebesar 2.5%/tahun. Pada tahun 2020. Diperkirakan kebutuhan kopi dunia akan mencapai 10.3 juta ton (ICO. 2013 dalam Sujadmoko.B, *SIRINOV, Vol 1, No 3, Desember 2013 (Hal : 99 – 110)*.

Penerapan teknologi yang masih rendah di tingkat petani, berakibat pada rendahnya produktivitas dan pendapatan petani. Perbaikan teknologi dan sistem budidaya kopi melalui penerapan pendampingan inovasi teknologi system pertanian Bioindustri diharapkan dapat meningkatkan produktivitas yang pada akhirnya meningkatkan pendapatan petani. Peningkatan perilaku petani melalui peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan merupakan salah satu strategi untuk mempercepat transfer teknologi pertanian kepada pengguna. Tujuan kajian: 1) mengetahui apakah metode kunjungan lapangan yang dilaksanakan dapat meningkatkan persepsi petani tentang teknologi yang menjadi objek kunjungan; 2) mengetahui apakah pendampingan inovasi teknologi yang dilaksanakan mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani..

METODOLOGI

Kajian dilaksanakan pada lokasi kegiatan Diseminasi Sistem Pertanian Bioindustri tahun 2016 di Kecamatan Curup Timur, Kabupaten Rejang Lebong. Metode penyuluhan yang kaji adalah kunjungan lapangan sebanyak 25 orang di perkebunan kopi rakyat dan pengolahan kopi petik merah di Kabupaten Kepahyang dan pendampingan teknologi di lapangan di Kecamatan Curup Timur Kabupaten Rejang Lebong.

Data pengetahuan petani diukur tingkat pengetahuan petani terhadap atribut: 1) Cara panen kopi petik merah, 2) Buah kopi petik merah akan menghasilkan kopi bubuk dengan aroma lebih harum, 3) Kemauan untuk menerapkan panen kopi petik merah di lahannya masing-masing, 4) Panen kopi dengan cara petik merah agak rumit untuk dikerjakan, 5) Panen kopi dengan cara petik merah membutuhkan waktu yang lebih lama, 6) Panen kopi dengan cara petik merah dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani. Sedangkan data persepsi petani tetang cara pengolahan kopi basah diukur dari 8 atribut. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara terstruktur menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner). Analisis data menggunakan tabulasi yang dibedakan sebelum dan sesudah aktifitas.

Data produksi dan pendapatan usahatani kopi dikumpulkan selama proses pendampingan di lapangan. Perhitungan analisis usahatani sebelum pendampingan dan setelah pendampingan dihitung dari formula penerimaan menurut Soekartawi (2002)

TR = Q x P

Keterangan : TR = Penerimaan total (Rp)
Q = Jumlah produksi yang dihasilkan (Kg)
P = Harga (Rp)
Pendapatan: NR = TR-TC

eksplisit TR = Q x P TC = TFC + TVC

Keterangan : TR = Penerimaan total (Rp)
TC = Total biaya (Rp)
Q = Jumlah produksi yang dihasilkan (Kg)
P = Harga (Rp)
TVC = Total Biaya Variabel (Rp)
TFC = Total Biaya Tetap (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi terhadap persepsi petani terhadap teknologi panen kopi petik merah disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil identifikasi sebelum dilakukan kunjungan lapang ke kebun kopi dan industri rumahan pengolahan kopi petik merah di Desa Bukit Sari Kecamatan Kabawetan Kabupaten Kepahiang, sebanyak 75% petani peserta sudah memahami cara panen kopi petik merah. Dan sebanyak 90% petani peserta sudah memahami bahwa buah kopi petik merah akan menghasilkan kopi bubuk dengan aroma lebih harum. Akan tetapi, hanya 55% petani peserta yang menyatakan setuju untuk menerapkan panen kopi petik merah di lahannya masing-masing. Petani peserta menyatakan panen kopi dengan cara petik merah agak rumit untuk dikerjakan dan membutuhkan waktu yang lebih lama (60-65% petani). Sebanyak 70% petani mengakui bahwa panen kopi dengan cara petik merah dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani. Persepsi ini menggambarkan bahwa teknologi panen petik merah belum banyak diminati oleh petani.

Dengan analisis *paired samples t test* menunjukan bahwa 6 atribut teknologi yang ditanyakan sebelum dan setelah kunjungan lapang secara nyata terjadi peningkatan sebagaimana Tabel.2. Peningkatan tertinggi pada atribut "kemauan untuk menerapkan panen kopi petik merah di lahannya masing-masing" (63,64%), diikuti atribut "Panen kopi dengan cara petik merah dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani" (42,86%). Pemahaman ini diharapkan mampu meningkatkan persepsi peserta sehingga akan mempengaruhi minat petani yang akhirnya akan merubah prilaku petani untuk melakukan/mengadopsi. Hal ini senada yang disampaikan dalam Astuti (2016) Untuk mempercepat perderasan adopsi inovasi teknologi diperlukan pemahaman petani dan persepsi petani tentang inovasi yang dikembangkan dan pada akhirnya dapat merubah perilaku petani. Strategi percepatan diseminasi usahatani sangat diperlukan dalam mendukung pengembangan kawasan di suatu Daerah.

Peningkatan perilaku petani melalui pendampingan yang intensif dari penyuluh pertanian merupakan salah satu strategi untuk mempercepat transfer teknologi spesifik lokasi kepada pengguna.

Tabel 1.Jumlah petani yang memahami atribut teknologi panen petik merah sebelum dan setelah pelaksanaan kunjungan lapang di Kabupaten Kepahiang tahun 2016.

No.	Atribut	Jumlah petani yang memahami atribut teknologi panen petik merah		
		Sebelum Kunjungan Lapang	Setelah Kunjungan Lapang	Perubahan (%)
1	Cara panen kopi petik merah	75	90	20,00
2	Buah kopi petik merah akan menghasilkan kopi bubuk dengan aroma lebih harum	90	100	11,11
3	Kemauan untuk menerapkan panen kopi petik merah di lahannya masing-masing	55	90	63,64
4	Panen kopi dengan cara petik merah agak rumit untuk dikerjakan	60	75	25,00
5	Panen kopi dengan cara petik merah membutuhkan waktu yang lebih lama	65	75	15,39
6	Panen kopi dengan cara petik merah dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani	70	100	42,86

Sumber: tabulasi data primer

Tabel.2. Hasil uji beda persepsi petani tentang teknologi panen petik merah sebelum dan setelah pelaksanaan kunjungan lapang tahun 2016.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	pre - post	-1.91667E1	10.68488	4.36208	-30.37976	-7.95357	-4.394	5	.007

Sumber: data primer terolah

Persepsi petani terhadap teknologi pengolahan kopi bubuk petik merah

Hasil survey persepsi petani terhadap atribut teknologi pengolahan kopi bubuk petik merah sebelum dan setelah pelaksanaan kunjungan lapang disajikan pada Tabel 3. Sebanyak 70% petani peserta telah memahami bahwa buah kopi yang telah dipanen harus segera diolah. Jika kopi tidak segera diolah dan menyimpan buah kopi di dalam karung plastik atau sak selama lebih dari 12 jam, akan menyebabkan terjadinya pra-fermentasi buah kopi sehingga aroma dan citarasa biji kopi menjadi kurang baik dan berbau busuk dan tengik (Dirjen Perkebunan, 2012). Setelah pelaksanaan kunjungan lapang, jumlah petani yang memahami bahwa buah kopi yang telah dipanen harus segera diolah meningkat menjadi 95%. Pada dasarnya, sebagian besar petani peserta (90%) sudah meyakini bahwa pengolahan kopi petik merah akan menghasilkan kopi biji dan kopi bubuk dengan kualitas yang lebih baik. Mutu kopi robusta yang dihasilkan petani umumnya masih rendah karena pengolahan pascapanen masih menghasilkan kopi asalan, yaitu biji kopi yang dihasilkan dengan metode dan fasilitas sangat sederhana, kadar air relatif tinggi dan masih tercampur dengan bahan-bahan lain dalam jumlah relatif banyak (Yusianto dan Mulato, 2002).

Tabel.3 Hasil uji beda persepsi petani tentang teknologi pengolahan kopi petik merah sebelum dan setelah pelaksanaan kunjungan lapang tahun 2016.

Paired Samples Test

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	pre - post	-2.12500E1	9.91031	3.50382	-29.53523	-12.96477	-6.065	7	.001

Sumber: data primer terolah

Tabel 4. Jumlah petani yang memahami atribut teknologi pengolahan kopi bubuk petik merah sebelum dan setelah pelaksanaan kunjungan lapang tahun 2016.

No.	Atribut	Jumlah petani yang memahami atribut teknologi kopi bubuk petik merah		
		Sebelum Kunjungan Lapang	Setelah Kunjungan Lapang	Perubahan (%)
1	Buah kopi hasil panen harus segera diolah/dikeringkan	70	95	35,71
2	Pengolahan kopi biji dan kopi bubuk dari kopi petik merah menghasilkan kualitas yang lebih baik	90	95	5,56
3	Petani sudah memahami teknologi pengolahan kopi biji secara basah (buah kopi petik merah dikupas dengan alat pengupas kulit buah kopi/pulper sambil dialiri air)	55	90	63,64
4	Petani sudah memahami teknologi pengolahan kopi bubuk (penyangraian dan penggilingan bubuk kopi)	65	90	38,46
5	Pengolahan kopi secara basah dapat mempercepat proses pengolahan kopi biji	55	75	36,36
6	Pengolahan kopi secara basah menghasilkan kualitas kopi biji yang lebih baik	60	90	50
7	Pengolahan kopi secara basah mudah untuk dilakukan oleh petani	65	75	15,38
8	Pengolahan kopi secara basah dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani	70	90	28,57

Tabel 3 dan 4 menunjukan bahwa terjadi perbedaan yang nyata sebelum kunjungan lapang dan setelah kunjungan lapang. Untuk atribut "Petani sudah memahami teknologi pengolahan kopi biji secara basah (buah kopi petik merah dikupas dengan alat pengupas kulit buah kopi/pulper sambil dialiri air)" terjadi peningkatan jumlah petani yang paham atribut ini (63,64%), diikuti atribut "Pengolahan kopi secara basah menghasilkan kualitas kopi biji yang lebih baik (50%). Sebanyak 55% petani peserta telah memahami bahwa pengolahan kopi secara basah dapat mempercepat proses pengolahan kopi biji sebelum pelaksanaan kunjungan lapang, dan meningkat menjadi 75% setelah kunjungan lapang. Akibat proses pengeringan yang lebih cepat tersebut, maka pengolahan kopi secara basah dapat menghasilkan kobi biji dengan kualitas yang lebih baik. Sebelum pelaksanaan kunjungan lapang, hanya 60% petani peserta memahami bahwa pengolahan kopi secara basah menghasilkan kualitas kopi biji yang lebih baik. Setelah petani mengikuti kunjungan lapang, jumlah petani yang memahami bahwa pengolahan kopi secara basah menghasilkan kualitas kopi biji yang lebih baik meningkat menjadi 90%. Seiring dengan peningkatan kualitas, pengolahan kopi secara basah juga dapat meningkatkan harga jual kopi biji/beras di tingkat petani. Akan tetapi, petani yang berpendapat bahwa pengolahan kopi secara basah mudah untuk dilakukan oleh petani hanya sebanyak 65 – 75%.

Persepsi petani terhadap kegiatan kunjungan lapang

Kunjungan lapang merupakan metode yang tepat untuk memberikan informasi tentang panen kopi dan pengolahan kopi bubuk petik merah. Berdasarkan hasil survey setelah pelaksanaan kunjungan lapang, sebanyak 85% petani peserta menyampaikan bahwa kunjungan lapang telah memberikan pengetahuan baru bagi petani mengenai informasi teknologi panen kopi dan pengolahan kopi bubuk petik merah memberikan pengetahun baru bagi petani. Kegiatan kunjungan lapang dapat menumbuhkan motivasi dan minat 95% dari petani peserta untuk memelihara kebun kopi seperti kebun kopi yang dikunjungi. Dari kegiatan kunjungan lapang ini, sebanyak 75% petani peserta menyampaikan bahwa panen kopi dan pengolahan kopi bubuk petik merah mudah dilakukan

Pendampingan lapangan terhadap Produksi dan Pendapatan Petani Kopi

Pendampingan yang dilakukan di lapangan antara lain bimbingan teknis pemupukan tanaman kopi, bimbingan teknis panen kopi petik merah, bimbingan teknis penyambungan pucuk menggunakan entres unggul. Inovasi teknologi yang telah diterapkan petani membawa dampak positif, salah satunya adalah meningkatkan produksi dan nilai ekonomis kopi. Perhitungan nilai ekonomis kopi tersaji pada Tabel 5 dan 6. Dari 15 petani di Desa Talang Ulu baru dipanen sebanyak 10 petani (Tabel.5).

Tabel 5. Produksi kopi petik merah petani Desa Talang Ulu yang sudah dipanen 3 kali (gr/pohon) Sampai Dengan Bulan mei 2016

Nomor Pohon	Pengamatan					Jumlah (gr)
	I	II	III	IV	V	
1	147	474	552	-	-	422
2	368	474	105	-	-	947
3	0	196	187	-	-	383
4	0	120	0	-	-	120
5	0	0	776	-	-	776
6	0	58	782	-	-	840
7	0	0	681	-	-	681
8	177	551	370	-	-	1098
9	37	345	40	-	-	422
10	163	149	445	-	-	757
11	0	0	388	-	-	388
12	55	331	695	-	-	1081
13	0	0	626	-	-	626
14	0	0	366	-	-	366
15	34	168	313	-	-	515
16	109	125	388	-	-	622
17	1069	0	48	-	-	1117
18	122	190	542	-	-	854
19	66	356	0	-	-	422
20	102	51	231	-	-	384

Sumber: pengamatan lapangan

Dari hasil pengamatan produksi petik merah yang dilakukan pada 20 pohon sampel memperlihatkan adanya variasi produksi yaitu berkisar antara 120 - 1117 gr/pohon atau rata rata 641,05 gr/pohon. Untuk menghitung produksi kopi dalam satuan luas (1 hektar) dapat menggunakan rumus dari rafafaka (2009) dengan menggunakan komponen hasil tanaman kopi yaitu:

a. Jumlah tanaman per hektar (1600)
b. Jumlah cabang produktif per tanaman (24)
c. Jumlah dompolan per cabang produktif (11,2)
d. Jumlah Buah per dompolan (34)
e. Indeks biji 120 buah/100 g
f. Rendemen buah (20%) untuk Robusta.

Pada lahan seluas 1 hektar tanaman kopi memiliki populasi 1600 tanaman kopi, dalam satu kali musim panen rata-rata memiliki 24 cabang produktif dengan jumlah dompolan per cabang sebanyak 11,2 dompolan dan rata-rata buah kopi/dompolan mencapai 34 buah, indeks biji 120 buah/100 gram serta rendemen kopi 20%, maka produksi kopi kering/ha/musim panen adalah sebagai berikut: 1600 x 24 x 11,2 x 34 x 100/120 x 20% = 2.437 kg biji kopi kering. Dibandingkan dengan pertanaman kopi sebelum penerapan inovasi yang hanya dengan produksi 700 – 900 kg/ha. Maka dengan penerapan inovasi teknologi terjadi kenaikan produksi yang sangat signifikan yaitu lebih 2,7 – 3,5 kali lipat. Sedangkan dengan penerapan inovasi penyambungan tanpa diberi pupuk sama sekali memperlihatkan produksi yang lebih sedikit yaitu 1786 kg/ha. Dibandingkan dengan rata rata produktivitas kopi robusta di Indonesia baru mencapai 771 kg biji kopi/hektar/tahun (Sujadmoko.B, 2013), hasil pendampingan Bioindustri ini jauh melebihi rata rata produktivitas kopi Robusta.

Inovasi teknologi yang telah diterapkan petani membawa dampak positif. Salah satu dampak positifnya adalah meningkatkan nilai ekonomis kopi. Perhitungan nilai ekonomis kopi tersaji pada Tabel 6.

Tabel6. Nilai Ekonomis Kopi Petik Merah di Kecamatan CurupTimurTahun 2016

Keterangan	Sebelum	Setelah Inovasi (pemupukan dan petik merah)	Perbedaan
Biaya Produksi TC (Rp/ha)	960.000	3.136.000	ΔTC = 226,67%
Produksi/Q (Kg/ha)	900	2.437	ΔQ = {(2.437/900) – 1} x 100% = 170,78 %
Penerimaan/TR (Rp/ha)	900 X RP3.800,- 3.420.000	2.437XRp4.2 00,- 10.235.400	ΔTR={(10.235.4/6.786,8) – 1}*100% ΔTR = 50,81%
Keuntungan/NR (Rp/ha)	2.460	7.099.400	ΔNR = 188,59%

Sumber: analisis usahatani data primer

KESIMPULAN

1. Metode kunjungan lapangan mampu meningkatkan persepsi petani terhadap teknologi panen kopi petik merah dan pengolahan kopi seara basah
2. Metode ini diperlukan petani maupun penyuluh pendamping lapangan untuk menambah wawasan dan motivasi dalam penerapan inovasi baru
3. Pendampingan teknologi oleh peneliti dan penyuluh memberikan dampak positif terhadap produksi kopi petani (meningkat 170,78%) serta meningkatkan pendapatan sebesar 50,81

DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2004. Standar Nasional Indonesia Kopi Bubuk(SNI 01-3542-2004).http://websisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/unduh/7670.[Diunduh Tgl 5 Oktober 2015].

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2012. Statistik Perkebunan Kopi. Kementerian Pertanian. Jakarta. 31 p.

Mardikanto T, 1993. Penyuluhan Pembangunan Pertanian. UNS. Press Surakarta

Rafafaka. 2009. http://rafafaka.blogspot.co.id/index.html. 2009. Cara menghitung hasil panen kopi

Raghuramulu dan Naidu. 2009. The Ochratoxin-A Contamination in Coffeean its in Food Safety Issues.

Rachmat Hendayana.2016. Analisis Data Pengkajian. IAARD Press,2016. Jakarta.

Sujadmoko.B, 2013. Prospek Pengembangan Industrialisasi Kopi Indonesia. *SIRINOV, Vol 1, No 3, Desember 2013 (Hal : 99 – 110)*

Yusianto dan S. Mulato. 2002. *Pengolahan dan Komposisi Kimia Biji Kopi: Pengaruhnya terhadap Cita Rasa Seduhan*. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.

PENINGKATAN PENGETAHUAN PENYULUH PERTANIAN DAN PETANI TERHADAP TEKNOLOGI BUDIDAYA KENTANG DI JAWA TENGAH

Dwinta Prasetianti, Joko Triastono dan Afrizal Malik
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah,
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Soekarno Hatta Km.26 No.10 Kotak Pos 124 Bergas Kab. Semarang

Email : edhipta@gmail.com

ABSTRAK

Untuk meningkatkan produksi benih kentang bermutu perlu dilakukan upaya baik peningkatan penggunaan teknologi inovatif terapan dalam produksi benih maupun reformasi regulasi yang memberikan kemudahan dan peluang seluas luasnya bagi setiap pelaku usaha perbenihan. Teknologi budidaya kentang perlu disosialisasikan dalam bentuk bimbingan teknis sebagai upaya diseminasi informasi teknologi. Pengkajian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan penyuluh pertanian dan petani terhadap teknologi budidaya kentang. Pengambilan sampel menggunakan metode purposive random sampling dengan jumlah sampel sebanyak 103 responden. Penilaian peningkatan pengetahuan penyuluh pertanian dan petani terhadap teknologi budidaya kentang dilakukan melalui bimbingan teknis, yang dilaksanakan di dua tempat yaitu di Kota Pekalongan dan Kabupaten Semarang. Bimbingan teknis yang dilaksanakan di Kota Pekalongan diikuti oleh penyuluh pertanian dan petani dari 7 Kabupaten di Jawa Tengah yaitu Kabupaten Wonosobo, Banjarnegara, Pekalongan, Pemalang, Batang, Purbalingga dan Tegal pada 12 dan 13 Desember 2017 sebanyak 57 responden. Sedangkan bimbingan teknis yang dilaksanakan di Kabupaten Semarang diikuti oleh penyuluh pertanian dan petani dari 3 Kabupaten yaitu Kabupaten Magelang, Semarang dan Temanggung pada 14 Desember 2017 sebanyak 46 responden. Untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta diukur dengan membandingkan hasil pre dan post-test terhadap materi bimbingan teknis. Peningkatan pengetahuan penyuluh pertanian dan petani di Kota Pekalongan dan Kabupaten Semarang setelah memperoleh materi teknologi budidaya kentang melalui bimbingan teknis masing-masing meningkat sebesar 16,72% dan 21,53%. Dengan adanya peningkatan pengetahuan akan mendorong terjadinya perubahan perilaku sehingga diharapkan penyuluh pertanian dan petani berperan positif dalam sistem perbenihan kentang di Indonesia.

Kata Kunci : Pengetahuan, penyuluh pertanian, petani, budidaya kentang

PENDAHULUAN

Tingkat pengetahuan merupakan faktor kunci yang krusial dalam mendukung keberhasilan usaha budidaya kentang. Secara formal pengetahuan dapat diperoleh di pendidikan formal, sedangkan secara non formal dapat diperoleh dari kegiatan pendidikan non formal, salah satunya Bimbingan Teknis (Bimtek). Dalam konteks pengembangan hortikultura khususnya kentang, upaya peningkatan pengetahuan dilakukan melalui Bimtek yang melibatkan penyuluh dan petani calon penangkar bibit kentang.

Menurut Samadi (2007) kentang merupakan sumber karbohidrat yang bermanfaat untuk meningkatkan energi dalam tubuh. Selain berfungsi sebagai sayuran. Kentang adalah bahan baku untuk industri olahan makanan misalnya kentang rebus, kentang goreng, dan keripik kentang. Oleh sebab itu produksi kentang perlu ditingkatkan baik kualitas maupun kuantitasnya.

Kentang merupakan komoditas pangan utama keempat dunia, setelah gandum, jagung, dan padi. Produksi kentang di Indonesia telah berkembang dengan pesat dan menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil kentang terbesar di Asia Tenggara. Secara empiris, kondisi luas areal, hasil produksi, dan produktivitas kentang dari tahun ke tahun tidak stabil tetapi berfluktuasi. Di Eropa, rata-rata produksi kentang mencapai 25.5 ton/Ha (Astawan, 2004), sedangkan di Indonesia rata-rata mencapai 16.09 ton per hektar (Kementan, 2017). Salah satu faktor pendorong tingginya produksi kentang di Eropa terkait antara lain dengan pemakaian bibit yang berkualitas dan bersertifikat, teknik budidaya yang sesuai, penanganan pasca panen yang baik, serta iklim dan cuaca yang mendukung.

Tingkat produktivitas kentang di Indonesia secara nasional dipengaruhi oleh faktor kualitas dan dukungan logistik atau persediaan benih kentang. Petani umumnya masih banyak yang menggunakan benih kentang rang kualitasnya rekatif rendah karena kemampuan membeli benih kentang bermutu lemah. Disamping harga yang mahal, dukungan ketersediaan benihnya juga seringkali tidak mencukupi antar petani dan antar musim. Penggunaan benih bermutu memerlukan biaya cukup tinggi. Proporsi pengadaan benih mencapai 30-40 % terhadap total biaya usahatani. Oleh karena itu dipahami jika petani menggunakan benih untuk tiga periode produksi secara terus menerus.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian telah mengeluarkan kebijakan yang terkait perbenihan komoditas hortikultura dengan menugaskan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah menjadi salah satu penyedia produksi, distribusi, dan stok benih kentang, sehingga berperan dalam sistem perbenihan kentang di Indonesia.

Untuk meningkatkan produksi benih kentang bermutu perlu dilakukan upaya baik peningkatan penggunaan teknologi inovatif terapan dalam produksi benih maupun reformasi regulasi yang memberikan kemudahan dan peluang seluas luasnya bagi setiap pelaku usaha perbenihan. Atas dasar pertimbangan tersebut di atas dilakukan Bimbingan Teknik (Bimtek) teknologi budidaya kentang bagi Penyuluh dan Petani di Jawa Tengah oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan Bimtek adalah untuk meningkatkan pengetahuan penyuluh dan petani kentang tentang teknologi budidaya kentang.

METODE PENELITIAN

Peningkatan pengetahuan peserta diukur dengan membandingkan hasil *pre* dan *post-test* terhadap materi bimbingan teknis. Materi bimbingan teknis yaitu : (i) Mekanisme distribusi perbenihan kentang, (ii) Prosedur sertifikasi benih kentang, (iii) Teknologi budidaya kentang yang berkelanjutan, dan (iv) Penyakit-penyakit tanaman kentang dan strategi pengendaliannya. Bimbingan teknis dilaksanakan didua tempat, yakni di Kota Pekalongan dan Semarang. Peserta Bimtek di Pekalongan berasal dari 7 Kabupaten yaitu: Kab. Wonosobo,

Banjarnegara, Pekalongan, Pemalang, Batang, Purbalingga dan Tegal. Sementara peserta di Semarang berasal dari 3 Kabupaten, yaitu Magelang, Semarang dan Temanggung dengan total jumlah responden 103 orang. Waktu penyelenggaraan Bimtek di Pekalongan dilakukan pada hari Selasa dan Rabu, 12 - 13 Desember 2017, sedangkan Bimtek di Semarang pada hari Kamis, 14 Desember 2017. Penentuan responden dipilih secara *purposive sampling* (Ritchie *et al*., 2013).

Peningkatan pengetahuan dianalisis dengan perhitungan *Wilcoxon Signed Rank Test* dilanjutkan *uji paired t-test* untuk membandingkan rata-rata pengetahuan peserta studi banding sebelum dan sesudah bimbingan teknis (Steel dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

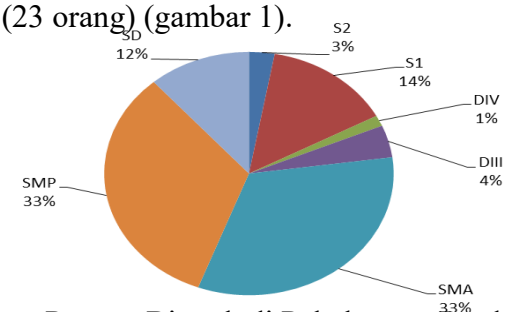
A. Keragaan Peserta Bimtek

Dari sisi umur peserta bimtek, diketahui peserta bimtek di Pekalongan dan di Semarang masing-masing berada pada kisaran antara 19-59 dan 21-62 tahun dengan rata-rata peserta adalah 37 dan 42 tahun (Tabel 1). Menurut Tjiptoherijanto (2001), kelompok umur produktif adalah usia 15-64 tahun. Usia produktif tersebut merupakan usia ideal untuk bekerja dan masih kuat untuk melakukan kegiatan-kegiatan baik di dalam maupun di luas usaha tani.

Tabel 1. Keragaan umur peserta Bimtek di Pekalongan dan di Semarang

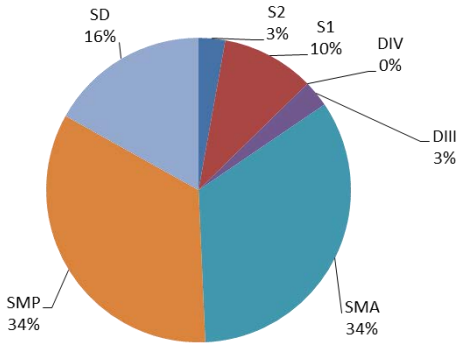
No	Kelompok Umur	∑n Bimtek di Pekalongan (orang)	∑n Bimtek di Semarang (orang)
1	Kurang dari 20 tahun	2	0
2	20-30 tahun	14	7
3	30-40 tahun	29	28
4	Lebih dari 40 tahun	25	37
	Jumlah	70	72

Berdasarkan pengalaman peserta bimtek di Pekalongan dan di Semarang dalam usaha kentang masing-masing memiliki rata-rata 8 dan 5,25 tahun, dengan luas lahan peserta bimtek di Pekalongan dan Semarang masing-masing antara 0,25-1 dan 0,5-1 ha baik itu milik sendiri maupun lahan sewa. Dari aspek basis pendidikan formal yang pernah diikuti peserta Bimtek, diketahui sebagian besar basis pendidikan peserta bimtek di Pekalongan adalah SMP dan SMA masing-masing sebesar 33% (23 orang) (gambar 1).



Gambar 1. Keragaan Peserta Bimtek di Pekalongan Berdasarkan Pendidikan

Di Semarang, sebagian besar peserta memiliki pendidikan SMP dan SMA masing-masing sebesar 34% (24 orang) (gambar 2). Tingginya pendidikan seseorang mempengaruhi kemampuan dalam mengambil keputusan dan mengatasi permasalahan yang dimiliki. Thamrin *et al*. (2011) menyatakan bahwa tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki kemampuan yang lebih baik dalam memahami dan menerapkan teknologi sehingga produktivitasnya menjadi tinggi.



Gambar 2**.** Keragaan Peserta Bimtek di Semarang Berdasarkan Pendidikan

B. Kondisi Eksisting

BPTP tidak punya kiat, karena kentang belum diatur HET nya oleh pemerintah, sehingga mudah sekali dipermainkan oleh tengkulak, harapannya ke depan ada HET nya. Sepanjang tahun, BPTP baru ada kegiatan kentang pada tahun ini. Saat ini BPTP belum mempunyai surat rekomendasi sebagi penangkar benih kentang. BPTP bermitra dengan penangkar benih kentang yang sudah memiliki surat kompetensi yaitu PB Kospara.

Perlakuan pada saat panen benih kentang yaitu sebelum panen diberi para para agar proses pemeliharaan mudah, usahakan jangan terlalu tinggi dan sempit. Hal yang perlu diperhatikan adalah sebelum panen harus menjadi produsen atau memiliki sertifikat kompetensi. Organisme pengganggu tanaman digudang diusakan steril dengan penyemprotan insektisida dan fungisida.

Tempat pemeliharaan benih kentang yang sesuai dengan standar operasional prosedur pada masing-masing wilayah berbeda, budidaya kentang di Batang berbeda dengan Wonosobo. Contohnya pada saat pengolahan tanah, pemupukan dilakukan berapa kali dan itu perlu dibicarakan bersama-sama antara produsen benih dengan petugas dari BPSB sebagai narasumber untuk menerangkan teknis perbenihan.

Budidaya perbenihan kentang untuk umbi G1, G2 dan G3 dapat langsung dilahan. G0 biasanya dilakukan di screen house dan seluruh tanaman harus di seleksi. Namun untuk umbi G1 dan seterusnya pemeriksaan dilakukan pada 1000 tanaman. Beberapa syarat untuk dapat menjadi produsen benih kentang adalah memiliki NPWP dan surat pendirian kelompok dan bisa dilakukan secara perorangan maupun kelompok.

Perlu ada perhatian dari pemerintah mengenai sertifikasi. Untuk bawang merah dan putih pelabelan bisa dengan surat keterangan dari Dinas untuk kelas BR. Jika ada bibit label yang kurang meyakinkan dapat segera melaporkan ke BPSB. Perlu adanya pendampingan bagi petani dalam usaha perbenihan kentang (BPTP dan BPSB).

NSK (Nematoda Sista Kuning) perlu diperiksa karena Jika sudah menempel pada kentang dengan bentuk kista kemudian di tanam maka nematoda akan pecah. Nematoda akan menyerap cairan pada kentang menyebabkan bentuknya kecil dan bibit menjadi tidak baik. OPT seperti cacing bisa diatasi dengan Furadan, diperlukan 60 kg per ha. Penambahan pupuk organik diperlukan untuk perbenihan kentang (pestisida kimia dan hayati). Benih bersertifikat diwajibkan agar produksinya tinggi atau menggunakan benih yang mendekati benih bersertifikat. Pergiliran varietas dan pergiliran tanaman perlu dilakukan dalam budidaya kentang.

Untuk menjadi penangkar benih diperlukan kemauan, modal, dan pengetahuan. Pengetahuan menjadi penting karena modal dan kemauan sudah ada, tinggal mencari pengetahuan. Jika ingin mengetahui cara menjadi penangkar benih kentang, maka belajarlah dan mencari tahu bagaimana menjadi penangkar benih yang baik untuk pelatihan penangkaran benih kentang. Seperti contoh di Wonosobo sudah ada penangkar yang awalnya keinginan dari petani setempat. Varietas yang dipakai penelitian : Olympus, Andina, Amabile. Semua tergantung pengelolaan dari budidaya kentang.

Di dataran menengah lebih cocok untuk penangkaran, karena ukuran umbi yang dihasilkan adalah ukuran untuk benih. Pematahan dormansi lebih singkat. Untuk Paclo menggunakan yang murni, membeli di toko pertanian Trubus. Pada usia 40 HST, pada saat tajuk saling menutup. Dicampur dengan 250 Ml. Atau bisa mencari pupuk daun yang mengandung paclo. Pupuk kandang ayam kristal, sebaiknya memakai bakteri atau microba yang bisa mengurai kotoran hewan, agar tidak bau. 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 5 mL per 1 Liter. Sebaiknya tidak menanam dengan pupuk yang masih baru, karena menyebabkan benih akan busuk, karena panas yang dihasilkan pada proses fermentasi dari pupuk kandang. Selain itu juga dapat menyebabkan penyakit.

Sistemik dan kontak diselang seling, agar memperkecil kekuatan dari penyakit. Apabila aplikasi terus menerus aplikasi pestisida yang sama, penyakit akan lebih kuat. Jika mencampur keduanya sistemik dan kontak maka usaha untuk membuat kebal tanaman akan sia-sia. Dan apabila mencapur masing-masing setengah dosis, maka tidak maksimal untuk pengendalian penyakit.

Untuk benih G0 (label ungu) bisa diturunkan label Ungu asal ditanam di rumah kasa, tetapi bila ditanam di lahan menjadi benih biru G2. Tidak disarankan dari G0 diturunkan menjadi G2, karena ketersediaan benih masih sangat terbatas.

C. Peningkatan Pengetahuan Pada Penyelenggaraan Bimtek

Responden bimtek dipilih secara *purposive sampling* (Ritchie *et al*., 2013), dimana responden yang dipilih adalah unsur penyuluh pertanian lapangan dan petani dengan jumlah sample responden masing-masing pada pada Bimtek di Pekalongan dan di Semarang adalah 57 dan 46 orang. Peningkatan pengetahuan peserta Bimtek di Pekalongan meningkat 16,72% sedangkan Bimtek di Semarang setelah memperoleh materi tentang teknologi budidaya kentang meningkat 21,53% (Tabel 2). Pada bimtek di Pekalongan diperoleh hasil dari perhitungan *Wilcoxon Signed Rank Test*, nilai Z sebesar -4,175 dengan nilai P=<0.001 dimana kurang dari batas kritis penelitian 0,05 dengan *positive ranks*, yang artinya adalah terdapat perbedaan antara kelompok *pre* dan *post-test*, sehingga data yang ada memenuhi uji *paired t-test* dengan hasil uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan nilai P=<0.001 lebih kecil dari 0,05.

Sama halnya dengan bimtek di Semarang, hasil perhitungan *Wilcoxon Signed Rank Test*, nilai Z sebesar -4,779 dengan nilai P=<0.001 dimana kurang dari batas kritis penelitian 0,05 dengan *positive ranks*. Dan hasil uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan nilai P=<0.001 lebih kecil dari 0,05 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara rataan skor *pre* dan *post-test* pada tingkat kepercayaan 0,05 pada bimtek di Pekalongan dan Semarang. Berarti, terdapat peningkatan pengetahuan petani yang sangat nyata tentang teknologi budidaya kentang setelah materi bimtek diberikan.

Tabel 2. Peningkatan Pengetahuan Peserta Bimtek di Pekalongan dan di Semarang

	Nilai *Pre-test*	Nilai *Post-test*	% peningkatan pengetahuan	*P-value*
Bimtek di Pekalongan	275	321	16.72	<0.001
Bimtek di Semarang	195	237	21.53	<0.001

Sejak awal tahun 1970-an para penyuluh bekerja sama dalam memberikan bimbingan teknis (*know-how*) kepada petani di desa-desa untuk mempraktekan budidaya padi terpadu yang dikenal dengan “panca usaha tani” (Saridewi dan Siregar, 2010). Pengetahuan merupakan inti dari proses investasi langsung dan narasumber serta materi sangat penting bagi suksesnya transfer *know-how* itu sendiri (Gershenberg, 1987).

Menurut Roling and Jiggins (1998), ada tiga tipe sistem pengetahuan antara lain transfer teknologi, pengembangan manajemen pertanian dan sistem ekologi pengetahuan. Transfer teknologi melalui diseminasi berupa bimbingan teknis sangat penting dalam pengembangan pengetahuan dan persepsi (Meijer *et al*., 2015). Pengetahuan diperoleh dari wawasan yang dihasilkan dari proses penyatuan informasi dan melalui interaksi dengan sumber pengetahuan lain di luar kelompok (Pfeffermann *et al*., 2013).

Pengetahuan dan persepsi sangat dipengaruhi oleh faktor internal (karakteristik petani, sosial-ekonomi, dan status) dan eksternal (ekologi, topologi dan iklim) serta inovasi teknologi pertanian itu sendiri, dilihat dari manfaat dan peningkatan pendapatan petani dengan adanya inovasi teknologi tersebut (Meijer *et al*., 2015)

KESIMPULAN

Peningkatan pengetahuan penyuluh pertanian dan petani di Kota Pekalongan dan Kabupaten Semarang setelah memperoleh materi teknologi budidaya kentang melalui bimbingan teknis masing-masing meningkat sebesar 16,72% dan 21,53%. Dengan adanya peningkatan pengetahuan akan mendorong terjadinya perubahan perilaku sehingga diharapkan penyuluh pertanian dan petani berperan positif dalam sistem perbenihan kentang di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Astawan, M. 2004. Kentang : Sumber Vitamin C dan Pencegah Hipertensi. http://www.gizi.net. [18 Agustus 2017].

Gershenberg, I. 1987. The Training and Spread of Managerial Know-How, A Comparative Analysis of Multinational and Other Firms in Kenya. World Development. 15 (I): 931-939.

Kementerian Pertanian. 2017. Data Statistik Departemen Pertanian. http://www.deptan.go.id. [28 Agustus 2017]

Meijer, S. S, D. Catacutan, O. C. Ajayi, G. W. Sileshi dan M. Nieuwenhuis. 2015. The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa. International Journal of Agricultural Sustainability. 13(1): 40-54.

Pfeffermann, N, T. Minshall dan L. Mortara. 2013. Strategy and Communication for Innovation. 2nd eds. Springer. London. 465 hal.

Ritchie, J, J. Lewis, C. Nicholls dan R. Ormston. 2013. Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers. Sage Publications. London. 456 hal.

Roling, N.G. and Jiggins, J., 1998. The ecological knowledge system. In: N.G. Roling and M.A.E. Wagemakers, eds. Facilitating sustainable agriculture: participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty. Cambridge: Cambridge University Press. 283–311.

Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. 115 hal.

Saridewi, T. R dan A. N. Siregar. 2010. Hubungan antara Peran Penyuluh dan Adopsi Teknologi oleh Petani Terhadap Peningkatan Produksi Padi di Kabupaten Tasikmalaya. Jurnal Penyuluhan Pertanian. 5 (1): 55-61.

Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia. Jakarta. 748 hal.

Thamrin, M, H. Khair, dan A. Ryantika. 2011. Evaluasi Program Penyuluhan Pertanian dan Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah. Agrium. 6(3): 179-190.

Tjiptoherijanto, P. 2001. Proyeksi Penduduk, Angkatan Kerja, Tenaga Kerja, dan Peran Serikat Pekerja dalam Peningkatan Kesejahteraan. Majalah Perencaan Pembangunan. Edisi 23.

THE EFFECT OF FERTILIZER TECHNOLOGIES ON FARMERS INCOME IN NEWLY OPENED LOWLAND RICE FIELD

PENGARUH TEKNOLOGI PEMUPUKAN TERHADAP PENDAPATAN PETANI PADA SAWAH BUKAAN BARU

Sugeng Widodo, Damasus Riyanto and Sukristiyonubowo
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Jln Stadion Maguwohardjo 22, Sleman, Daerah Istimewa Jogyakarta.
Soil Research Institute,Indonesian Agency for Agricultural Research and Development
Jln Tentara Pelajar 12, Bogor, tlp: +6281226277259

E-mail: wsugeng5@gmail.com
E-mail: sukristiyonuboworicky@yahoo.com

ABSTRACT

The Indonesian challenge ahead in food is producing more rice with limited land and water. Potential acid sulphate and highly weathered soils are mainly granted for developing newly opened lowland rice fields. The aims were to evaluate the results of effect fertilizer technologies on farmers' income in newly developed lowland rice fields. The study was conducted in Kleseleon Village, Malaka District, from February 2014 to June 2014. Data were taken from the experiments of the effect of fertilizer technologies on soil quality, rice growth and biomass production of Ciherang variety planted in newly opened lowland rice fields and interview. The results indicated that the highest oflabour cost was 4.500.000 IDR and happened in all package of fertlizertecnologies from pakcage A to D. The highest production of about 22 millions IDR ha^{-1}season^{-1} and benefit of 14 millions IDR ha^{-1}season^{-1} was occurred in Package A with the B/C ratio was 1.71. Looking at the B/C ratio, the B/C ratio of farmers practices was 1.76 and the fertilizer tecnologies were 1.36 to 1.71

Key words: rice harvest product, labour cost, production cost, B/C ratio, newly developed low land rice fields

Abstrak

Tantangan pertanian Indonesia kedepan adalah menghasilkan bahan pangan yang melimpah dengan lahan dan tanah yang terbatas. Tanah oxisols, ultisils, inceotisols dan sulfat masam dialokasian untuk pencetakan sawah baru. Tujuan penelitian adalah untuk mengeveluasi secara ekonomi pengaruh teknologi pemupukan terhadap pendapatan petani . Data produksi diambil dari penelitian pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukuaan baru di Kleseleon, Kabupaten Malaka. Dari perhitungan secara sederhana ditunjukkan bahwa pengeluaran tenaga kerja tertinggi terjadi pada semua perlakuan paket introduksi pemupukan, yaitu sebesar Rp 4.500.000,-ha^{-1}musim^{-1}. Pendapatan dan keuntungan tetinggi didapatkan pada perlukan Paket A, sebesar Rp 21.648.650,- daRp 13.648.650,- ha^{-1}musim^{-1}, dengan B/C ratio 1,71. Apabila dilihat dari B/C rationya, cara petani adalah yang terbaik yaitu 1,76, sementara untuk paket introduksi pemupukan berkisar antara 1,36 sampai 1,71.

Kata Kunci: Produksi padi, ongkos tenaga kerja, biaya produksi, B/C ratio, sawah bukaan baru

PENDAHULUAN

Lebih dari lima puluh persen penduduk Indonesia tergantung pada beras, sehingga padi menjadi komoditas yang sangat strategis dan memegang peranan penting dalam ketahanan pangan, penyediaan lapangan kerja dan pendapatan. Pertanian di Indonesia dihadapkan pada masalah yang penting, yaitu menyediakan beras dengan lahan dan air yang semakin terbatas untuk memenuhi kebutuhan beras yang selalu meningkat. Disamping itu, pengelolaan sisa panen (akar dan jerami yang tertinggal dilahan sawah), jerami dan pemberian pupuk yang beragam menyebabkan tingkat kesuburan tanahnya bervariasi.Penyempitan lahan pertanian di Indonesia disebabkan oleh (1) konversi lahan dari pertanian ke non pertanian, (2) meningkatnya kebutuhan air untuk pertanian, industri dan keperluan rumah tangga, (3) meningkatnya polusi air, sehingga mengurangi areal panen (Anonymous 2002; Baghat *et al.* 1996; Bouman and Tuong 2001; Sukristiyonubowo 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2011a). Dengan demikian, pencetakan sawah baru diluar pulau Jawa dan Bali menjadi pilihan yang mendesak.

Di Indonesia, tanah jenis Oxisols, Ultisols dan Inceptisols dan sulfat masam dialokasikan untuk pencetakan sawah bukaan baru. Tanah tanah ini bersifat sangat masam dengan kadar unsur hara makro primer yang rendah, dan mengandung Mn, Al dan Fe yang bersifat meracuni (Sudjadi 1984; Sukristiyonubowo *et al.* 2011). Menurut para peneliti, kondisi tanah ini dapat ditingkatkan dengan menambah bahan organik dan pemberian pupuk untuk merangsang aktivitas mikrobial dan memperbanyak komonitas mikrobia (Dobbermann *et. al*. 1996; Zhang and Wang 2005). Disamping itu, penggunaan bahan organik, pengapuran dan pemberian pupuk buatan juga menjadi pilihan lain yang menjajikan (Fageria and Baligar 2001; *Fenning et. al*. 2005; Yan *et al.* 2007; Sukristiyonubowo *et al.* 2011; Sukristiyonubowo and Du Laing 2011; Sukristiyonubowo and Tuherkih 2009; Whitbread *et al.* 2003). Beberapa penelitian terdahulu menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk mineral bergantung pada varitas yang ditanam, jenis tanah, iklim dan cara budidayanya (Min *et al.* 2007; Sukristiyonubowo2007; Cho *et al.* 2002 Fageria and Baligar 2001; Soepartini 1995; Uexkull 1970).

Penelitian yang dilaksanakan di Umaklaran, Kabupaten Belu,Nusa Tenggara Timur menyimpulkan bahwa kwalitas tanah sawah bukaan baru yang dibuka antara 2-4 tahun tergolong rendah, hal ini dapat dilihat pada sifat kimia, fisika dan biologi tanahnya. Pupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga, memberikan tinggi tanaman padi umur 90 Hari Setelah Transplanting (HST)

yang tertinggi yaitu 97,6 cm dan jumlah anakan produktif yang terbanyak yaitu 22,28. Dan pada pemberianpupuk NPK Dosis Rekomendasi + 2 ton Pupuk Organik+ Biofertiliser/SMART, dimana pupuk N dan K diberikan 3 kali: 50 % saat tanam, 25 % umur 21 HST dan terakhir pada saat sebelum primordia bunga, juga memberikan hasil gabah kering panen dan jerami yang tertinggi, yaitu sebesar 5,88 ± 0,29 b dan 4,84 ± 0,47 b ton ha^{-1} $musim^{-1}$(Sukristiyonubowo *et al.* 2018).Sedangkan, pada penelitian penggenangan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil padi artinya bahwa perlakuan Macak macak, intermittent (seminggu basah dan 2 minggu kering) dan penggenangan dengan tinggi air genangan 3 cm sama baiknya (Riyanto *et al.* 2018).Dalam rangka penghematan air perlakuan Macak macak dan Intermitten perlu di teliti lebih lanjut pada skala yang lebih luas. Paper ini bertujuan untuk menyajikan pengaruh penerapan teknologi pemupukan pada sawah bukaan baru terhadap pendapatan petani di Dusun Kleseleon, Kabupaten Malaka, Nusa Tenggara Timur.

BAHAN DAN METODA

Penelitian menggunakan data dari penelitian Pengaruh Teknologi Pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukuaan baru di Kleseleon, Kabupaten Malaka akan dikaji secara ekonomi.Pada penelitian ini perlakuan yang dicoba meliputi:

1. Cara Petani atau kebiaaan petani
2. Paket A (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 3 ton pupuk organik)
3. Paket B (Dosis Pupuk NPK Rekomendasi + 2 ton pupuk organik + Biofertiliser/Smart)
4. Paket C (3/4 Dosis Pupuk NPK Rekomendasi +3 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart)
5. Paket D (Dosis Rekomendasi + 2 ton pupuk organik+ Biofertiliser/Smart, dimana pupuk N dan P dan K diberikan 2 kali, 50 % saat tanam dan 50 % umur 21 HST

Padi variatas Ciherang ditanam sebagai tanaman padi indikator. Dosis pupuk NPK rekomendasi ditetapkan dengan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) masing masing sebesar 250 kg Urea, 100 kg SP-36 dan 100 kg KCl $ha^{-1}$$musim^{-1}$. Hasil padi dan jerami dari masing masing percobaan akan dianalisa secaraekonomi.B/C ratio dihitung berdasarkan formula sebaga berikuti **(**Kadariah 1998; Suriadikarta *et al.* 2004**):**

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Biaya Produksi}}$$

Biaya produksi dihitung berdasarkan jumlah tenaga yang dikeluarkan mulai dari pengolahan tanah sampai panen dan biaya pembelian sarana produksi, meliputi pembelian pupuk, benih, pestisida, kompos dan pupuk hayati. Apabila B/C ratio sama atau lebih tinggi dari hasil (padi dan jerami) yang diperoleh, maka usaha tani tersebut mendatangkan keuntungan, tetapi apabila B/C ratio lebih rendah dari hasil padi dan jerami yang diperoleh, maka usaha tani tersebut merugi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Kleseleon, Kabupaten Malaka disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat gabah kering panen (Kw ha-1) padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru yang dibuka kurang dari 2 tahun di Kleseleon, Kabupaten Malaka (Sukristiyonubowo et al. 2018).

	Ulangan			
Perlakuan	I	II	III	Mean
Cara Petani	44,13	47,83	34,75	42,24 a
Paket A	52,25	64,54	53,43	56,74 b
Paket B	52,67	47,83	57,63	52,71 b
Paket C	48,46	53,54	47,63	49,88 b
Paket D	46,83	45,63	54,09	48,85 b

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Dari Tabel 1 ditunjukkan bahwa hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru untuk paket introduksi pemupukan lebih tinggidan berbeda nyata dari cara petani. Disamping itu, produksi gabah dari paket introduksi pemupukan juga cenderung lebih baik dari cara petani (Tabel 2).

Tabel 2. Berat jerami kering padi (Kw ha^{-1}) varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru yang dibuka kurang dari 2 tahun di Kleseleon, Kabupaten Malaka.(Sukristiyonubowo *et al*. 2018).

	Ulangan			
Perlakuan	I	II	III	Mean
Cara Petani	20,56	32,81	20,96	24,77 a
Paket A	30,28	38,77	35,90	34,98 ab
Paket B	33,06	29,24	38,82	33,71ab
Paket C	30,09	56,34	32,57	39,66 b
Paket D	34,54	27,63	26,93	29,70 a

Keterangan: *) Angka dalam kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Analisa ekonomi didasarkan pada ekstrapolasi dari skala plot ke perhitungan hektar dari hasil gabah dan jerami dan dengan mewawancari beberapa petani peserta program pencetakan sawah bukaan baru di Desa Kleseleon, Kabupaten Malaka. Disamping itu, tenaga kerja keluarga tidak diperhitungkan sebagai bentuk pengeluaran.

Tabel 3. Analisa ekonomi penelitian pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Kleseleon, Kabupaten Malaka

No	Parameter	Cara Petani	Paket A	Paket B	Paket C	Paket D
1.	Biaya Produksi					
	- Ongkos Tenaga Kerja:	4.400.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
	➢ Pengolahan Tanah ➢ Tanam ➢ Pemupukan ➢ Penyiangan I dan II ➢ Penyemprotan ➢ Panen	*1,500,000* *800,000* *300.000* *800,000* *600,000* *400.000*	*1,700,000* *800,000* *400.000* *700,000* *400,000* *500.000*	*1,700,000* *800,000* *400.000* *700,000* *400,000* *500.000*	*1,700,000* *800,000* *400.000* *700,000* *400,000* *500.000*	*1,700,000* *800,000* *400.000* *700,000* *400,000* *500.000*
	- Biaya Input: ➢ Benih 25 kg ➢ Pupuk ➢ Kompos ➢ SMART10 kg ➢ Pestisida	1.425.000 300,000 375.000 300,000 - 450,000	3,500,000 *300,000* *2,050.000* *900,000* - *250,000*	3,400,000 *300,000* *2,050.000* *600,000* 200.000 *250,000*	3,212,000 *300,000* *1562.000* *900,000* 200.000 *250,000*	3,400,000 300,000 2,050.000 6,00,000 200.000 250,000

No	Parameter	Cara Petani	Paket A	Paket B	Paket C	Paket D
	Total Biaya	5.825.000	8.000.000	7.900.000	7.712.000	7.900.000
2.	Hasil (Gabah dan Jerami)	16,113.125	21.648.650	20.029.045	19.053.550	18.637.250
3.	Keuntungan	10.288.125	13.648.650	12.129.045	11.341.550	10.737.250
4.	B/C ratio	1.76	1.71	1.53	1.47	1.36

Dalam analisa ekonomi secara sederhana ini biaya produksi meliputi biaya untuk tenaga kerja mulai dari biaya pengolahan tanah sampai dengan panen dan biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian input atau sarana produksi mulai dari pembeliaan benih, pupuk mineral, kompos, pupuk hayati dan pestisida. Dari perhitungan secara sederhana didapatkan bahwa biaya tenaga kerja pada perlakuan paket intodruksi pemupukan mulai dari Paket A sampai dengan Paket D lebih tinggi dibandingkan kebiasaan petani/Cara petani, yaitu Rp 4.500.000,-. Jadi sekitar Rp 100,000,- ha^{-1} $musim^{-1}$ lebih tinggi dibanding Kebiasaan Petani. Menurut para petani ini disebabkan pada perlakuan paket introduksi pemupukan penggunaan tenaga kerja untuk pengolahan tanah, tanam, membersihkan gulma tumbuh dan panen lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan Kebiasaan Petani (Tabel 3). Sementara itu, untuk pembelian sarana produksi paket introduksi lebih tinggi dari Cara Petani. Dan pada paket C pengeluaran untuk sarana produksi tertinggi, yaitu Rp 3.500.000,- ha^{-1} $musim^{-1}$ karena untuk pembelian pupuk mineral dan kompos, di Kleseleon untuk kompos dihargai sekitar Rp 300.000,- ton^{-1}. Menurut para petani karena jerami padi juga dijual dengan harga sekitar Rp 25,- kg^{-1} (Tabel 3). Dari perhitungan ekonomi, secara sederhana didapatkan bahwa perlakuan Paket A menunjukkan pengeluaran yang terbesar disusul dengan perlakuaan C dan paket D dan perlakuan Kebiasaan Petani terendah, yaitu masing masing sebesar Rp 8.000.000,- dan Rp 7.900.000 ,- ha^{-1} $musim^{-1}$ dan Kebiasaan Petani sebesar Rp 5,275,000,- ha^{-1} $musim^{-1}$ Pendapatan tertinggi dan keuntungan yang terbesar didapat pada perlakuan Paket A, yaitu masing masing sebesar Rp 21.648.650,- dan Rp 13,648,650,- ha^{-1} $musim^{-1}$, tetapi B/C ratio tertinggi didapatkan pada Kebiasaan Petani, yaitu 1,76 (Tabel 3). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Paket A menjadi pilihan yang terbaik untuk sawah bukaan baru.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilaksanakan di sawah bukaan baru, Dusun Kleseleon, Kabupaten Malaka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari perhitungan secara sederhana, pengeluaran tenaga kerja tertinggi terjadi pada Paket A, yaitu sebesar Rp 8.000.000,-$ha^{-1}$$musim^{-1}$, dengan pendapatan dan keuntungan tertinggi masing masing sebesar Rp 21.648.650,- dan Rp 13.648.650 ha^{-1} $musim^{-1}$, dengan B/C ratio nya 1.71

ACKOWLEDLEGMENT

We thank to Minister of Research and Technology of Republic of Indonesia for funding this experiment throught INSENTIF Program. To Mr. Rahmat Hidayat thank you for spending his time in the field.

REFERENCES

Anonymous. 2002. Statistic of Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta. (In Indonesia)

Bhagat RM, SI Bhuiyan, K Moody. 1996. Water, tillage and weed interactions in lowland tropical rice: a review. Agricultural Water Management. 31: 165-184

Bouman BAM,T P Tuong. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. Agricultural Water Management. 49: 11-30

Cho JY, KW Han, JKChoi. 2000. Balance of nitrogen and phosphorus in a paddy field of central Korea. Soil Science and Plant Nutrition. 46: 343-354

Damasus Riyanto, Sugeng widodo and Sukristiyonubowo. 2018. The effect of flooding on rice biomass production and nutrient removal through harvest product of Ciherang variety planted in newly opened lowland rice field in Umaklaran Village, Belu District, Nusa Tenggara Province. 16 p. Paper presented at National Seminar in UGM held on 22 September 2018

Suriadikarta, Didi Ardi, Setyorini, D., dan hartatik, W. 2004. Uji mutu dan efektivitas pupuk alternatif anorganik. Balai penelitian Tanah. 41 halaman

Dobermann A, S Cruz PC, Cassman KG. 1996. Fertilizer inputs, nutrients balance, and soil nutrient-supplying power in intensive, irrigated rice systems, I. Potassium uptake and K balance. Nutr. Cycling Agroecosyst. 46:1–10.

Fageri NK, CV Balligar. 2001. Improving nutrient use efficiency of annual crops in Brazilian acid soils for sustainable crop production. Communication Soil Science Plan Analysis. 32 (7 and 8): 1301 - 1319

Fenning JO, T Adjie, Gyapong E, Yeboah EO, Ampontuah, G. Wuansah. 2005. Soil Fertility status and potential organic inputs for improving smallholder crop production in the interior savannah zone of Ghana, Journal of sustainable Agriculture. 25 (4): 69 – 92

Kadariah. 1988. Evaluasi proyek analisis ekonomi. Edisi ke dua. Universitas Indonesia, Jakarta.

Min YK, Myung, Chul Seo, Min KK. 2007. Linking hydro-meteorological factors to the assessment of nutrient loading to stream from large plotted paddy rice fields. Agricultural Water Management 87: 223-228

Sudjadi M. 1984. Masalah kesuburan tanah Podsolik Merah Kuning dan Kemungkinan pemecahannya. *Dalam* Prosiding Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi. badan Litbang Pertanian, Jakarta. Hal: 3 – 10 (in Indonesia)

Sukristiyonubowo, Mulyadi, P Wigena, A Kasno. 1993. Effect of organic matter, lime and NPK fertilizer added on soil properties and yield og peanut. Journal of Indonesian Soil and Fertilizer. 11: 1 – 7 (in Indonesia)

Sukristiyonubowo. 2007. Nutrient balances in terraced paddy fields under traditional irrigation in Indonesia. PhD Thesis.Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium.184 p.

Sukristiyonubowo, E Tuherkih. 2009. Rice production in terraced paddy field systems.Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 28(3): 139-147

Sukristiyonubowo,G Du Laing. 2011. Seasonal variation of yields and nutrients uptakes of IR 64 grown in terraced paddy field system. Journal of Tropical Soil.16 (1): 15-21

Sukristiyonubowo, IA Sipahutar, T Vadari, A Sofyan. 2011a. Management of Inherent soil fertility of newly opened wetland rice field for sustainable rice farming in Indonesia. Journal of Plant Breeding and Crop Science. Vol 3 (38): 146-153

Sukristiyonubowo, Fadhli Yafas, A Sofyan. 2011b. Plot scale nitrogen balance wetland rice fields at Bulungan District. Internationa Journal of Agiculture Science and Soil Science. Vol 1(7): 234 - 241

Sukristiyonubwo, Sugeng Widodo dan Damasus Riyanto. 2018. Pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan padi dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Umaklaran, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Paper disajikan pada Seminar Nasional di UGM pada tanggal 22 Agustus 2018

Sukristiyonubwo, Sugeng Widodo dan Damasus Riyanto. 2018. Pengaruh teknologi pemupukan terhadap kualitas tanah, pertumbuhan padi dan hasil padi varitas Ciherang yang ditanam pada sawah bukaan baru di Dusun Kleseleon, Kabupaten Malaka, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Paper disajikan pada Seminar Nasional Lahan Sub Optimal di Di Hotel Swarna Dwipa Palembang pada tanggal 18-19 Oktober 2018

Soepartini M. 1995. Status kalium tanah sawah dan tanggap padi terhadap pemupukan KCl di Jawa Barat. Pemberitaan Penelitian Tanah 13: 27-40 (in Indonesia)

Uexkull HR. von. 1989. Nutrient cycling. *In* Soil Management and Smallholder Development in the Pacific Islands.IBSRAM-Thailand Proceedings. 8: 121-132

Whitbread A M, G J Blair, Rod DB Lefroy. 2000. Managing legume leys, residues and fertilisers to enhance the sustainability of wheat cropping system in Australia. 1. The effects on wheat yields and nutrient balance. Soil and Tillage Research. 54: 63 - 75

Yan D, D Wang, L Yang. 2007. Long term effect chemical fertiliser, straw and manure on labile organic matter in a paddy soil. Biol. Fertil. Soil Journal. 44:93-101

Zhang, Qi Chun, GH Wang. 2005. Studies on nutrient uptake of rice and characteristics of soil microorganisms in a long term fertilization experiment for irrigated rice. Journal of Zhejiang University Science. 6(2): 147-154.

PADI SEBAGAI KOMODITAS UNGGULAN SUBSEKTOR TANAMAN PANGAN DI BALI

Nyoman Ngurah Arya, A. S. Jati Utami
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Bali
Jalan By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar

Email: **nguraharya@pertanian.go.id**

ABSTRAK

Subsektor tanaman pangan sebagai penghasil bahan pangan pokok memiliki peran yang penting dalam perkembangan perekonomian suatu wilayah. Pemerintah telah melaksanakan berbagai program untuk meningkatkan ketersediaan pangan bagi masyarakat. Terdapat enam komoditas subsektor tanaman pangan yang dibudidayakan oleh sebagian petani di Bali, meliputi: padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, dan kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keunggulan komparatif dan kompetitif keenam komoditas tersebut di tingkat kabupaten/kota dan di tingkat Provinsi Bali. Data produksi komoditas subsektor tanaman pangan dalam kurun waktu 2006 – 2015 yang tersedia di BPS sebagai bahan utama penelitian ini. Hasil-hasil penelitian yang terkait dengan penelitian ini digunakan sebagai data pendukung. Keunggulan komparatif masing-masing komoditas di suatu wilayah dianalisis dengan Metode Location Quotient (LQ), sedangkan keunggulan kompetitifnya dianalisis dengan metode Shift Share Analysis (SSA). Hasil analisis menunjukkan bahwa, padi memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di Kabupaten Jembrana, Gianyar, dan Buleleng. Jagung memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di Kabupaten Buleleng, sedangkan ubi jalar di Kabupaten Bangli. Padi satu-satunya komoditas subsektor tanaman pangan yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di tingkat Provinsi Bali.

Kata kunci: keunggulan komparatif dan kompetitif, padi, jagung, ubi jala

PENDAHULUAN

Ketersediaan pangan yang mencukupi kebutuhan masyarakat sangat penting untuk menjaga stabilitas nasional. Subsektor pertanian tanaman pangan sebagai penghasil bahan-bahan pangan nabati memiliki posisi strategis dalam pembangunan di Indonesia. Jumlah penduduk yang semakin meningkat telah memicu peningkatan permintaan bahan pangan. Pemerintah telah berupaya melalui berbagai program untuk meningkatkan produktivitas dan produksi komoditas-komoditas subsektor tanaman pangan agar ketersediaan bahan pangan dapat mencukupi kebutuhan penduduk dan meningkatkan pendapatan petani.

Subsektor pertanian tanaman pangan juga masih dijadikan sumber penghasilan bagi sebagian penduduk di Indonesia, termasuk di Bali. Padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, dan kedelai merupakan komoditas subsektor tanaman pangan yang dibudidayakan oleh sebagian petani di seluruh kabupaten/kota di Bali (BPS Provinsi Bali, 2007 – 2016). Komoditas-komoditas tersebut juga memiliki kontribusi terhadap perkembangan perekonomian di kabupaten/kota dan di tingkat provinsi Bali menurut eksistensinya masing-

masing. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komoditas subsektor tanaman pangan yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di tingkat kabupaten/kota dan Provinsi Bali.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Denpasar menggunakan data skunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali 2007 - 2016 dan BPS Pusat 2007 - 2016. Data yang dikumpulkan difokuskan pada data produksi komoditas subsektor tanaman pangan di setiap kabupaten/kota di Bali dan di tingkat Provinsi Bali pada periode tahun 2006 – 2015. Data sekunder juga diperoleh dari hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian ini sebagai data pendukung.

Data dianalisis dengan metode *Location Quotient* (LQ) untuk menentukan keunggulan komparatif masing-masing komoditas di setiap daerah/wilayah (Bukit dan Sembiring, 2013; Kurniawan, 2014; Mulyono dan Munibah, 2016; Oksatriandhi dan Santoso, 2014; Wicaksono, 2011). Metode LQ membandingkan pangsa relatif produksi komoditas i subsektor tanaman pangan pada tingkat wilayah (kabupaten atau provinsi) terhadap produksi total subsektor tanaman pangan pada tingkat wilayah (kabupaten atau provinsi) dengan pangsa relatif produksi komoditas i subsector tanaman pangan di tingkat provinsi atau nasional terhadap produksi total subsector tanaman pangan di tingkat provinsi atau nasioal. Metode LQ dirumuskan (Hendayana, 2003) sebagai berikut:

$$LQ = \frac{pi/pt}{Pi/Pt} \quad \text{……..……...…} \quad (1)$$

dimana,

pi = rerata jumlah produksi komoditas i subsector tanaman pangan di tingkat wilayah (kabupaten/kota atau provinsi Bali)

pt = rerata jumlah produksi seluruh komoditas subsektor tanaman pangan di tingkat wilayah (kabupaten/kota atau provinsi Bali)

Pi = rerata jumlah produksi komoditas i subsektor tanaman pangan di provinsi Bali atau nasional

Pt = rerata jumlah produksi seluruh komoditas subsektor tanaman pangan di tingkat provinsi Bali atau nasional

Terdapat tiga kriteria yang dihasilkan oleh metode LQ, yakni: 1) LQ > 1, mengindikasikan suatu komoditas memiliki keunggulan komparatif (basis) di suatu wilayah. 2) LQ = 1 mengindikasikan suatu komoditas tidak basis, produksinya hanya cukup untuk konsumsi di dalam wilayah yang bersangkutan. 3) LQ < 1 berarti suatu komoditas tidak basis dan hasilnya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan di dalam wilayahnya sendiri.

Penentuan keunggulan kompetitif masing-masing komoditas dianalisis dengan *Shift Share Analysis* (SSA), secara matematis dirumuskan (Rustiadi *et al*., 2011 *dalam* Mulyono dan Munibah, 2016), sebagai berikut:

$$SSA = \left[\frac{X..(t1)}{X..(t0)} \; \frac{Xi(t1)}{Xi(t0)} - 1\right] + \left[\frac{X..(t1)}{X..(t0)} \; \frac{Xij(t)}{Xij(t0)} - \frac{Xi(t1)}{Xi(t0)}\right] \quad \ldots (2)$$

(a) (b) (c)

dimana,

a = komponen *regional share*
b = komponen *proportional shift*
c = komponen *differential shift*
X.. = total produksi seluruh komoditas subsektor tanaman pangan di Provinsi Bali atau tingkat nasional
Xi = total produksi seluruh komoditas subsektor tanaman pangan di kabupaten/kota atau di Provinsi Bali
Xij = total produksi suatu komoditas tertentu subsektor tanaman pangan di kabupaten/kota
t_1 = titik tahun terakhir
t_0 = titik tahun awal

Suatu komoditas memiliki keunggulan kompetitif jika SSA > 0 sedangkan jika SSA < 0, maka komoditas tersebut tidak memiliki keunggulan kompetitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang tersedia di BPS Provinsi Bali tahun 2007 – 2016, komoditas subsektor tanaman pangan yang dibudidayakan oleh sebagian petani di Bali, meliputi: padi, jagung, ubikayu, ubi jalar, kacang tanah, dan kedelai.

A. Keunggulan Komparatif

Hasil analisis dengan metode LQ menunjukkan bahwa, produksi padi memiliki keunggulan komparatif (basis) di enam kabupaten/kota, yakni: di Kabupaten Jembrana, Tabanan, Badung, Gianyar, Buleleng, dan Kota Denpasar yang ditunjukkan oleh nilai LQ > 1 (Tabel 1). Nilai tersebut mencerminkan bahwa produksi padi di enam kabupaten/kota tersebut lebih tinggi daripada kebutuhan (surplus) di masing-masing kabupaten/kota tersebut, sehingga berpotensi diekspor ke daerah lain yang tidak basis (Arifien *et al*., 2012) dan berpotensi sebagai penggerak perekonomian di wilayah setempat (Setyowati, 2012). Sebaliknya, produksi padi di Kabupaten

Klungkung, Bangli, dan Karangasem belum bisa memenuhi kebutuhan di dalam wilayahnya sendiri (LQ < 1), sehingga harus mengimpor dari daerah lain yang basis untuk memenuhi kebutuhannya. Kabupaten Tabanan dikenal sebagai penghasil beras tertinggi di Bali, memiliki luas panen padi rata-rata 39,91 ribu ha/th. Luas panen tertinggi kedua di Kabupaten Gianyar (30,46 ribu ha/th), dan posisi ketiga Kabupaten Buleleng (21,44 ribu ha/th), sedangkan Kota Denpasar memiliki luas panen padi paling rendah, rata-rata 4,63 ribu ha/th karena luas baku sawahnya paling rendah, namun produktivitas padinya paling tinggi, rata-rata 6,20 t/ha.

Tabel 1. Sebaran komoditas subsektor tanaman pangan di Provinsi Bali berdasarkan keunggulan komparatif

Kabupaten	Nilai LQ masing-masing komoditas					
	Padi	Jagung	Ubi kayu	Ubi jalar	Kacang tanah	Kedelai
Jembrana	1.27	0.22	0.07	0.01	0.18	5.67
Tabanan	1.31	0.34	0.04	0.12	0.02	0.57
Badung	1.19	0.12	0.37	0.92	0.48	1.60
Gianyar	1.27	0.15	0.18	0.49	0.29	0.85
Klungkung	0.59	2.24	2.26	1.45	3.33	2.83
Bangli	0.47	1.96	1.50	5.42	2.11	0.12
Karangasem	0.47	1.49	3.37	1.75	2.32	0.09
Buleleng	1.05	2.43	0.58	0.05	0.85	0.15
Denpasar	1.34	0.06			0.02	2.07
Bali	1.22	0.36	0.63	3.05	1.66	0.97

Sumber: data primer (dianalisis)

Jagung paling basis di Kabupaten Buleleng dengan nilai LQ = 2,43. Kabupaten lain yang basis jagung, yakni: Klungkung, Bangli, dan Karangasem. Keempat kabupaten tersebut berpotensi menjual produksi jagungnya ke daerah lain yang tidak basis. Kecamatan Gerokgak di Kabupaten Buleleng sebagai penghasil jagung tertinggi di Bali, sedangkan penghasil tertinggi kedua Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. Kedua kecamatan tersebut memiliki lahan kering dataran rendah beriklim kering. Jagung yang dihasilkan diutamakan sebagai bahan konsumsi sehari-hari oleh mayoritas petani setempat. Jagung yang ditanam petani terdiri atas jagung komposit dan jagung hibrida. Produktivitas jagung di Bali rata-rata 4,12 t/ha, masih lebih rendah daripada potensinya yang bisa mencapai 6 t/ha untuk jagung komposit dan 10 t/ha untuk jagung hibrida (Zakaria, 2011).

Ubi kayu paling basis di Kabupaten Karangasem, dengan nilai LQ = 3,37, diikuti oleh Kabupaten Klungkung (LQ = 2,26) dan Bangli (LQ = 1,5). Ketiga kabupaten tersebut berpotensi mengekspor ubi kayu ke daerah lain yang tidak basis. Produksi ubi kayu di Bali rata-rata 152,66 ribu ton umbi

segar per tahun, dengan produktivitas rata-rata 14,79 ton umbi segar per hektar. Produktivitas tersebut lebih rendah daripada potensinya yang bisa mencapai 40 ton umbi segar per hektar (Bantacut, 2010).

Ubi jalar basis di tiga kabupaten, yakni: Bangli, Karangasem, dan Klungkung. Kabupaten Bangli memiliki keunggulan komparatif (basis) paling tinggi dengan nilai LQ = 5,42. Budidaya ubi jalar di Bali belum dilakukan secara intensif, masih sebagai sambilan. Jumlah produksi ubi jalar di Bali rata-rata 70,44 ribu ton umbi segar per tahun dengan produktivitas sekitar 12,30 t/ha. Produktivitas tersebut bisa ditingkatkan menjadi 25-30 t/ha jika pembudidayaannya dilakukan secara intensif, seperti halnya di sentra-sentra produksi ui jalar di Jawa (Zuraida dan Supriati, 2001).

Kacang tanah memiliki keunggulan komparatif di Kabupaten Klungkung, Karangasem, dan Bangli. Kabupaten Klungkung memiliki nilai LQ paling tinggi, sebesar 3,33 (Tabel 1). Produksi kacang tanah tertinggi terdapat di Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem dan di Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. Produktivitas kacang tanah di Bali rata-rata 1,22 t/ha. Kedelai basis di Kabupaten Jembrana, Klungkung, Badung, dan Kota Denpasar. Keempat kabupaten/kota tersebut berpotensi mengekspor produksi kedelai ke daerah lain yang tidak basis. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa, terdapat tiga jenis komoditas yang memiliki keunggulan komparatif di tingkat Provinsi Bali, yakni: ubi jalar, kacang tanah dan padi. Hal ini mengindikasikan bahwa, Provinsi Bali berpotensi mengekspor produksi ketiga jenis komoditas tersebut ke provinsi lain di Indonesia yang tidak basis.

B. Keunggulan Kompetitif

Komoditas yang memiliki keunggulan kompetitif ditunjukkan oleh nilai SSA-nya. Jika suatu komoditas memiliki nilai SSA positif (+) maka komoditas tersebut memiliki keunggulan kompetitif, sebaliknya jika nilainya negatif (-) berarti tidak memiliki keunggulan kompetitif. Keunggulan kompetitif suatu komoditas dengan metode SSA didasarkan atas tingkat pertumbuhannya. Apabila pertumbuhannya positif dari suatu periode ke periode berikutnya berarti komoditas tersebut memiliki keunggulan kompetitif, namun jika pertumbuhannya negatif, maka tidak memiliki keunggulan kompetitif. Hasil analisis menunjukkan bahwa, padi memiliki keunggulan kompetitif di Kabupaten Jembrana, Gianyar, Klungkung, Karangasem, dan Buleleng, yang dicerminkan oleh nilai SSA > 0 atau bernilai positif (Tabel 2).

Tabel 2. Sebaran komoditas subsektor tanaman pangan di Provinsi Bali berdasarkan keunggulan kompetitif

Kabupaten	Padi	Jagung	Ubi kayu	Ubi jalar	Kacang tanah	Kedelai
Jembrana	0.29	2.11	0.22		4.77	-0.10
Tabanan	-0.19	1.13	-0.30	-0.95	-0.78	-0.33
Badung	-0.10	-0.88	-0.12	0.41	0.17	-0.49
Gianyar	0.15	-0.31	-0.23	-0.87	-0.70	-0.21
Klungkung	0.31	-0.63	-0.66	-0.97	-0.67	-0.11
Bangli	-0.18	-0.84	-0.81	2.56	-0.79	-0.24
Karangasem	0.17	-0.57	-0.35	-0.43	-0.61	-0.58
Buleleng	0.16	0.07	-0.37	-0.90	-0.26	-0.89
Denpasar	-0.04	-1.00			-1.00	-0.76
Bali	**0.02**	**-0.35**	**-0.46**	**-0.60**	**-0.61**	**-0.33**

Sumber: Data primer (dianalisis)

Kabupaten Klungkung dan Karangasem tidak memiliki keunggulan komparatif atau tidak basis padi (Tabel 1), namun memiliki keunggulan kompetitif (Tabel 2). Produksi padi di dua kabupaten tersebut mengalami peningkatan selama kurun waktu 10 tahun (tahun 2006 – 2015) rata-rata 3,67% di Kabupaten Karangasem dan 2,25% di Kabupaten Klungkung. Sebaliknya padi basis di Kabupaten Tabanan, Badung, dan Kota Denpasar (Tabel 1) tetapi tidak memiliki keunggulan kompetitif, karena produksinya terus mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Selama periode tahun 2006 – 2015, produksi padi di Kabupaten Tabanan menurun rata-rata 2,16%/th, di Kabupaten Badung sekitar 1,11%, dan di Kota Denpasar sekitar 0,18%. Kabupaten Tabanan dikenal sebagai lumbung padinya Bali, namun jumlah produksinya menurun dari tahun ke tahun. Penurunan produksi padi di Kabupaten Tabanan, Badung, dan Kota Denpasar disebabkan terjadinya alih fungsi lahan sawah menjadi lahan pertanian non sawah dan non pertanian (Suharyanto *et al*., 2016).

Jagung memiliki keunggulan kompetitif di Kabupaten Jembrana, Tabanan, dan Buleleng (SSA > 0). Produksi jagung di Jembrana mengalami peningkatan rata-rata 212,27%/th, di Tabanan sekitar 90,81%/th, dan di Buleleng sebesar 9,84%. Peningkatan produksi di Jembrana dan Tabanan karena adanya peningkatan luas panen dan produktivitasnya. Luas panen jagung di Jembrana meningkat rata-rata 206,66%/th dan produktivitasnya 1,29%/th. Peningkatan luas panen jagung di Kabupaten Tabanan 82,38%/th dan produktivitasnya sekitar 4,90%/th, sedangkan di Kabupaten Buleleng peningkatan produktivitas rata-rata 11,94%/th, namun luas panennya menurun rata-rata 1,82%/th.

Ubi kayu hanya memiliki keunggulan kompetitif di Kabupaten Jembrana (LQ = 0,22). Luas panen ubi kayu di Kabupaten Jembrana meningkat sekitar 181,50%/th dan produktivitasnya sebesar 3,31%/th. Ubi jalar memiliki keunggulan kompetitif hanya di Kabupaten Bangli (LQ =

2,56). Luas panen ubi jalar di Kabupaten Bangli setiap tahun mengalami peningkatan rata-rata 182,71%, sedangkan produktivitasnya menurun sekitar 3,19%. Ubi jalar dibudidayakan di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Bangli. Penanaman paling luas terdapat di Kecamatan Kintamani. Mayoritas petani/peternak di Kabupaten Bangli memanfaatkan daun ubi jalar sebagai pakan ternak babi, sedangkan umbinya dijual untuk dikonsumsi. Kedua komoditas tersebut juga sebagai sumber karbohidrat utama dan memiliki gizi yang baik sehingga sangat potensial sebagai bahan pangan alternatif untuk mensubstitusi beras (Bantacut, 2010; Herawati dan Widowati, 2009; Zuraida dan Supriati, 2001). Namun, hingga saat ini hampir seluruh penduduk di Bali masih mengandalkan beras sebagai sumber utama korbohidrat. Hal ini juga menyebabkan kedua komoditas tersebut bernilai ekonomi rendah, sehingga pembudidayaannya tidak merata di seluruh Bali.

Kacang tanah hanya memiliki keunggulan kompetitif di Kabupaten Jembrana (LQ = 4,77), sedangkan kedelai tidak memiliki keunggulan kompetitif di seluruh kabupaten/kota di Bali. Kedelai sebagai salah satu komoditas yang menjadi program UPSUS Kementerian Pertanian. Pemerintah megharapkan produksinya meningkat dari tahun ke tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (swasembada) dan mengekspor. Namun, kedelai bagi petani di Bali dianggap tidak memiliki nilai ekonomis, karena hasil produksinya jarang ada yang membeli, kalaupun ada harganya sangat murah. Mayoritas petani di Bali menanam kedelai setelah panen padi hanya semata-mata sebagai pembenah kondisi tanah, tidak sebagai komoditas komersil/ekonomi. Pengembangan kedelai di Bali mungkin bisa terealisasi jika insentif yang diperoleh petani memadai.

Ditinjau dari skala yang lebih luas, yaitu di tingkat Provinsi, Bali hanya memiliki satu komoditas yang mempunyai keunggulan kompetitif, yakni padi (Tabel 2). Komoditas ini sebagai bahan pangan pokok seluruh penduduk di Bali, memiliki nilai ekonomis yang cukup baik, dan sebagai sumber penghasilan utama sebagian petani sehingga petani selalu berusaha meningkatkan produktivitasnya.

C. Keunggulan Komparatif dan Kompetitif

Keunggulan komparatif sekaligus keunggulan kompetitif suatu komoditas ditentukan dengan cara memadukan hasil analisis metode LQ dan SSA. Komoditas yang memiliki nilai LQ > 1 dan nilai SSA > 0 (+), maka memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Hasil analisis menunjukkan bahwa, terdapat tiga komoditas yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di tingkat kabupaten/kota di Bali. Padi memiliki keunggulan komparatif dan kompeteitif di Kabupaten Jembrana, Gianyar, dan Buleleng, ubu jalar di Kabupaten Bangli, dan jagung di Kabupaten Buleleng. Sedangkan enam kabupaten/kota lainnya tidak memiliki komoditas unggulan

(Tabel 3). Padi juga sebagai komoditas unggulan (keunggulan komparatif dan kompetitif) bagi Provinsi Bali.

Tabel 3. Sebaran komoditas subsektor tanaman pangan yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di Bali

Kabupaten	Komoditas
Jembrana	Padi
Tabanan	-
Badung	-
Gianyar	Padi
Klungkung	-
Bangli	Ubi jalar
Karangasem	-
Buleleng	Padi dan jagung
Denpasar	-
Bali	Padi

Sumber: Data primer (dianalisis)

Komoditas padi di tingkat Provinsi Bali memiliki keunggulan komparatif (LQ = 1,22) dan keunggulan kompetitif (SSA = 0,02). Produktivitas padi di Bali meningkat rata-rata 1,21%/th, tetapi luas panen menurun sekitar 0,97%/th. Namun, di masa mendatang bukan mustahil padi tidak lagi menjadi komoditas unggulan di Bali. Alih fungsi lahan sawah dan semakin ketatnya persaingan penggunaan air menjadi ancaman keberlanjutan lahan sawah (Pasandaran, 2006, Suharyanto *et al*., 2016). Luas lahan sawah yang dikuasai/dikelola petani relatif sempit, terfragmentasi, dan memiliki aksesibilitas yang baik sebagai pemicu alih fungsi lahan sawah (Suharyanto *et al*. 2017). Kebijakan pemerintah dalam rangka pembangunan dan pengembangan wilayah juga sering mengrobankan lahan sawah. Pengendalian alih fungsi lahan dan penerapan inovasi budidaya padi untuk meningkatkan produktivitas perlu dilakukan oleh semua pihak terkait, sehingga padi sebagai komoditas yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif bagi Bali dapat dipertahankan.

Pemasyarakatan jagung, ubi kayu, dan ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif selain beras juga penting dilakukan untuk mendukung ketahanan pangan dan padi tetap menjadi unggulan Provinsi Bali. Pengembangan ketiga komoditas tersebut juga berdampak terhadap perkembangan subsektor peternakan, karena ketiga komoditas tersebut beserta produk ikutannya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak.

KESIMPULAN

Komoditas subsektor tanaman pangan yang dibudidayakan oleh sebagian petani di Bali meliputi: padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, dan

kedelai. Tiga komoditas yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di kabupaten/kota, yakni: padi, ubi jalar, dan jagung. Padi memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di Kabupaten Jembrana, Gianyar, dan Buleleng. Ubi jalar memiliki keunggulan di Bangli, sedangkan jagung di Buleleng. Komoditas padi merupakan satu-satunya komoditas subsektor tanaman pangan yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif di tingkat Provinsi Bali.

Pengendalian alih fungsi lahan sawah, peningkatan produktivitas padi melalui penerapan inovasi teknologi, dan penganekaragaman bahan pangan sebagai sumber karohidrat perlu ditindaklanjuti dengan langkah nyata untuk mendukung ketahanan pangan dan swasembada beras. Hal tersebut juga dapat berdampak terhadap pertumbuhan positif usaha peternakan di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Arifien, M., Fafurida, dan Noekent V. 2012. Perencanaan pembangunan berbasis pertanian tanaman pangan dalam upaya penanggulangan masalah kemiskinan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 13(2): 288-302.

Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2007 – 2016. Bali dalam angka.

Bantacut, T. 2010. Ketahanan pangan berbasisc*Cassava*. *Jurnal Pangan* 19(1): 3-13.

Biro Pusat Statistik. 2007 – 2016. Statistik Indonesia.

Bukit, I. M. dan S. A. Sembiring. 2013. Analisis potensi ekspor hasil-hasil pertanian di Kabupaten Karo. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan.* 1(5): 18-29.

Hendayana, R. 2003. Aplikasi metode *location quotient* (LQ) dalam penentuan komoditas unggulan nasional. *Jurnal Informatika Pertanian*. 12 (Desember 2003): 1-21.

Herawati, H. dan Widowati, S. 2009. Karakteristik beras mutiara dari ubi jalar (*Ipomea batatas*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* 5:37-44.

Kurniawan, R. 2014. Aplikasi *location quotioent* (LQ) sebagai metode penentuan komoditas palawija unggulan di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis.* 1(2): 114-119.

Mulyono J dan Munibah, K. 2016. Pendekatan *locationt quotient* dan s*hift share analysis* dalam penentuan komoditas unggulan tanaman pangan di Kabupaten Bantul. *Jurnal Informatika Pertanian* 25(2): 221-230.

Oksatriandhi, B. dan Santoso, E. B. 2014. Identifikasi komoditas unggulan di kawasan agropolitan Kabupaten Pasaman. *Jurnal Teknik Pomits* 3(1): 8-11.

Pasandaran, E. 2006. Alternatif kebijakan pengendalian konversi lahan sawah beririgasi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(4): 123-129.

Suharyanto, Mahaputra, K., Arya, N. N., dan Rinaldi, J. 2016. Faktor penentu alih fungsi lahan sawah di tingkat rumah tangga petani dan wilayah di Provinsi Bali. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 19(1): 9-22.

Suharyanto, Rinaldi, J., Arya, N. N., dan Mahaputra, K. 2017. Faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani terhadap kebijakan perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Provinsi Bali. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 20(2): 111-124.

Wicaksono, I. A. 2011. Analisis *location quotient* Ssktor dan subsektor pertanian pada kecamatan di Kabupaten Purworejo. *Jurnal MEDIAGRO* 7(2): 11-18.

Zakaria, A. K. 2011. Kebijakan antisipatif dan strategi penggalangan petani menuju swasembada jagung nasional. *Analisis Kebijakan Nasional* 9(3): 261-274.

Zuraida, N. dan Supriati, Y. 2001. Usahatani ubi jalar sebagai b Pangan alternatif dan diversifikasi usmber karbohidrat. *Buletin AgroBio* 4(1): 13-23.

KELAYAKAN EKONOMIS BUDIDAYA KEDELAI PADA LAHAN BAWAH NAUNGAN KELAPA SAWIT DI PROVINSI SUMATERA UTARA

Siti Mutmaidah, Herdina Pratiwi dan GWA Susanto
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

Email: ***sitiasdianto@yahoo.co.id***

ABSTRAK

Perluasan areal panen kedelai dinilai mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produksi kedelai nasional. Salah satu peluang pengembangan areal panen kedelai yang mempunyai potensi cukup besar adalah di bawah naungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan ekonomi pada budidaya kedelai pada lahan bawah naungan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara purposive di Desa Tanjung Jati Kec. Binjai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara pada Januari tahun 2018. Data yang digunakan adalah data primer. Metode pengumpulan data dengan survei menggunakan kuesioner terhadap petani kedelai. Analisis kelayakan dan efisiensi ekonomi dilihat dari nilai R/C dan B/C ratio. Dari hasil penelitian didapatkan usahatani kedelai dapat dilakukan pada tanaman kelapa sawit dibawah 2 tahun. Hasil kedelai pada lahan kelapa sawit TBM 2 (tanaman belum menghasilkan) turun 52%, biaya produksi turun 44%, dan keuntungan turun 79% dibanding budidaya kedelai pada TBM 1. Secara ekonomis usahatani kedelai dibawah lahan kelapa sawit baik TBM 1 maupun 2 menguntungkan dengan nilai R/C ratio >0, tetapi tidak layak secara ekonomi dengan nilai B/C ratio<0.

Kata kunci : kelayakan ekonomi, kedelai, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Perluasan areal panen kedelai dinilai mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan produksi kedelai nasional (Harsono, 2008). Perluasan areal panen kedelai ditempuh dengan membuka areal baru maupun meningkatkan indeks pertanaman (IP) dengan memperbaiki atau mengintensifkan pola tanam, seperti tumpang sari kedelai dengan komoditas lainnya. Salah satu peluang pengembangan areal panen kedelai yang mempunyai potensi cukup besar adalah menanam kedelai di lahan di bawah naungan kelapa sawit.

Secara nasional terdapat 12,31 juta ha lahan sawit di Indonesia dengan luasan sawit rakyat sekitar 46% atau 5,6 juta ha yang dikelola 2,3 juta kepala keluarga (Direktorat perkebunan, 2016). Berdasarkan data perkebunan, kebun kelapa sawit rakyat memiliki beberapa kekurangan. Mulai dari umur tanaman yang sudah lebih dari 25 tahun, produktivitas yang rendah, penggunaan bibit yang buruk, lahan yang tidak jelas status hukumnya, serta *agriculture practice* (praktek perkebunan) yang tidak baik.

Luas lahan sawit di Provinsi Sumatera Utara terdapat 1,427 ha atau 12% dari areal kelapa sawit nasional (Direktorat perkebunan, 2016). Potensi pengembangan kedelai pada perkebunan kelapa sawit hanya sampai kelapa sawit berumur 3–5 tahun,. Setelahnya, kedelai tidak bisa ditanam karena tajuk kelapa sawit makin rindang dan mulai menutup lahan (Marwoto et al. 2012). Jika *replanting* dilakukan setiap 25 tahun, maka di Provinsi Sumatera Utara harus melakukan *replanting* sekitar 57 ribu ha setiap tahun. Artinya peluang lahan untuk areal tanam kedelai terbuka luas. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran teknik budidaya dan kelayakan ekonomis usahatani kedelai di lahan bawah naungan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara, sehingga dapat dijadikan masukan dalam penentuan kebijakan pemerintah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Tanjung Jati, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Penentuan petani sampel dan informan kunci seperti PPL, aparat desa, dan tokoh masyarakat ditentukan secara sengaja (purposive). Pengumpulan data melalui wawancara menggunakan *guidance* berupa kuesioner.

Analisa kelayakan ekonomi menggunakan analisa R/C dan B/C ratio. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif (Soekartawi, 2002).

Secara sederhana rumus R/C ratio:

R/C ratio = $\frac{TR}{TC}$ = = $\frac{P\ X\ Q}{FC+VC}$, dimana: TR=*total revenue* /penerimaan total, TC= *total cost*/biaya produksi, P =Price/harga, Q =*quantity*/produksi yang dihasilkan petani, FC = *fix cost*/biaya tetap, VC=*variable cost*/biaya tidak tetap

Pendapatan usahatani kedelai merupakan keuntungan yang diperoleh sebagai hasil selisih antara penerimaan denga biaya produksi, dirumuskan:

I =TR-TC, dimana I= *income*/pendapatan

Kriteria: R/C >1 ; menguntungkan , R/C <1 ;Rugi

Untuk mengetahui tingkat efisiensi usaha digunakan analisis imbangan penerimaan dan biaya atau B/C ratio. B/C merupakan salah satu cara untuk mengukur kelayakan usahatani dan sebagai pembanding antara hasil penjualan dengan total pengeluaran biaya produksi. Kemudian dihitung titik balik modal atau *break even point* (BEP)atau titik impas.

BEP adalah suatu kondisi saat investasi tidak mengalami kerugian dan tidak mendapatkan keuntungan. BEP ada dua, yaitu BEP produksi dan BEP harga. BEP produksi diperoleh dari total pengeluaran dibagi harga per satuan (kg) kedelai, berarti pada produksi tertentu usahatani berada pada titik impas. BEP harga diperoleh dari total pengeluaran dibagi total produksi, berarti pada harga tertentu usahatani tidak merugi dan tidak menguntungkan.

B/C Ratio =$\frac{I}{TC}$

Kriteria, B/C >1; Layak untuk diusahakan/efisien, B/C <1 ; tidak layak/efisien

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Desa Tanjung Jati dan Budidaya kedelai

Desa Tanjung Jati adalah desa terluas (31,89%) di Kecamatan Binjai dengan 17 dusun, 8 pasar (istilah wilayah dari masyarakat setempat yang mengacu pada kumpulan masyarakat di lahan Perseroan Terbatas Perkebunan Nusantara (PTPN) II), 1 gapoktan, 16 kelompok tani dan 1 kelompok tani wanita. Luas wilayah Desa Tanjung Jati seluas 1.341 ha terbagi atas: lahan sawah 20 ha, lahan non pertanian 17 ha dan lahan bukan sawah 1.304 ha. Lahan bukan sawah kebanyakan milik PTPN II atau lahan yang ditanami kelapa sawit. Setiap tahun terbuka 52 ha lahan baru yang potensial ditanami kedelai. Jumlah penduduk 7.275 jiwa (BPS 2017) dan 21,27% penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Selain budidaya tanaman pangan, kegiatan pertanian masyarakat adalah beternak sapi dan kambing serta pembibitan tanaman buah. Bibit tanaman buah yang terkenal dari Desa Tanjung Jati adalah jambu air varietas Madu Deli Hijau, Madu Deli Merah, dan rambutan varietas Binjai.

Kegiatan menanam kedelai bukan hal baru bagi petani di Desa Tanjung Jati. Tetapi, sudah lebih dari 10 tahun mereka tidak menanam kedelai. Hanya ada 3 orang petani yang konsisten menanam kedelai. Pola tanam yang umum diterapkan petani di bawah naungan kelapa sawit adalah kedelai-kedelai-kacang tanah atau kacang tanah-kacang tanah-kacang tanah atau kacang tanah-kacang tanah-hortikultura (semangka, ketimun, dll), jagung-jagung-kacang tanah. Petani sebelumnya menanam jagung dan kacang tanah di sela-sela tanaman sawit. Alasan petani beralih menanam kedelai karena: 1) kebijakan baru dari PTPN II yang melarang petani menanam jagung karena dianggap mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit; 2) petani berpendapat jika budidaya kacang tanah susah dalam perawatan, tetapi mudah dalam pemasaran dan pasca panen; 3) susah mendapatkan bibit kacang tanah; 4) memutus rantai hama dan penyakit jika menanam kacang terus menerus dan 5) adanya kerjasama, dukungan serta bimbingan dari Balitkabi.

Pemilihan waktu tanam yang tepat dilakukan agar tidak mengalami kebanjiran atau kekeringan. Penanaman dilakukan dengan tugal, dengan jarak tanam 40 -50 cm x 20 -25 15 cm. Jarak dari tanam kedelai dengan pohon kelapa sawit umur (0-1tahun) 0,5 sampai 1 m dan tanaman kelapa sawit berumur (1,5-2 tahun), jarak tanaman kedelai dengan tanaman kelapa sawit

1,5m sampai dengan 2 m, setelah tanaman sawit berumur 2,5 tahun sudah tidak dapat di tanami kedelai, karena pelepah daun sawit sudah menutup (menaungi) permukaan tanah, sehingga tanaman kedelai akan ternaungi. Populasi tanaman kedelai pada sela tanaman kelapa sawit antara 280.000 – 400.000/ha. Waktu tanam kedelai pertama pada bulan Januari, kedua pada akhir April/awal Mei, bulan September petani menanam kacang tanah, pada bulan Desember lahan diberakan untuk persiapan tanam bulan Januari. Petani menghindari tanam pada bulan Desember karena curah hujan terlalu tinggi dikhawatirkan tanaman tidak tumbuh.

Rata-rata luas lahan yang diusahakan petani mencapai 0,68 ha. Status lahan adalah hak pakai/hak garap. Lahan adalah milik PTPN II. Tidak ada ketentuan resmi tentang biaya sewa dari PTPN II. Dari kerjasama ini PTPN mendapat keuntungan: 1) PTPN tidak mengeluarkan biaya olah tanah; 2) kelapa sawit terawat karena perawatan dari petani (pupuk dan pengendalian gulma) 3) menghindari konflik

Olah tanah menggunakan traktor roda 4/zonder pada saat TBM 1 dan pada saat TBM 2 menggunakan bajak rotari. Biaya pengolahan tanah menggunakan "zonder" lebih mahal 2 kali lipat dari bajak rotari, biaya lebih murah Rp. 100.000 jika meminjam zonder dari Kodim.

Pengendalian gulma tidak dilakukan secara manual, tetapi secara kimiawi dengan herbisida, pengendalian gulma kedelai sekaligus juga dilakukan untuk pengendalian gulma kelapa sawit. Herbisida yang digunakan berbahan aktif *isopropilamina glifosat* 486 g/l bersifat sistemik dan tidak selektif dengan dosis 2,5-3 l/ha. Aplikasi dilakukan 2 kali pada awal tanam sampai maksimum 1 hari sesudah tanam dan pada kedelai berumur 25 hari atau sebelum berbunga.

Petani hanya mengandalkan pengairan dari air hujan dan tidak biasa membuat saluran drainase untuk keperluan pematusan air maupun pengairan pertanaman kedelai. Saluran drainase dibuat jika kontur tanah lebih rendah dari jalan. Saluran dibuat 1 atau 2 buah per petak.

Benih kedelai yang umum digunakan adalah varietas Anjasmoro dan Wilis.. rata-rata benih berasal dari benih sendiri yang diambil dari hasil panen sebelumnya, dibeli dari sesama petani, dari penangkar, atau dari bantuan pemerintah apabila ada kegiatan proyek. Harga benih Rp 13.000/kg untuk kelas SS dan Rp. 12.000/kg untuk kelas BR.

Petani di Desa Tanjung Jati menggunakan pupuk baik anorganik maupun organik untuk pertanaman kedelai. Pupuk yang diaplikasikan untuk pertanaman kedelai adalah pupuk lengkap yaitu: SP36, Urea, NPK, ZA dan KCL (Tabel 1). Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organik cair merek Agrobos/Biotren, petani jarang/tidak pernah menggunakan pupuk kandang dan pupuk daun.

Tabel 1. Teknik budidaya kedelai di Desa Tanjung Jati, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara, 2018.

Uraian	TBM 1	TBM 2
Penyiapan lahan	Tanah diolah, disemprot herbisida	Tanah diolah, disemprot herbisida
Dolomit	Beberapa petani menggunakan dengan dosis 1 ton/ha	-
Saluran drainase	Tidak dilakukan pembuatan drainase	Tidak dilakukan pembuatan drainase
Benih	50 kg/ha	25 kg/ha
Herbisida	Disemprot maksimal 1 hst dan 25 hst (sebelum berbunga)	Disemprot maksimal 1 hst dan 25 hst (sebelum berbunga)
Kualitas benih	SS daya tumbuh 80% dan BS daya tumbuh 70%	SS daya tumbuh 80% dan BS daya tumbuh 70%
Penanaman	2 - 4 biji per lubang, tidak dilakukan penjarangan dan penyulaman	2 - 4 biji per lubang, tidak dilakukan penjarangan dan penyulaman
Varietas	Anjasmoro	Anjasmoro
Waktu tanam	Sebelum atau sesudah tanam tanam kelapa sawit, bulan Januari, April	bulan Januari, April
Cara tanam	Tugal	Tugal
Jarak tanam	40-50 x 20-25 cm, barisan teratur, luas mengikuti kelapa sawit, dengan jarak 1 meter dari kelapa sawit	40-50 x 20-25 cm, barisan teratur, luas mengikuti kelapa sawit, dengan jarak 1 meter dari kelapa sawit
Seed Treatment	Dicampur marshal/cruiser	Dicampur marshal/cruiser
NPK	Dosis 150 kg/ha. di awal tanam	Dosis 100 kg/ha. di awal tanam
Urea	Dosis 50 kg/ha	Dosis 25 kg/ha
ZA	Dosis 50 kg/ha	Dosis 25 kg/ha
SP 36	Dosis 150 kg/ha	Dosis 100 kg/ha
KCL	Dosis 50 kg/ha	Dosis 30 kg/ha
POC	menggunakan POC, dengan 1 kali aplikasi pada saat tanam dengan dosis 3 l/ha	menggunakan POC dengan 1 kali aplikasi pada saat tanam dengan dosis 3 l/ha
Pupuk kandang	-	-
Pengendalian HPT	Pestisida sesuai HPT yang menyerang	Pestisida sesuai HPT yang menyerang
Penyiangan	herbisida	herbisida
Pengairan	air hujan	air hujan
Panen	Dipanen pada umur 90-100 hari, setelah semua daun luruh dan polong coklat	Dipanen pada umur 90-100 hari, setelah semua daun luruh dan polong coklat
Prosesing	Dipotong dengan sabit, dijemur 3 hari dengan dihamparkan di lahan, dirontokkan dengan power threser, disortasi, dikemas karung, dijual untuk benih/konsumsi	Dipotong dengan sabit, dijemur 3 hari dengan dihamparkan di lahan, dirontokkan dengan power threser, disortasi, dikemas karung, dijual untuk benih/konsumsi
Hasil (t/ha)	2-2,5 ton/ha;	1-1,2 ton/ha

Petani secara intensif melakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman.. Pengendalian hama pada TBM 1 biasanya dilakukan 5-8 kali dan 3-4 kali pada TBM 2. Aktivitas pengendalian HPT ini berkontribusi pada

besarnya biaya produksi terkait biaya tenaga kerja untuk aplikasi dan pembelian pestisida.

Panen dilakukan secara manual dengan sabit dengan sistem borongan oleh 25 orang dalam 1 hari per ha. Penjemuran dilakukan langsung di lahan dengan tenaga kerja 2 orang tetapi untuk TBM 2 cukup 1 orang selama 3 hari. Perontokan menggunakan mesin perontok (*Power Threser*). Untuk luasan 1 hektar, perontokan dapat diselesaikan dalam 1 hari dengan jumlah pekerja 10 orang dengan sistem borongan. Biaya perontokan adalah 10% dari penerimaan hasil.

ANALISIS USAHATANI KEDELAI

Produksi kedelai pada TBM 1 lebih tinggi 52% dibanding hasil TBM 2 (Tabel 2 dan Tabel 3). Perbedaan ini salah satunya dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman kedelai di bawah naungan tanaman kelapa sawit TBM 1 yang lebih sedikit dibanding tanaman kedelai dibawah TBM 2. Menurut Handriawan *et al*. (2016) semakin tinggi tingkat naungan semakin rendah hasil biji kedelai. Dijelaskan lebih lanjut oleh Asadi dan Arsyad (1995), Asadi *et al.* (1997), Chairudin *et al.* (2015), pengurangan intensitas cahaya yang diterima daun akibat naungan menyebabkan proses metabolisme terhambat sehingga yang mengakibatkan pasokan fotosintesis untuk pembentukan biji berkurang. Akibatnya, jumlah polong hampa meningkat dan jumlah polong isi semakin berkurang. Lebih lanjut tumpang sari juga mengurangi bobot biji per tanaman dan hasil biji per hektar (Baharsyah 1980, Mbah dan Ogidi, 2012,). Demikian juga menurut hasil penelitian Handayani (2003) menunjukkan kedelai yang ditanam di bawah naungan 50% memberikan hasil biji lebih rendah dibanding tanpa naungan dengan penurunan hasil sampai 60%.

Biaya produksi untuk kedelai yang ditanam pada TBM 1 26,76% dikontribusi oleh biaya sarana produksi dan 72,74% oleh biaya tenaga kerja (Tabel 2). Sementara pada TBM 2, 28,68% biaya dikontribusi oleh biaya sarana produksi dan 71,32% oleh biaya tenaga kerja (Tabel 3). Biaya saprodi terbesar digunakan untuk biaya pembelian pupuk 50,09% pada TBM 1 dan 46,61% pada TBM 2. Biaya Produksi bisa diturunkan 22% dengan menggunakan dosis penggunaan pupuk sesuai rekomendasi Balitkabi menjadi 75 kg Urea + 100 kg SP-36 + 100 KCl /ha (Balitkabi, 2016).

Biaya olah tanah untuk TBM 1 jika menggunakan zonder, sewa alat dari kelompok tani Rp. 1.250.000 dan Rp 1.125.000 jika sewa dari Kodim. Biaya olah tanah pada TBM 2 menggunakan bajak rotari Rp. 25.000 per rante. Rante adalah istilah pembagian lahan untuk daerah di Kecamatan Binjai, 1 rante sama dengan 20 X 20 m atau satu ha sama dengan 25 rante.

Biaya upah yang umum dikeluarkan petani dalam sehari antara jam 08.00-16.00 WIB adalah Rp. 75.000 untuk laki-laki dan Rp 50.000 untuk

perempuan. Pembedaan biaya upah berdasarkan gender dikarenakan berat beban pekerjaan. Keterlibatan wanita hanya pada kegiatan tanam dan pemupukan.

Lahan yang digunakan adalah lahan milik PTPN II. Petani mempunyai hak garap atau pakai hanya sampai TBM 2. Biaya sewa tahun pertama Rp. 350.000-1.000.000 per musim tanam/ha, dan pada tahun berikutnya Rp. 200.000-Rp. 500.000/musim tanam/ha. Total biaya produksi yang dikeluarkan petani Rp 10.070.000/ ha untuk TBM 1 dan Rp. 6.301.500/ha untuk TBM 2 (Tabel 3). Perbedaan ini karena perbedaan populasi tanaman akibat naungan sehingga kebutuhan saprodi dan biaya tenaga kerja menurun.

Tabel 2. Analisis usahatani kedelai TBM 1di Desa Tanjung Jati , MT 2018

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total
Benih (Anjasmoro)	40	kg	12.000	480.000
Pupuk anorganik				1.110.000
POC (Biotrend/Agrobost)	3	l	80.000	240.000
Insektisida				565.000
Herbisida	5	l	60.000	300.000
Total biaya saprodi (1)				**2.695.000**
Olah Tanah		Borongan		1.250.000
Penanaman		Borongan		1.000.000
Pemupukan (Pria)	1	HOK	75.000	75.000
Pemupukan (Wanita)	4	HOK	50.000	200.000
Aplikasi Pestisida	8	HOK	75.000	600.000
Panen		Borongan		1.250.000
Penjemuran		Borongan		450.000
Perontokan	2.500	Borongan	620	1.550.000
Sewa Lahan				1.000.000
Total biaya tenaga kerja (2)				**7.375.000**
Total biaya produksi (C)				**10.070.000**
Penerimaan (R)	2.500		6.200	**15.500.000**
Keuntungan (B)				**5.430.000**
R/C ratio				**1,54**
B/C ratio				**0,54**
BEP Harga (Rp)				**4.028**
BEP Produksi (kg)_				**1.624**

Tabel 3. Analisis usahatani kedelai TBM 2 di Desa Tanjung Jati , MT 2018

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total
Benih (Anjasmoro)	35	kg	12.000	420.000
Pupuk Anorganik				682.500
Organik (Biotrend/Agrobost)	2	l	80.000	160.000
Insektisida				305.000
Herbisida (Smart)	4	l	60.000	240.000
Total biaya sarana produksi (1)				**1.807.500**
Olah Tanah	25.000	Borongan	25	625.0000
Penanaman		Borongan		1.000.000
Pemupukan (Pria)	1	HOK	75.000	75.000
Pemupukan (Wanita)	3	HOK	50.000	150.000
Aplikasi Pestisida	4	HOK	75.000	300.000
Panen	17,5	Borongan	50.000	875.000
Penjemuran	3	HOK	75.000	225.000
Perontokan	1.200	Borongan	620	744.000
Sewa Lahan				500.000
Total biaya tenaga kerja (2)				**4.494.000**
Total biaya produksi (C)				**6.301.500**
Penerimaan (R)	1.200		6.200	**7.440.000**
Keuntungan (B)				**1.138.500**
R/C ratio				**1,18**
B/C ratio				**0,18**
BEP Harga (Rp)				**5.251,25**
BEP Produksi (kg)_				**1.016,37**

Produksi kedelai berbeda tiap tahunnya, menyesuaikan tingkat naungan. Dengan teknik budidaya cara petani, produksi kedelai bervariasi untuk TBM 1 antara 2-2,5 t/ha atau rata-rata 2,25 ton/ha, dan TBM 2 hanya mampu menghasilkan 1-1,2 t/ha. Hasil produksi ini lebih tinggi dari produksi rata-rata Kecamatan Binjai 1,836 t/ha (BPS 2017) Dengan harga kedelai yang diterima petani pada musim panen sebelumnya adalah Rp 6.200/kg, penerimaan petani untuk TBM 1 mencapai Rp. 15.500.000 dan TBM 2 mencapai Rp.6.301.500. Sedangkan keuntungan yang diterima petani untuk TBM 1 Rp 5.430.000 dan TBM 2 Rp. 1.138.500. Nilai R/C ratio pada semua usahatani baik TBM 1 dan TBM 2 > 0 (1,54 dan 1,18), artinya secara ekonomis usahatani kedelai di Desa Tanjung Jati menguntungkan. Tetapi nilai B/C Ratio <0 artinya usahatani kedelai di lahan naungan kelapa sawit di desa Tanjung tani tidak efisien atau tidak layak secara ekonomi untuk diusahakan (Tabel 2 dan Tabel 3).

PERMASALAHAN DAN PELUANG BUDIDAYA KEDELAI

Beberapa permasalahan dalam usahatani kedelai di Desa Tanjung Jati adalah: 1) Harga kedelai cenderung murah/turun pada waktu panen; 2) Petani khawatir akan pemasaran kedelai. Selama ini pemasaran hanya ditampung oleh satu penangkar; 3)Pengetahuan tentang budidaya kedelai minim,. terutama tentang pemupukan, pengendalian HPT dan gulma, serta teknologi pasca panen; 4) Kesulitan dalam mencari tenaga kerja dibidang pertanian; 5) PPL pertanian jarang melakukan pendampingan kepada petani; 6) kesepakatan tentang biaya sewa. Selama ini tidak ada yang mengatur tentang besarnya biaya sewa. Dari hasil wawancara dengan petani besarnya sewa sangat beragam antara Rp. 350.000–Rp. 1.000.000/musim tanam, bahkan beberapa petani yang mengusahakan semangka pernah memberi Rp. 2.000.000/musim tanam. Biaya sewa menentukan jarak dan lokasi pertanaman yang baik dan strategis. Hal ini bisa menimbulkan kerawanan sosial dan keamanan serta konflik di masyarakat jika tidak segera ditertibkan; 7) Pabrik dan industri rumah tangga pengolahan kedelai di sekitar Desa Tanjung Jati cenderung menyukai kedelai impor sebagai bahan baku usaha.

Beberapa peluang dalam usahatani kedelai di Desa Tanjung Jati adalah; 1)Adanya penangkar benih kedelai besar yang sudah dipercaya Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara. Sehingga benih bersertifikat mudah diperoleh; 2) Lahan pertanian yang luas dan subur;3)Adanya pabrik atau industri rumah tangga pengolahan kedelai di sekitar lokasi merupakan peluang lokasi pemasaran bagi petani di Desa Tanjung Jati;4)Larangan menanam jagung dari pihak PTPN II membuat petani memilih atau mencari alternatif tanaman lain yang diusahakan ; 5) Peran ketua kelompok tani (penangkar) yang tinggi pada petani dapat diarahkan untuk mempengaruhi anggota kelompok tani untuk mengadopsi teknologi yang lebih baik; 6). Adanya kelompok tani wanita yang dapat dibina untuk melakukan pengolahan aneka produk pangan dari kedelai sebagai salah satu sumber pendapatan keluarga; 7) Adanya petugas (PPL, POPT, PBT) dari pemerintah yang mendampingi dan membimbing petani dalam berusahatani kedelai; 8) Hubungan yang baik dari ketua kelompok/penangkar di desa Tanjung Jati ke Bulog, BPSB dan dinas pertanian merupakan preseden yang baik untuk mendapatkan akses informasi tentang bantuan, serapan hasil pertanian ataupun perhatian lain dari pemerintah ke kelompok tani.

KESIMPULAN

Pengembangan usahatani di lahan bawah naungan kelapa sawit di Desa Tanjung Jati, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara sangat prospektif mengingat ada 52 ha lahan bukaan baru setiap tahun.

Usaha tani kedelai di lahan bawah naungan kelapa sawit di Desa Tanjung Jati, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara menguntungkan secara ekonomi dengan nilai R/C Ratio >0 yaitu 1,54 dan 1,18,

Tetapi tidak layak /tidak efisien secara ekonomi karena nisbah B/C ratio<0 (0,54 dan 0,18). Perlu dilakukan efisiensi biaya produksi agar keuntungan yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan untuk produksi . Salah satunya menggunakan pupuk anorganik sesuai rekomendasi Balitkabi.

DAFTAR PUSTAKA

Handriawan A, D W Respatie dan Tohari. 2016. Pengaruh Intensitas Naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai(Glycine Max (L) Merrill) di lahan pasir pantai Bugel, Kulon Progo.Vegetalika 5(3): 1-14

Asadi B dan D.M. Arsyad. 1995. "Pangrango" a new soybean variety for intercropping with maize. Food Legume Coarce Grain, Network Newsletter. 33: 15–18.

Asadi, B., D. M. Arsyad, H. Zahara dan Darmijati. 1997. Pemuliaan kedelai untuk toleran naungan. Buletin Agrobio. 1(2):15–20.

[Balitkabi] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. Teknologi produksi kedelai,kacang tanah, kacang hijau, ubikayu, dan ubi jalar. Malang (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Baharsjah, J.S. 1980. Pengaruh naungan pada berbagai tahap perkembangan dan populasi tanaman terhadap pertumbuhan, hasil dan komponen hasil kedelai (Glycine max (L.) Merr). Disertasi Doktor, Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.

BPS. 2017. Kecamatan Binjai Dalam Angka 20174. BPS Kabupaten Langkat

Chairudin, Efendi, Sabaruddin. 2015. Dampak naungan terhadap perubahan karakter agronomi dan morfo-fisiologi daun pada tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merrill). Journal Floratek. 10: 26□35.

Direktorat perkebunan Indonesia, 2016. Statistik perkebunan Indonesia 2015-2017 Kelapa Sawit. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian

Handayani, T. 2003. Pola pewarisan sifat toleran terhadap intensitas cahaya rendah pada kedelai (Glycine max L. Merr.) dengan penciri spesifik karakter anatomi, morfologi dan molekuler. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Harsono, A. 2008. Strategi pencapaian swasembada kedelai melalui perluasan areal tanam di lahan kering masam. Iptek Tanaman Pangan 3: 224-256

Marwoto, A. Taufq dan Suyamto. 2012. Potensi pengembangan tanaman kedelai di perkebunan kelapa sawit. J. Litbang Pert. Vol. 31 No. 4 Desember 2012: 169-174.

Mbah EU, Ogidi E. 2012. Effect of soybean plant population on yield and productivity of cassava and soybean grown in a cassava based intercropping system. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 15(2): 241-248.

Soekartawi. 2002. Ekonomi Pertanian. Universitas Indonesia Press. Jakarta

PERUBAHAN INTERAKSIONAL DAN KULTURAL ANGGOTA KELOMPOK TANI MARGOMULYO PADA PENGEMBANGAN WISATA EDUKASI KOPI (Studi Kasus Dusun Madigondo Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo)

Aini Ambarwati, Teguh Kismantoroadji, Daru Retnowati
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl.SWK 104, Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta

Email : ***ambarwati.aini@gmail.com***

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) Mengkaji program yang mendukung perubahan interaksional dan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo, (2) Mengkaji kondisi internal dan eksternal yang mendorong perubahan interaksional dan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo pada Pengembangan Wisata Edukasi Kopi, (3) Mengkaji proses perubahan interaksional dan kultural Anggota Kelompok Tani Margomulyo pada Pengembangan Wisata Edukasi Kopi, (4) Mengkaji bentuk perubahan interaksional dan kultural Anggota Kelompok Tani Margomulyo pada Pengembangan Wisata Edukasi Kopi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus dan penentuan informan secara purposive sampling yaitu ketua Kelompok Tani Margomulyo, sekretaris Kelompok Tani Margomulyo, sie produksi Kelompok Tani Margomulyo, sie pembibitan Kelompok Tani Margomulyo, ketua bidang pemberdayaan masyarakat dinas pariwisata Kabupaten Kulon Progo, dan ketua bidang perkebunan dinas pertanian dan kehutanan Kabupaten Kulon Progo.Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan dokumentasi sedangkan pengujian keabsahan data menggunakan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Program yang mendukung perubahan interaksional dan kultural anggota kelompok tani adalah Pengembangan Wisata Edukasi Kopi (2) Kondisi internal yang mendorong perubahan interaksional dan kultural berasal dari potensi lokal daerah dan Kelompok Tani Margomulyo sedangkan kondisi eksternal berasal dari dukungan pihak luar seperti dinas dan stakeholder terkait (3)Perubahan interaksi dan kultur anggota Kelompok Tani Margomulyo melalui proses akulturasi, kerjasama, dan asosiatif (4) Bentuk perubahan interaksional mengacu pada perubahan hubungan sosial dalam masyarakat sedangkan perubahan kultural mengacu pada tujuh unsur kebudayaan secara universal.

Kata Kunci: Perubahan interaksional, perubahan kultural, Kelompok Tani Margomulyo, wisata edukasi kopi

ABSTRACT

This study aims at (1) Assessing programs that support interactional and cultural changes in members of the Margomulyo farmer group, (2) Assessing internal and external conditions that encourage interactional and cultural changes in members of the Margomulyo farmer group in the Development of Coffee Education Tourism, (3) Assessing interactional change processes and cultural Members of the Margomulyo Farmer Group in the Development of Coffee Education Tourism, (4) Assessing the forms of interactional and cultural changes in the Margomulyo Farmer Group Members in the Development of Coffee Education Tourism. This study used a qualitative approach with the case study method and informant determination by purposive sampling, namely the head of farmer group Margomulyo, farmer group secretary Margomulyo, production group of Margomulyo farmer group,

farmer group nursery Margomulyo, chairman of the Kulon Progo Regency tourism department, and chairman fields of plantation agriculture and forestry Kulon Progo. Regency Data collection techniques used were interviews, observation, and documentation while testing the validity of the data using triangulation. The results showed that (1) Programs that support interactional and cultural changes of farmer group members are Coffee Education Tourism Development (2) Internal conditions that encourage interactional and cultural changes stem from the local potential of the area and the Margomulyo farmer group while external conditions come from outside support such as dinas and related stakeholders (3) Changes in interaction and culture of members of Margomulyo farmer groups through acculturation, collaboration and associative processes (4) Forms of interactional change refer to changes in social relations in society while cultural changes refer to seven universal cultural elements.

Keywords: interactional changes, cultural changes, Margomulyo farmer groups, coffee education tours

PENDAHULUAN

Sidoharjo merupakan sebuah desa yang secara administratif merupakan bagian dari Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo. Berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah di bagian utara, Desa Purwoharjo pada bagian selatan, Desa Gerbosari pada bagian barat, serta Kecamatan Kalibawang pada bagian timur. Letaknya yang jauh dari pusat ibukota tidak mengurangi kekayaan potensi sumberdaya alam yang ada. Luas wilayah Desa Sidoharjo sekitar 12.395.251 Ha dengan ketinggian + 1000 mdpl, menyimpan berbagai potensi baik wisata, perkebunan, dan sumberdaya lahan (kulonprogokab.go.id).

Salah satu potensi yang terdapat di Desa Sidoharjo adalah perkebunan Kopi. Kopi merupakan komoditas unggulan yang memiliki potensi besar dikembangkan dan dibudidayakan di wilayah Sidoharjo. Pola tanam tumpangsari antara tanaman kopi dengan tanaman kakao menghasilkan kopi dengan aroma coklat yang diberi nama "Kopi Moka Menoreh". Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya penyerbukan putik dan benangsari pada bunga tanaman kopi dan tanaman kakao. Hingga saat ini luasan lahan yang dimiliki untuk perkebunan kopi seluas 37 Ha yang kepemilikannya terdifraksi dan dikelola oleh masyarakat khususnya petani kopi itu sendiri.

Pada tahun 2003 dibentuklah kelompok tani kopi secara administratif yaitu Kelompok Tani Margomulyo yang menaungi petani kopi di Dusun Madigondo.Beranggotakan 18 orang aktif dan diketuai oleh Bapak Suradi, dan Kelompok Tani Margomulyo melakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan budidaya kopi. Pada tahun 2007 kelompok tani menginisiasi kegiatan budidaya kopi dari hulu hingga hilir yang dinamakan "Wisata Edukasi Kopi". Konsep yang dibawa bertujuan memperkenalkan budaya dan kearifan lokal melalui wisata edukasi yang

dikemas dalam bentuk open house coffee production. Hal tersebut bertujuan untuk mengaktifkan kembali kegiatan kelompok tani serta meningkatkan perekonomian petani kopi di Desa Sidoharjo khususnya Dusun Madigondo.Di samping hal tersebut, pengembangan wisata edukasi kopi untuk menunjang promosi potensi wisata di desa tersebut.

Program wisata edukasi yang diusung oleh Kelompok Tani Margomulyo memiliki beberapa subprogram yang meliputi perbaikan budidaya tanaman kopi, open house production merupakan fasilitas yang bertujuan sebagai fasilitator petani ataupun pengusaha yang ingin belajar berbisnis pertanian terutama kopi yang dimulai sejak tahun 2008, pembuatan kedai kopi pada tahun 2012, pembuatan lahan percontohan (denplot kopi), rest area, serta pembuatan rumah kopi yang terus dikembangkan hingga saat ini.Adanya wisata edukasi kopi bertujuan agar wisatawan dapat menikmati potensi wisata yang ada serta dapat belajar mengenai kopi dari hulu hingga hilir.

Tujuan dari penelitian ini yaitu pertama mengkaji program yang mendukung perubahan interaksional dan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo, kedua mengkaji kondisi internal dan eksternal yang mendorong perubahan interaksional dan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo pada pengembangan wisata edukasi kopi, ketiga mengkaji proses perubahan interaksional dan kultural pada anggota Kelompok Tani Margomulyo pada pengembangan wisata edukasi kopi, keempat mengkaji bentuk perubahan interaksional dan kultural pada anggota Kelompok Tani Margomulyo pada pengembangan wisata edukasi kopi di desa Sidoharjo kecamatan Samigaluh kabupaten Kulonprogo.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Sidoharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo.Peneliti memilih Desa Sidoharjo sebagai tempat penelitian karena peneliti ingin mengkasi perubahan interaksional dan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo di Desa Sidoharjo terkait pengembangan Wisata Edukasi Kopi. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tahun 2007 sampai dengan 2018 melalui pengembangan wisata edukasi kopi yang terbagi menjadi beberapa kegiatan yaitu perbaikan budidaya kopi, *open house production*, pembuatan kedai kopi, pembangunan demplot kopi, pembuatan *rest area*, dan rumah kopi. waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan September sampai dengan Oktober 2018. Jenis penelitian yang digunakan menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Studi kasus merupakan penelitian intensif tentang individu, dan atau unit sosial yang dilakukan secara mendalam dengan menemukan semua variabel penting tentang perkembangan individu atau unit sosial yang diteliti (Sugiyono, 2016).

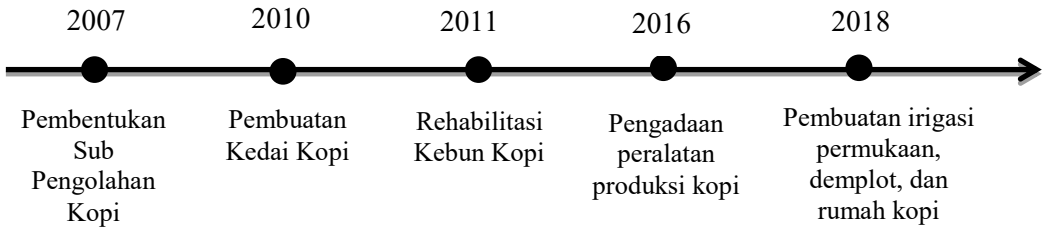
Fokus penelitian yang diamati dalam penelitian ini berada pada Kelompok Tani Margomulyo yang terletak di Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah Kepala Bidang Perkebunan Dinas Pertanian, Kepala Bidang Pemberdayaan Pariwisata Dinas Pariwisata, Ketua Kelompok Tani Margomulyo, Sekretaris Kelompok Tani Margomulyo, dan kelompok tani dua orang. Teknik penentuan informan dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu dipilih dengan pertimbangan dan tujuan tertentu serta informan yang ada dalam posisi terbaik dalam memberi informasi yang dibutuhkan (Sugiyono, 2016).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian kualitatif adalah observasi,wawancara, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini untuk menguji keabsahan data menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi data diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara, teknik, dan waktu. Menurut Miles and Huberman (dalam Sugiyono, 2016), mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data yaitu *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing* atau *verification*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Program Pendukung

Kelompok Tani Margomulyo adalah sebuah kelompok tani kopi yang menaungi petani kopi di Desa Sidoharjo khususnya Dusun Madigondo. Awal mula berdiri pada tahun 1977 dengan beranggotakan 40 orang petani kopi. Pada tahun 2003, kelompok tani telah terdaftar secara legal dengan Nomor Register 03/SDH/IX/2003. Hingga saat ini jumlah anggota kelompok tani aktif mengalami penurunan menjadi 18 orang saja. Penurunan jumlah anggota aktif kelompok disebabkan kegiatan kelompok tani yang mengalami stagnasi yang hanya berupa kegiatan triwulanan serta pengaruh harga kopi yang mengalami fluktuasi pada tahu 1998-2000-an, sehingga banyak petani kopi yang mengalihfungsikan lahan kopi menjadi budidaya tanaman keras lainnya yaitu cengkeh, kakao, dan tanaman hutan lainnya. Dengan kondisi tersebut, kelompok berupaya mengaktifkan dan meningkatkan kembali kegiatan kelompok dengan program yang bersifat atau berkelanjutan yaitu Wisata Edukasi Kopi. Program Wisata Edukasi Kopi terbagi menjadi beberapa sub kegiatan yaitu:



Gambar 1. *Timeline* kegiatan Wisata Edukasi Kopi

Pengembangan wisata edukasi kopi adalah sebuah upaya untuk mengembangkan potensi perkebunan kopi mulai dari hulu sampai dengan hilir. Kegiatan ini diiniasiasi oleh kelompok sendiri pada tahun 2007 ketika terbentuk subpengolahan di kelompok tersebut. Petani yang awalnya menjual hasil kopi di pasaran, mereka kemudian dapat menjual hasilnya di kelompok tersebut. Kemudian untuk mempermudah pemasaran produk kopi, kelompok membentuk sebuah rumah produksi yang sekaligus sebagai kedai kopiyang dinamakan kedai kopi Moka Menoreh pada tahun 2010. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kopi ditingkat petani, kelompok mengajukan proposal rehabilitasi kebun kopi kepada Dinas Kehutanan dan Perkebunan di Yogyakarta pada tahun 2011. Selanjutnya bantuan turun dalam bentuk peralatan pemeliharaan perkebunan yang digunakan oleh kelompok untuk pemeliharaan kebun milik petani. Pada tahun 2016, kelompok mengajukan bantuan peralatan pengolahan kopi kepada Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulonprogo yang diterima oleh dinas dan diberikan bantuan dalam bentuk alat sangrai kopi konvensional, *grinder*, dan *sealer*. Kemudian kegiatan pengembangan wisata edukasi kopi selanjutnya pada tahun 2018 kelompok memanfaatkan dana bantuan CSR BI, dengan mengajukan proposal pembangunan jaringan irigasi air dan alat pengolahan kopi yang kemudian disetujui oleh pihak BI. Bantuan dari BI tidak hanya dalam bentuk uang tetapi juga pendampingan selama kurun waktu tiga tahun, yang sudah terlaksana tahun pertama pada bulan Agustus 2018 dalam bentuk kegiatan *Local Economic Development* (LED) Agrowisata Kopi selama dua hari di Kedai Kopi Moka Menoreh. Sebelum kegiatan tersebut perwakilan kelompok tani sebanyak enam orang dikirim ke Puslitkoka Jember untuk mengikuti kegiatan kunjungan belajar yang difasilitasi oleh BI dan LIPI.Hingga pada September 2018 sudah diadakan koordinasi antara BI, LIPI, dan Pengurus KT Margomulyo terkait pembangunan saluran irigasi demplot kopi.

B. Kondisi Internal dan Eksternal Kelompok Tani Margomulyo

KT Margomulyo menggolongkan potensi dan pihak-pihak yang mendukung pengembangan wisata edukasi kopi menjadi kondisi internal dan eksternal. Kondisi internal terdiri dari potensi sumberdaya wilayah dan kelompok tani, kemudian kondisi eksternal berasal dari pihak luar yang memberikan bantuan kepada kelompok dalam bentuk materi maupun nonmateri

Tabel 1. Potensi Sumberdaya Kelompok Tani Margomulyo

No.	URAIAN	KETERANGAN
1	Luas Lahan	37 hektar
2	Luas Kebun	25 hektar
3	Jumlah Tanaman yang Produktif	1.400 batang
4	Produksi	2.600 batang
5	Peralatan yang Dibutuhkan	Gunting Pangkas 20 buah Pisau 29 buah
6	Bahan Baku yang Dimiliki	Kebun Kopi

Sumber: Arsip KT Margomulyo

Secara umum potensi sumberdaya yang terdapat di kelompok tani berupa lahan perkebunan kopi seluas 37 hektar yang kepemilikan lahan terbagi oleh petani-petani kecil. Dari luasan lahan tersebut yang digunakan sebagai lahan budidaya kopi seluas 25 hektar dengan jumlah tanaman produktif 1.400 batang. Saat ini jumlah petani kopi yang aktif tergabung dalam kelompok tani berjumlah 18 orang saja. Kemudian potensi wilayah yang mendukung wisata edukasi kopi adanya wisata alam baik bukit pandang maupun air terjun, sedangkan potensi budaya dan kesenian yang masih dilestarikan adalah *jathilan*, *macapatan*, bersih desa, dan satu *Suro*. Pengembangan wisata edukasi kopi merupakan upaya mengintegrasikan budidaya kopi hulu-hilir dengan kearifan lokal masyarakat, sehingga seluruh aspek lingkungan turut dilibatkan.

Kondisi eksternal berasal dari dukungan pihak luar kelompok seperti dinas, balai penelitian, dan *stakeholder* terkait pada setiap kegiatan. Apabila melihat dari **Gambar 1**, maka dapat dilihat bahwa keterlibatan pihak luar mulai tahun 2011 oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan di Yogyakarta dalam memberikan bantuan rehabilitasi kebun kopi melalui pelatihan dan bantuan dana. Kemudian pada tahun 2016 pemberian bantuan peralatan produksi oleh Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulonprogo. Lalu pada tahun 2018 Bank Indonesia memberikan pendampingan kelompok tani selama tiga tahun pada kegiatan pembuatan irigasi permukaan, demplot, dan pembuatan rumah kopi pada kegiatan ini, BI menunjuk Puslitkoka Jember untuk memberikan pelatihan kepada kelompok terkait budidaya kopi yang baik dan benar serta LIPI untuk teknis pengolahan. Dinas pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulon Progo serta

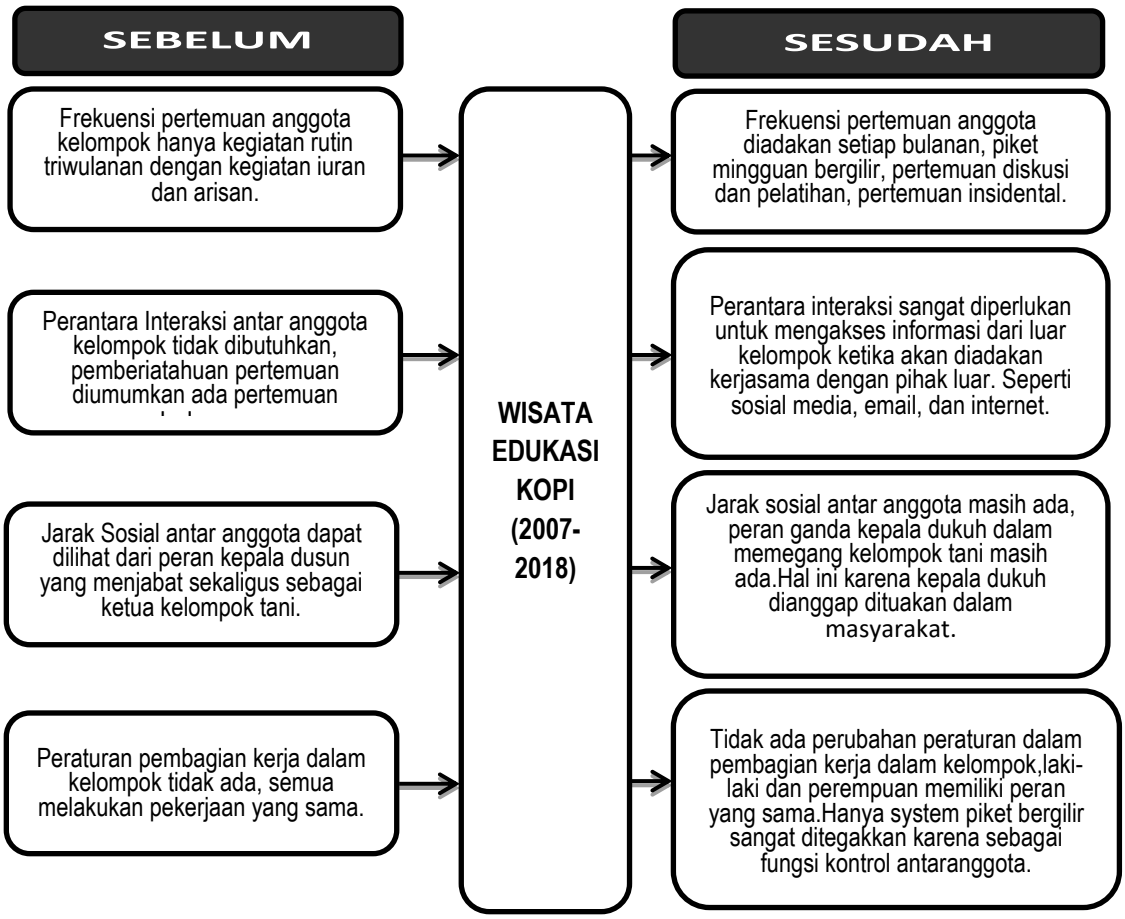
Dinas Pariwisata juga memiliki peran dalam mengawasi jalannya kegiatan di KT Margomulyo.

C. Proses Perubahan Interaksional dan Kultural

Dengan adanya program kelompok tani yag melibatkan beberpa pihak diluar kelompok menyebabkan perubahan pada kelompok tani yang meliputi perubahan interaksional dan kultural pada anggotanya. Proses perubahan yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Proses Perubahan Interaksional

Perubahan interaksi antar anggota kelompok terjadi seiring dengan pelaksanaan kegiatan wisata edukasi kopi.



Gambar 2. Proses perubahan Interaksional

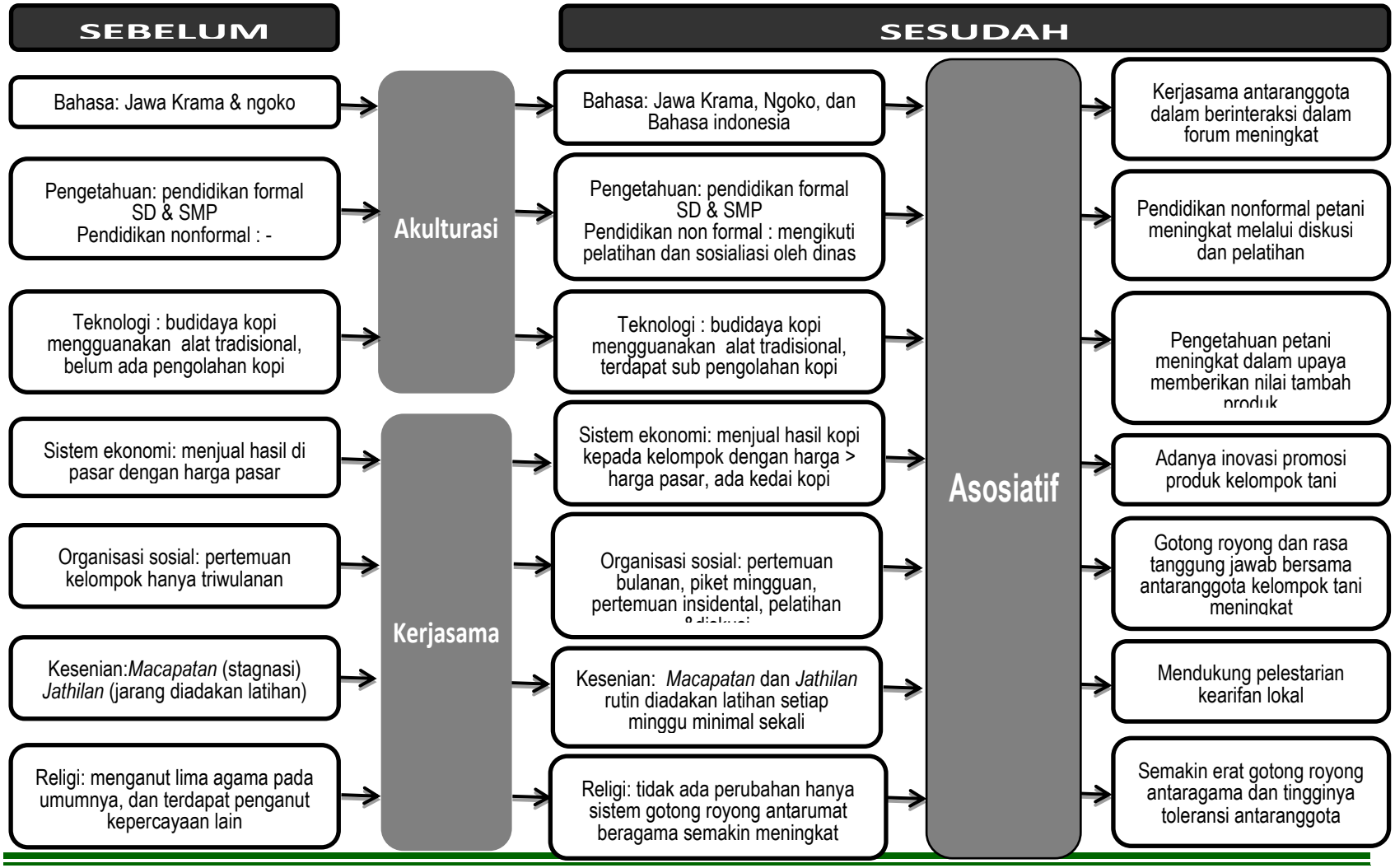
Menurut Himes dan Moore (dalam Suntari, 2016) dimensi interaksional mengacu pada adanya perubahan hubungan sosial dalam masyarakat. Dimensi ini adalah frekuensi interaksi, dahulu sebelum terdapat

program wisata edukasi kopi frekuensi pertemuan kelompok diadakan triwulanan bahkan sempat mengalami stagnasi yang menyebabkan penurunan jumlah anggota, namun setelah terdapat program yang berkelanjutan frekuensi pertemuan kelompok berubah menjadi bulanan, ditambah dengan piket bergilir mingguan, pertemuan insidental dan pertemuan diskusi. Kemudian perantara komunikasi sebelumnya tidak terlalu dibutuhkan dalam kelompok, namun setelah banyak menjalin kerjasama dengan berbagai pihak, perantara sangat dibutuhkan untuk mengakses informasi terkini. Masyarakat Madigondo sangat menjunjung tinggi adat di mana orang yang dituakan seperti kepala dusun sangat dihormati, oleh karena itu Kepala Dusun dijadikan ketua kelompok tani agar dapat mengatur anggotanya. Peraturan dalam pembagian kerja di dalam kelompok tidak mengalami perubahan, baik laki-laki maupuan perempuan memiliki peran yang sama. Hanya saja peraturan seperti piket bergilir lebih ditegakkan karena sebagai fungsi control antaranggota kelompok.

2. Proses Perubahan Kultural

Perubahan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo mengacu pada tujuh unsur kebudayaan secara universal. Berikut proses perubahan kultural yang terjadi, Perubahan kultural anggota Kelompok Tani Margomulyo melalui proses akulturasi, kerjasama, dan asosiatif. Bahasa, pengetahuan dan sistem teknologi melalui proses akulturasi di mana perubahan yang terjadi diawali dengan penerimaan kebudayaan baru tanpa menghilangkan kebudayaan masyarakat aslinya. Sedangkan sistem ekonomi, organisasi sosial, kesenian, dan religi melalui proses kerjasama di mana para masyarakat dan anggota Kelompok Tani Margomulyo saling mendukung dan membantu dalam mencapai tujuan bersama. Arah perubahan dari akulturasi dan kerjasama memberikan perubahan yang mengarah ke arah positif di mana masyarakat saling membangun dan mempererat hubungan solidaritas kelompok yang selanjutnya disebut proses sosial asosiatif.

PROSES PERUBAHAN KULTURAL



D. Bentuk Perubahan Interaksional dan Kultural Anggota Kelompok Tani Margomulyo Pada Pengembangan Wisata Edukasi Kopi

Bentuk perubahan interaksional berdasar dimensi interaksional yaitu frekuensi interaksi antaranggota semakin meningkat, perantara komunikasi dibutuhkan sering dengan perkembangan jaman di mana alat komunikasi untuk mengakses informasi dari luar kelompok sangat dibutuhkan, kemudian jarak sosial masyarakat tidak terlalu terlihat karena mereka bergotong royong tanpa melihat status dan kedudukan, hanya saja peran sesepuh dusun dalam organisasi ada dualisme kepemimpinan karena dianggap dapat mengatur masyarakatnya dengan mudah, peraturan dalam kelompok tidak mengalami perubahan dalam hal pembagian kerja namun untuk sistem piket bergilir sangat ditegakkan karena berkaitan dengan fungsi kontrol antaranggota kelompok.

Bentuk perubahan kultural berdasar tujuh unsur kebudayaan secara universal mengarah pada peningkatan pengetahuan petani melalui pendidikan nonformal, peningkatan kepedulian akan pelestarian kearifan lokal, peningkatan inovasi promosi produk Kelompok Tani Margomulyo melalui kedai kopi Moka Menoreh, peningkatan kerjasama baik antaranggota kelompok tani maupun dengan pihak luar seperti dinas, akademisi, dan *stakeholder* terkait, serta kesadaran gotong royong dan tanggung jawab anggota dan masyarakat semakin meningkat.

KESIMPULAN

Program pendukung perubahan interaksional dan kulturan anggota Kelompok Tani Margomulyo adalah pengembangan wisata edukasi kopi yang terbagi menjadi beberapa kegiatan yaitu; pembentukan subpengolahan kopi, pembuatan kedai kopi, rehabilitasi tanaman kopi, pengadaan peralatan produksi kopi, dan pembuatan irigasi permukaan, demplot, dan rumah kopi. Kondisi internal terdiri dari potensi sumberdaya yaitu lahan perkebunan seluas 37 hektar dengan lahan produktif 25 hektar, banyak tanaman produktif sebanyak 1.400 batang. Selain itu potensi alam, budaya dan kesenian merupakan bagian dari kondisi internal wilayah. Kondisi eksternal sendiri berasal dari luar kelompok yaitu pihak-pihak yang mendukung pelaksanaan pengembangan wisata edukasi kopi baik dalam bentuk materi maupun nonmateri seperti Dinas Pertanian, Dinas Pariwisata, BI, LIPI, dan Puslit koka Jember.

Proses perubahan interaksional dilihat pada dimensi interksional yang terdiri dari frekuensi interaksi, perantara, jarak sosial, dan perubahan peraturan yang berlaku. Sedangkan proses perubahan kultural dilihat dari tujuh unsur kebudayaan

universal yang melalui proses akulturasi, kerjasama, dan asosiatif. Bentuk perubahan keduanya berupa peningkatan frekuensi interaksi, pentingnya perantara komunikasi, tidak terlalu terlihat jarak sosial antaranggota, dan tidak ada perubahan peraturan mendasar dalam kelompok selain itu perubahan ke arah positif mengarah pada peningkatan pengetahuan melalui pendidikan nonformal, peningkatan pelestarian kearifan lokal, peningkatan inovasi promosi produk KT Margomulyo, peningkatan kerjasama baik antaranggota kelompok tani maupun dengan pihak luar seperti dinas, akademisi, dan *stakeholder* terkait, serta meningkatnya kesadaran gotong royong dan tanggung jawab anggota dan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Profil Desa Sidoharjo. *Dalam https://sidoharjo.samigaluh. kulonprogokab.go.id.*Diakses pada tanggal 25 Maret 2018. Pukul 18.30 WIB.

Nurroisah, Umi. 2015. Perubahan Sosial Budaya Pasca Konflik Lahan Antar Warga Dengan TNI di Desa Setrojenar Kecamatan Buluspesantran Kabupaten Kebumen.

Soekanto, Soerdjono. 1990. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Soemardjan, Selo. 1991. *Perubahan Sosial di Yogyakarta.* Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Sudrajat, Ajat, et. al. 2008. *Din Al-Islam: Pendidikan Agama Islam di Perguruan Tinggi Umum*. Yogyakarta: UNY Press.

Sugiyono.2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung.Alfabeta.

Suntari, Sri. 2016. *Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Supit, Veky.dkk. 2016. *Kajian Dinamika Kelompok Tani Dalam Peningkatan Pendapatan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon*. Jurnal Ilmu Sosial dan Pengelolaan Sumberdaya Pembangunan Edisi XX (Januari-Februari 2016) Volume 3 Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi. ISSN: 2337 – 4004.

PENINGKATAN PENGETAHUAN PENYULUH PERTANIAN DAERAH MELALUI METODE TEMU TEKNIS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Ari Widyastuti, Umi Pujiastuti
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta
Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22, Sleman, Yogyakarta

Email : ariwidya62@gmail.com

ABSTRAK

Penyuluh sebagai ujung tombak pembangunan pertanian di daerah perlu terus ditingkatkan kompetensinya agar dapat mengemban tugasnya secara baik. Salah satu metode untuk meningkatan kompetensi penyuluh yaitu menggunakan metode Temu Teknis. Tujuan dari kajian ini adalah untuk menganalisis menfaat metode Temu Teknis terhadap peningkatan pengetahuan penyuluh daerah. Metode kajian melalui pengisian daftar pertanyaan terstruktur kepada 40 responden. Pemilihan responden ditetapkan secara sengaja (purposive sampling) dengan kriteria penyuluh daerah yang di wilayah kerjanya berpotensi untuk panen air dari 4 Kabupaten di DIY. Pelaksanaan kajian pada bulan April 2018 pada saat pelaksanaan Temu Teknis bertempat di aula BPTP Yogyakarta. Metode temu teknis yang dilaksanakan adalah tatap muka (presentasi dan diskusi/tanya jawab). Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik peserta temu teknis, dan tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah pelaksanaan temu teknis. Analisa data menggunakan pendekatan before-after, dan uji lanjut menggunakan uji t (paired sample test) program excell dengan $\alpha = 0,05$. Hasil uji t (0,05) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan responden secara signifikan (beda nyata) mengenai teknologi panen air sebelum dan sesudah temu teknis, dimana hasil hipotesis t statistic > t critical two-tail.

Kata Kunci: Temu teknis, pengetahuan, teknologi panen air

PENDAHULUAN

Penyuluhan pertanian adalah proses pembelajaran bagi pelaku utama serta pelaku usaha agar mereka mau dan mampu menolong dan mengorganisasikan dirinya dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan, dan sumberdaya lainnya, sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan, dan kesejahteraannya, serta meningkakan kesadaran dalam pelestarian fungsi lingkungan hidup (UU SP3K, 2006). Mardikanto (1991) menyatakan hal senada bahwa penyuluhan adalah proses yang dilakukan secara terus menerus oleh pemerintah atau suatu lembaga penyuluhan agar petani tahu, mau, dan mampu mengadopsi inovasi demi tercapainya peningkatan produktivitas dan pendapatan usahatani guna memperbaiki mutu hidup atau kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Terdapat hubungan yang erat antara peningkatan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan dengan kegiatan penyuluhan.

Sesuai UU SP3K (2006) kegiatan penyuluhan pertanian dilakukan oleh penyuluh pertanian, baik penyuluh PNS, penyuluh swasta, maupun penyuluh swadaya. Pasal 21 UU SP3K 2006 menyebutkan agar dapat mengemban tugasnya dengan baik maka penyuluh perlu ditingkatkan kompetensinya.

Peningkatan kompetensi penyuluh dilakukan oleh pemerintah maupun pemerintah daerah .

Dalam rangka menindaklanjuti Peraturan Menteri Pertanian nomor 19 tahun 2017, Balitbangtan telah menetapkan satu kegiatan untuk meningkatkan kapasitas, kapabilitas dan profesionalisme penyuluh pertanian, serta untuk mempercepat hilirisasi inovasi pertanian yang dihasilkan oleh Balitbangtan, maka BPTP Yogyakarta melakukan kegiatan Bimbingan Teknis (Bimtek) kepada Penyuluh Pertanian Daerah melalui metode Temu Teknis.

Temu Teknis merupakan forum pertemuan antara peneliti-penyuluh BPTP dan penyuluh di lapangan dan petugas pertanian dalam rangka mengkomunikasikan/mensosialisasikan inovasi pertanian hasil litkaji untuk digunakan sebagai referensi penyuluh pertanian dalam penyelenggaraan penyuluhan. (Anonim, 2017). Dalam buku Panduan dari Balitbangtan pengertian yang hampir sama dengan Temu Teknis adalah Temu Tugas, yang didefinisikan sebagai suatu forum pertemuan antara peneliti dan penyuluh BPTP dengan penyuluh pertanian kabupaten/penyuluh di tingkat kecamatan/penyuluh pada instansi pertanian yang mengemban fungsi penyuluhan di tingkat kabupaten/kecamatan dan petani untuk mendiskusikan serta menggali umpan balik dari petugas lapang mengenai kemungkinan penerapan teknologi hasil pengkajian secara luas, dengan fokus pertemuan adalah untuk meningkatkan alih inovasi/paket teknologi hasil pengkajian atau merupakan suatu forum untuk mengidentifikasi dan merencanakan serta mengkoordinasikan berbagai kegiatan bersama yang merupakan bidang keterkaitan antar institusi penelitian/pengkajian dengan penyuluhan dan mitra kerja/stakesholders lain dalam sisitem alih inovasi pertanian di daerah. (Balitbangtan, 2005).

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan wilayah dimana sebagian wilayahnya adalah lahan kering dan lahan tadah hujan. Produktivitas lahan sawah tadah hujan dan lahan kering umumnya masih rendah karena terbatasnya air untuk kebutuhan tanaman. Sumber pengairannya bergantung dari curah hujan, dan umumnya tidak terdapat bangunan irigasi yang permanen, sehingga posisinya tidak terjangkau oleh irigasi yang menyebabkan kegiatan bercocok tanam hanya dilakukan satu kali dalam setahun. Untuk meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) pada ke dua jenis lahan tersebut perlu pengembangan infrastruktur panen air, agar dapat memungkinkan pengoptimalan pemanfaatan sumber air permukaan untuk irigasi serta menyediakan sumber irigasi alternative pada saat sumber irigasi utama tidak mencukupi kebutuhan air tanaman (Kartiwa et al, 2017).

Oleh karena itu penyuluh sebagai ujung tombak dalam pembangunan pertanian perlu memiliki pengetahuan dan pemahaman dalam melakukan identifikasi infrastruktur panen air di wilayah kerjanya. Pemanfaatan dan pengembangan infrastruktur panen air perlu dikembangkan untuk meningkatkan Indeks Pertanaman di lahan kering ataupun di lahan tadah hujan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tujuan kajian adalah untuk menganalisis manfaat metode temu teknis terhadap peningkatan pengetahuan penyuluh daerah

METODOLOGI

Kajian dilaksanakan di BPTP Yogyakarta pada tanggal 24 April 2018, dengan responden penyuluh pertanian daerah pada 4 kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta, meliputi Kabupaten Gunungkidul, Kabupaten Kulon Progo, Kabupaten Bantul, dan Kabupaten Sleman. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) yaitu sebanyak 40 orang penyuluh daerah yang mengikuti kegiatan Temu Teknis Inovasi Pertanian.

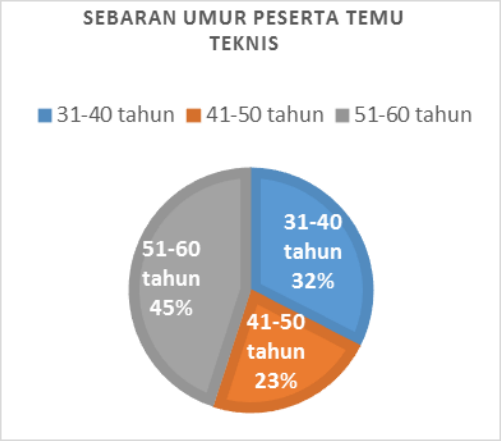
Kajian dilakukan dengan mengukur pengetahuan penyuluh sebelum dan sesudah mengikuti temu teknis inovasi pertanian teknologi panen air. Temu teknis dilaksanakan dengan pendekatan metode tatap muka yaitu presentasi dan diskusi atau tanya jawab. Temu Teknis Inovasi Pertanian Teknologi panen air dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan penyuluh pertanian tentang teknologi panen air dan implikasinya di lapangan.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner *pre test* dan *post test*, berupa pertanyaan dengan penilaian secara skoring mengenai materi teknologi panen air. Data yang dihimpun terdiri dari data primer yaitu karakteristik responden dan tingkat pengetahuan sebelum dan setelah pelaksanaan temu teknis. Analisis data secara deskriptif dengan uji lanjut uji t (*paired sample test*) dengan tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$.

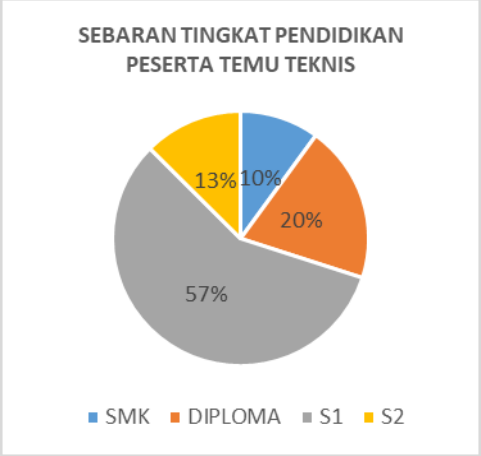
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden dalam kajian ini adalah peserta Temu Teknis Inovasi Pertanian Teknologi Panen Air sebanyak 40 orang penyuluh pertanian daerah dari 4 kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta. Keragaan karakteristik responden meliputi aspek umur dan tingkat pendidikan. Dua karakteristik tersebut mempengaruhi dalam proses pembelajaran, cara berpikir, dan pengambilan keputusan, sebagaimana pendapat Sukartawi dalam Kartono (2015) yang menyatakan bahwa umur , tingkat pendidikan, dan latar belakang sosial ekonomi dapat mempengaruhi proses adopsi suatu inovasi. Umur dan tingkat pendidikan responden disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Sebaran umur peserta temu teknis Temu teknis



Gambar 2. Sebaran tingkat pendidikan peserta

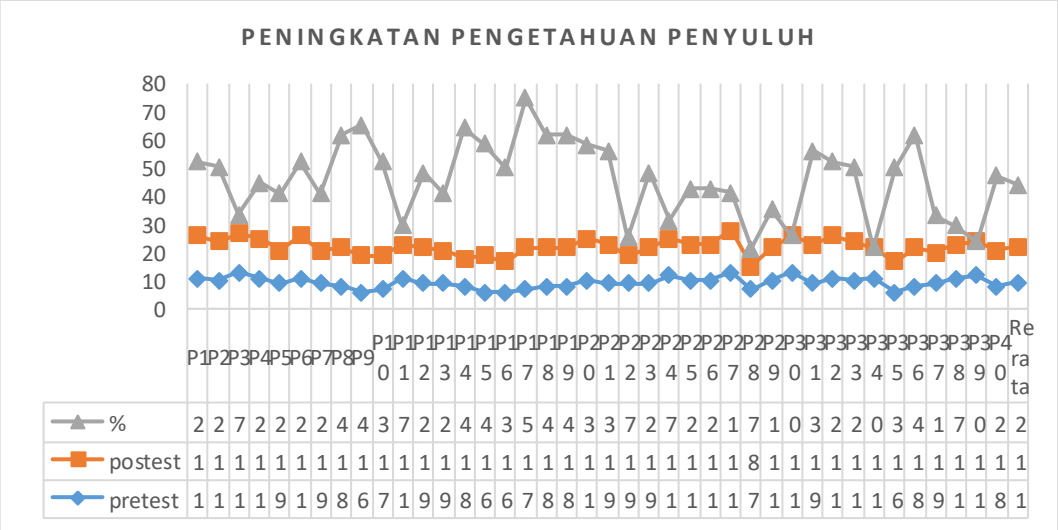
Berdasarkan Gambar 1, umur responden beragam, sebagian besar (45%) responden berumur 51-60 tahun, 32,5% berumur 31-40 tahun, dan sebanyak 22,5% berumur 41-50 tahun. Menurut Mardikanto (1993) dan Marliati *et al.* (2008), usia berpengaruh terhadap kemampuan mengadopsi inovasi, seseorang yang berusia lanjut cenderung hanya melaksanakan kegiatan yang telah dilakukan oleh masyarakat setempat. Soekartawi (2005) menyatakan bahwa petani pada umur produktif umumnya mempunyai semangat untuk berusaha lebih cepat mengadopsi suatu inovasi.

Tingkat pendidikan responden tersaji pada Gambar 2, yaitu dengan proporsi SMK/Sederajad sebanyak 10%, Diploma sebanyak 20%, S1 sebanyak 57%, dan S2 sebanyak 13%. Memperhatikan data tersebut, responden yang berpendidikan sarjana S1 dan S2 sebanyak 70%, yang berarti pendidikan penyuluh pertanian sudah relative memadai. Dengan pendidikan tersebut dapat mempermudah dalam menerima pengetahuan baru dengan pola pikir dan wawasan yang lebih luas sehingga secara dinamis dapat mengikuti perkembangan inovasi teknologi, dan dapat lebih mudah menerima inovasi teknologi dengan baik. Kartasapoetra (1994) menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin tinggi kemampuan untuk menyaring informasi atau inovasi yang diterima. Menurut Gumiarti (2005) tingkat pendidikan seseorang akan mempengaruhi tingkat penerimaan dan pemahaman terhadap suatu obyek atau materi yang dimanifestasikan dalam bentuk pengetahuan. Semakin tinggi jenjang pendidikan seseorang akan mempengaruhi tingkat penguasaan terhadap materi yang harus dikuasai sesuai dengan tujuan dan sasaran.

Peningkatan Pengetahuan Penyuluh

Untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta temu teknis, dilakukan dengan pengisian kuisioner *pre test* oleh responden sebelum kegiatan

temu teknis dimulai, dan pengisian kuisioner *postest* oleh responden setelah temu teknis selesai dilaksanakan. Penilaian terhadap setiap materi pada kuisioner dengan jawaban benar diberikan nilai 1 dan jawaban salah 0, kemudian nilai dijumlahkan sebagai hasil akhir. Hasil pengisian kuisioner *pre test* dan *pos test* tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Peningkatan Pengetahuan Peserta Temu Teknis

Dari Gambar 3. dapat dilihat bahwa pengetahuan peserta tentang teknologi panen air sebelum dilaksanakan temu teknis menunjukkan rata-rata nilai 10 dan meningkat menjadi nilai 13 atau terjadi peningkatan 21,81%. Dengan demikian dapat diartikan bahwa metode Temu Teknis memberikan manfaat dan mampu meningkatkan pengetahuan peserta tentang teknologi panen air sebesar 21,81% setelah mengikuti temu teknis. Oleh karena itu metode Temu Teknis perlu dilakukan untuk peningkatan pengetahuan penyuluh dan petugas pertanian di masa mendatang.

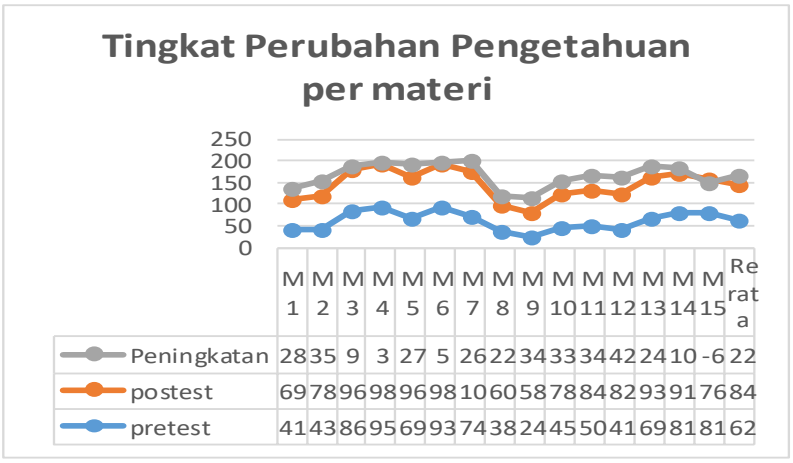
Data selanjutnya dianalisis dengan program *excell*, menggunakan analisis uji *Paired Sample Test* (Uji t). Hasil analisis data yang dilakukan tersaji pada tabel 1.

Uji t seperti pada tabel dibawah menunjukkan harga t hitung dengan df = 39, α = 0,05 adalah 10,61668083. Jika dibandingkan dengan t tabel dengan df = 39 dan α = 0,05 adalah 2,02269092, ini menunjukkan t hitung > t tabel yang artinya ada perbedaan yang signifikan (beda nyata) antara pengetahuan responden sebelum dan setelah temu teknis.

Tabel 1. Analisis Statistik Uji t
t-Test: Paired Two Sample for Means

	PRETEST	*POSTEST*
Mean	9.35	12.875
Variance	3.823076923	2.573717949
Observations	40	40
Pearson Correlation	0.31675254	
Hypothesized Mean Difference	0	
	PRETEST	*POSTEST*
Df	39	
t Stat	10.61668083	
P(T<=t) one-tail	2.28711E-13	
t Critical one-tail	1.684875122	
P(T<=t) two-tail	4.57423E-13	
t Critical two-tail	2.02269092	

Materi dalam *pretest* dan *postest* merupakan pertanyaan tentang pengetahuan teknologi panen air yaitu meliputi : M1. Pengertian Panen Air ; M2.Infrastruktur panen air yang memadai; M3. Pemasangan pompa irigasi; M4. Infrastruktur Dam Parit; M5. Infrastruktur panen air dari tampungan air permukaan; M6. Infrastruktur panen air yang digali dilahan; M7. Faktor penting dalan identifikasi infrastruktur panen air; M8. Informasi penting dalam identifikasi potensi sumber daya air; M9.Parameter untuk penetapan jenis infrastruktur ; M10.Syarat infrastruktur dam parit; M11. Syarat Infrastruktur pompanisasi; M12. Syarat infrastruktur dam parit; M13. Infrastruktur utama pompanisasi; M14. Infrastruktur utama dam parit; M15. Infrastruktur penunjang sistem embung. Perubahan pengetahuan peserta berdasarkan materi yang diberikan tersaji pada Gambar 4.

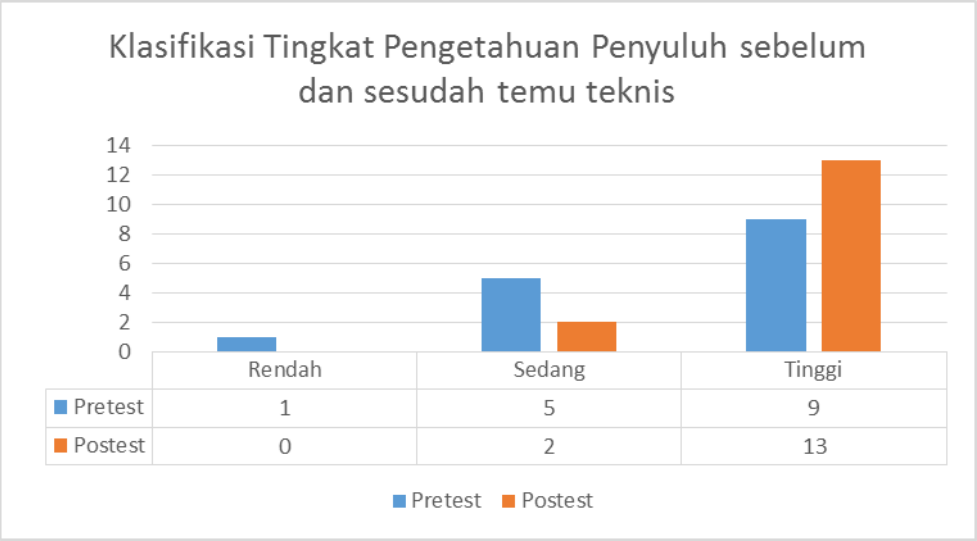


Gambar 4. Grafik Peningkatan Pengetahuan Berdasar Materi

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa rata-rata peningkatan pengetahuan penyuluh mengenai inovasi teknologi panen air dan implikasinya di lapangan setelah mengikuti temu teknis berdasarkan materi yang diberikan mengalami peningkatan 21,81%.

Peningkatan pengetahuan penyuluh melalui temu teknis dapat terjadi karena teknik penyampaian materi dan kompetensi narasumbe/instruktur temu teknis inovasi teknologi panen air yang kompeten. Haslinda, et al (2009) memperkuat pernyataan di atas bahwa kompetensi instruktur merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap peningkatan pengetahuan peserta.

Tingkat pemahamaman/pengetahuan peserta terhadap butir materi temu teknis masih bervariasi. Pada sebelum temu teknis masih terdapat butir materi dimana pengetahuan penyuluh terhadap materi masih berada pada tingkat rendah. Sedangkan setelah dilaksanakan temu teknis sudah tidak terdapat butir materi dengan pemahaman rendah, sebagian besar berada pada tingkat pengetahuan tinggi. Klasifikasi tingkat pemahaman peserta terhadap materi tersaji pada tabel 2.



Gambar 5. Grafik Klasifikasi Tingkat Pengetahuan Penyuluh sebelum dan sesudah temu teknis.

KESIMPULAN

Metode temu teknis berperan meningkatkan pengetahuan penyuluh pertanian tentang teknologi panen air di DIY sebesar 21,81%.

DAFTAR BACAAN

Anonim. 2009. Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 52/Permentan/OT.140/12/2009 tentang Metode Penyuluhan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.

Anonim. 2017. Draft Pedoman Umum Pelaksanaan Kegiatan Penyuluhan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

Badan Litbang Pertanian. 2005. Panduan Umum Pelaksanaan Pengkajian serta Program Informasi, Komunikasi, dan Diseminasi di BPTP. Departemen Pertanian. Jakarta.

Gumiarti. 2005. Hubungan Anatara Pendidikan, Umur, Jumlah Anak, dan Tingkat PengetahuanIbu tentang Perkembangan Motorik pada Usia 1-3 tahun (Toddler) di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Jurnal Kesehatan (The Iuournal of Health) Volume 3 (1) : 1-54

Haslinda A. and Mahyuddi, MY.2009. The effectiveness of Training in the Public Service. American Journal of Scientific Research, page 39-51

Kartasapoetra, A.G. 1994. Teknologi Penyuluhan Pertanian. Bumi Aksara. Jakarta

Kartiwa Budi, Popi Rejekiningrum, Hendri Sosiawan, Nono Sutrisno, Nani Heryani, Sidik HT, Kurmen Sudarman, Adang Hamdani, Haryono,Ganjar Jayanto, Harmanto, Dedi Nursyamsi. 2017. Petunjuk Teknis Implementasi Infrastruktur Panen Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Mardikanto, T. 1993. Penyuluhan Pembangunan Pertanian. Sebelas Maret University Press. Surakarta.

Marliati, Sumardjo, Pang S. Asngari, Prabowo Tjitropranoto dan Asep Saefuddin. 2008. Ilmu Penyuluhan. Jurnal Penyuluhan. (4)2: 92 – 99.

Sukartawi. 2005. Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian. UI-Press. Universitas Indonesia. Jakarta

Undang-Undang Sistem Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan. 2006.

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHATANI PADI SAWAH DI SULAWESI

Jamhari dan Ismiasih
Fakultas pertanian, UGM
Fakultas pertanian, INSTIPER

Email : Ismiasih2017@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : 1) faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usahatani padi sawah 2) tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah dan 3) faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis usahatani padi sawah di Sulawesi. Data yang digunakan adalah data sekunder dari hasil survey sensus pertanian tahun 2013 oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Sampel yang diambil berjumlah 15.009 petani. Metode analisis yang digunakan yaitu dengan fungsi produksi stokastik frontier. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 1) faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usahatani padi sawah adalah biaya tanah, biaya benih, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya tenaga kerja, irigasi, padi hibrida, varietas unggul, milik sendiri, monokultur, serangan OPT, dan perubahan iklim, 2) tingkat efisiensi teknis rata-rata usahatani padi sawah di Sulawesi adalah 0,92 dengan distribusi antara 0,77 sampai dengan 0,98; 3) faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi teknis adalah pendidikan, kelompok tani, asuransi, dan tingkat komersialisasi.

Kata kunci : efisiensi teknis, padi sawah, stokastik frontier

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang cukup penting dalam perekonomian di Indonesia. Peran strategis pertanian tersebut digambarkan melalui kontribusi yang nyata melalui pembentukan capital, penyedia bahan pangan, bahan baku industri, pakan dan bioenergi, penyerap tenaga kerja, sumber devisa negara, sumber pendapatan, serta pelestarian lingkungan melalui praktek usahatani yang ramah lingkungan (Kementrian pertanian, 2009).

Dalam mewujudkan peran tersebut, petani sendiri perlu adanya dukungan dan kerjasama dari semua pihak antara lain dari pemerintah. Pemerintah dapat meningkatkan produksi pertanian dengan menyediakan sarana produksi pertanian seperti benih/bibit, pupuk dan obat-obatan yang cukup dan terjangkau, alat mesin pertanian yang tepat guna, dan bantuan modal dengan sistem yang tepat. Sementara itu bagi petani sendiri perlu memanfaatkan faktor produksi secara efektif dan efisien agar dapat tercapai produksi yang optimal bagi usahataninya.

Menurut soekartawi (1991), prinsip optimalisasi penggunaan faktor produksi adalah bagaimana menggunakan faktor produksi tersebut seefisien mungkin. Hal lain disebutkan bahwa proses produksi dikatakan efisien apabila sumberdaya yang sifatnya terbatas dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan output yang optimal. Akan tetapi seringkali produsen belum mampu mencapai terget (produksi potensial), hal ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan faktor-faktor produksi belum maksimal yang berakibat pada proses produksi yang kurang efisien sehingga produk yang dihasilkan tidak mencapai target. Menurut Soekartawi dalam Rahim (2007) dikatakan efektif bila petani dapat mengalokasikan sumberdaya yang dimiliki (yang dikuasai) dengan sebaik-

baiknya, dan dikatakan efisien bila pemanfaatan sumberdaya tersebut menghasilkan keluaran (output).

Padi (Oryza sativa L.) merupakan salah satu bahan pangan utama bagi penduduk di Indonesia. Sekitar 95% produksi padi tersebut dihasilkan dari lahan sawah dan sisanya dihasilkan dari lahan kering/ padi ladang (Irawan, dkk., 2013). Hampir seluruh penduduk di Indonesia memenuhi kebutuhan bahan pangannya dari tanaman padi. Indonesia tercatat sebagai negara dengan konsumsi tanaman padi tertinggi di dunia. Oleh karena itu pemerintah terus berupaya agar produksi padi selalu meningkat setiap tahunnya sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Dengan jumlah penduduk yang besar tersebut maka penyediaan pangan yang sesuai dengan kebutuhan penduduk Indonesia bukanlah pekerjaan mudah. Data Survey Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) menunjukkan bahwa sekitar 55% konsumsi kalori dan 44% konsumsi protein penduduk Indonesia berasal dari beras dan dengan pola konsusmi pangan seperti ini maka kelangkaan beras akan berpengaruh besar terhadap kecukupan gizi penduduk Indonesia.

Data Capaian produksi padi yang dihasilkan di Indonesia menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) sampai tahun 2015 telah mencapai sekitar 75,40 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 4,55 juta ton (6,42 persen) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi padi tahun 2015 terjadi di Pulau jawa sebanyak 2,31 juta ton dan diluar Pulau Jawa sebanyak 2,24 juta ton. Kenaikan produksi padi terjadi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta hektar (2,31 persen) dan produktivitas sebesar 2,06 kuintal/hektar (4,01 persen). Meskipun demikian, hasil produksi padi tersebut ternyata tidak bisa mencukupi kebutuhan pangan masyarakat di Indonesia. Sebagian kebutuhan padi masih dipenuhi dari impor negara lain. Data BPS menyebutkan bahwa sampai tahun 2016 Indonesia telah mendatangkan 1,1 juta ton beras dari luar negeri. Negara pemasok beras terbesar Indonesia adalah Thailand, Vietnam, dan Pakistan.

Situasi ini disebabkan karena para petani Indonesia sebagian besar masih menggunakan teknik-teknik pertanian yang tidak optimal/sistem konvensional ditambah dengan konsumsi per kapita beras yang besar (oleh populasi yang besar). Bahkan, Indonesia memiliki salah satu konsumsi beras per kapita terbesar di seluruh dunia. Konsumsi beras per kapita di Indonesia tercatat hampir 150 kilogram (beras, per orang, per tahun) pada tahun 2017. Disamping itu, produksi beras di Indonesia didominasi oleh para petani kecil, bukan oleh perusahaan besar yang dimiliki swasta atau negara. Para petani kecil mengkontribusikan sekitar 90% dari produksi total beras di Indonesia. Setiap petani juga memiliki lahan rata-rata kurang dari 0,8 hektar.

Tabel 1. Produksi Beras di Indonesia

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produksi Beras[1]	60.3	64.4	66.4	65.4	69.1	71.3	70.9	75.4	79.2

[1] angka dalam *unmilled tons*

Sumber: FAO dan kementrian Pertanian

Dalam rangka untuk mengendalikan impor padi maka pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan produksi padi secara efisien. Hal ini dikarenakan upaya-upaya peningkatan produksi tanaman secara ektensifikasi tampaknya semakin sulit dilakukan saat ini, mengingat semakin terbatasnya lahan akibat alih fungsi lahan. Upaya peningkatan produksi tanaman pangan melalui efisiensi produksi menjadi salah satu pilihan yang tepat. Dengan efisiensi petani dapat menggunakan input produksi sesuai dengan ketentuan untuk mendapatkan produksi yang optimal. Selain itu, petani juga diharapkan memiliki keahlian dan pengetahuan yang cukup dalam berusahatani, yaitu memiliki informasi yang baik tentang penggunaan faktor produksi, manajemen pengairan, waktu tanam yang tepat, pola tanam yang harus diterapkan dan varietas yang harus ditanam. Apabila petani telah memiliki pengetahuan yang cukup baik maka diharapkan petani mampu mengelola usahataninya dengan baik sehingga tujuan usahatani yaitu meningkatkan produksi dan pendapatan dapat tercapai.

Namun permasalahan yang sering dihadapi petani pada kegiatan usahatani padi terkait dengan penggunaan sarana produksi usahatani yaitu masyarakat sering tidak sesuai dalam penggunaan segala faktor produksi dengan pedoman budidaya yang baik. Penggunaan faktor produksi ada yang terlalu banyak dan ada juga yang meminimalkan penggunaannya, karena keterbatasan modal yang dimiliki oleh masing-masing petani. Untuk mendapatkan produksi yang maksimal petani biasanya menggunakan faktor produksi yang banyak, padahal jika penggunaannya tidak sesuai dengan budidaya atau anjuran maka akan menurunkan produksi bahkan menambah biaya yang dikeluarkan sehingga pendapatan yang petani menjadi rendah. Padahal penggunaan input atau faktor produksi seperti bibit, pupuk, pestisida dan tenaga kerja secara tepat dan efisien akan memberikan keuntungan kepada petani.

Sulawesi merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang merupakan penghasil beras terbesar selain Pulau Sumatera dan Jawa. Sebagian besar kecamatan di Pulau Sulawesi memiliki sumberdaya lahan pertanian yang didominasi lahan kering (74%), dan sisanya merupakan tipe kecamatan dominan lahan sawah. Tipe kecamatan lahan kering relatif banyak di Provinsi Sulut, Sultra, Gorontalo dan Sulbar, namun di Provinsi Sulsel tipe kecamatan dominan lahan sawah. Hal tersebut menunjukkan bahwa provinsi Sulsel memiliki basis sumberdaya lahan pertanian yang agak berbeda dibanding provinsi lainnya. Secara keseluruhan provinsi di Sulawesi yang merupakan sentra tanaman padi paling banyak yaitu terdapat di Provinsi Sulsel. Oleh karena itu dapat dipahami apabila Provinsi Sulsel memiliki sumbangan produksi yang relatif besar terhadap total produksi padi di luar Jawa yaitu sekitar 16,21% dan termasuk 4 provinsi sentra produksi padi terbesar di luar Jawa (Irawan, dkk., 2013).

Permasalahan utama yang terjadi di Pulau sulawesi adalah masalah konversi lahan pertanian ke pemanfaatan non pertanian. Bagi pembangunan pertanian, konversi lahan pertanian sangat merugikan karena akan mengurangi kapasitas produksi pertanian. Kasus konversi lahan pertanian tersebut lebih banyak terjadi pada wilayah sentra tanaman padi (37%) di banding dengan

kecamatan non sentra tanaman padi (22,4%) dan umumnya ditujukan untuk pembangunan perumahan. Jika kondisi ini terus berlangsung, maka dalam jangka panjang lahan pertanian terutama lahan sawah cenderung akan berkurang akibat adanya konversi kepenggunaan non pertanian. Untuk mengantisipasi kecenderungan tersebut maka dalam rangka meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman padi, pemerintah perlu melakukan intensifikasi dan ekstensifikasi lahan pertanian secara efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani dan dapat mendukung pencapaian swasembada pangan.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian tentang analisis efisiensi teknis ini adalah untuk mengetahui ; (1) faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usahatani padi sawah, (2) mengetahui tingkat efisiensi teknis, dan (3) faktor-faktor penyebab inefisiensi teknis usahatani padi sawah di Pulau Sulawesi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengambil wilayah di Pulau Sulawesi, dengan pemilihan lokasi secara *purposive* (sengaja) dengan pertimbangan bahwa wilayah Sulawesi merupakan pemasok padi terbesar selain Pulau Sumatera dan Jawa. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil sensus pertanian tahun 2013 dengan sampel sebanyak 15.009 orang petani.

Untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah di Pulau Sulawesi digunakan analisis frontier, atau metode *Stochastic Production Frontier* (SPF). Fungsi ini pertama kali diperkenalkan oleh Aigner et al (1977); serta Meeusen dan Van Den Broek (1977). Fungsi ini menggambarkan produksi maksimum yang berpotensi dihasikan untuk sejumlah input produksi yang dikorbankan. Fungsi produksi sering didefinisikan sebagai fungsi yang menjelaskan hubungan fisik antara jumlah input yang digunakan dengan jumlah output yang dihasilkan. Untuk dapat menjelaskan hubungan fisik ini, telah banyak model yang dikembangkan. Salah satu model yang cukup mendapat perhatian adalah fungsi produksi frontier. Salah satu keunggulan fungsi ini dibandingkan dengan fungsi produksi yang lain adalah kemampuannya menganalisis keefisienan ataupun ketidakefisienan teknis suatu proses produksi. Karakteristik yang cukup penting dari model produksi frontier untuk mengestimasi efisiensi teknis adalah adanya pemisahan dampak dari shok variabel eksogen terhadap output dengan kontribusi variasi dalam bentuk efisiensi teknis. Dengan kata lain, aplikasi metode ini dimungkinkan untuk mengestimasi ketidakefisienan suatu proses produksi tanpa mengabaikan kesalahan baku dari modelnya.

Efisiensi adalah perbandingan yang terbaik antara input (masukan) dan output. Efisiensi adalah sesuatu yang dikerjakan berkaitan dengan hasil yang optimal dengan tidak membuang banyak waktu dalam proses pengerjaannya.

Untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis dan faktor-faktor penentu efisiensi dan in-efisiensi teknis digunakan fungsi produksi stokhastik frontier (*Stochastic Production Frontier/SPF*). Dalam penelitian ini fungsi produksi stokhastik frontier diasumsikan mempunyai bentuk Cobb-Doughlas dalam bentuk linear logaritma natural. Selain fungsi produksi Coob-Doughlas, dapat pula ditransformasikan menjadi fungsi biaya. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan konsep fungsi biaya, biaya harus diminimumkan untuk mendapatkan sejumlah input dan output. Fungsi biaya (*cost function*) digunakan untuk mengukur apakah dengan input baru mampu meningkatkan produksi atau bagaimana biaya kecil, produksi tetap diperoleh dalam jumlah yang tinggi (Rahim, 2007). Adapun persamaan fungsi biaya Cobb-Doughlas adalah sebagai berikut :

$$\text{Ln } y = \beta 0 + \beta 1 \ln X1 + \beta 2 \ln X2 + \beta 3 \ln X3 + \beta 4 \ln X4 + \beta 5 \ln X5 + \delta 1 D1 + \delta 2 D2 + \delta 3 D3 + \delta 4 D4 + \delta 5 D5 + \delta 6 D6 + \delta 7 D7 + \delta 8 D8 \ (Vi - Ui) \quad \ldots\ldots (1)$$

Keterangan :
Y = Nilai produksi padi (Rp)
X1 = biaya tanah (Rp)
X2 = biaya benih (Rp)
X3 = biaya pupuk (Rp)
X4 = biaya pestisida (Rp)
X5 = biaya tenaga kerja (HOK)
D1 = dummy irigasi
D2 = dummy padi hibrida
D3 = dummy varietas unggul
D4 = dummy kepemilikan modal sendiri
D5 = dummy monokultur
D6 = dummy musim kering
D7 = dummy serangan OPT
D8 = dummy perubahan iklim
$\beta 0$ = intersep
Vi – Ui = error term (ui = efek inefisiensi teknis dalam model)

Tingkat efisiensi teknis (ET) untuk masing-masing individu diperoleh dari hasil perbandingan antara tingkat aktual output, Yi, dengan tingkat predicted output, exp(Xi, β). Sedangkan untuk menentukan nilai parameter distribusi (μi) efek inefisiensi teknis dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mu i = \delta 0 + \delta 1 \ln z1 + + \delta 2 \ln z2 + \delta 3 \ln z3 + d1D1 + d2D2 + d3D3 + d4D4 + \ldots + \delta 4 \ln z4 \quad (2)$$

keterangan :
μi = efek inefisiensi teknis

ln z1 = umur petani (tahun)
ln z2 = tingkat pendidikan petani (tahun)
ln z3 = persentase kepemilikan modal sendiri (persen)
D1 = subsidi
D2 = penyuluhan
D3 = keanggotaan kelompok tani
D4 = Sekolah lapang
D5 = kemitraan
D6 = asuransi
Lnz4 = komersialisasi
δ0 = intersep
δ1- δ3, d1-d6 = koefisien parameter penduga

Pendugaan parameter dari model tersebut dilakukan dengan perhitungan menggunakan *Maximum Likelihood Estimates* (MLE) dengan berupa program komputerisasi Fontier versi 4.1 yang dikembangkan oleh Coelli (1996). Sehingga pendugaan parameter fungsi produksi dan fungsi inefisiensi dilakukan secara simultan (persamaan 1 dan persamaan 2). Program Frontier 4.1. mengikuti tiga langkah prosedur pendugaan yaitu ; 1) *Ordinary Least Square* (OLS), untuk memperoleh semua nilai parameter dugaan (kecuali intersep) yang tidak bias, (ii) *Grid search* nilai γ, (iii) nilai yang diperoleh dari langkah (ii) dipakai sebagai nilai awal pada prosedur iterative untuk memperoleh nilai penduga *maximum likelihood*.

Penentuan distribusi tingkat efisiensi dibuat mengacu pada penelitian sebelumnya (Ogundari dan Ojo, 2007), dengan membagi tingkat efisiensi sebagai berikut :

Sangat efisien : $TE \geq 0,90$
Cukup efisien : $0,70 \leq TE \leq 0,90$
Belum efisien : $TE < 0,70$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Padi Sawah di Wilayah Sulawesi

Produksi hasil komoditas pertanian (*on farm*) sering disebut korbanan produksi karena faktor produksi tersebut dikorbankan untuk menghasilkan komoditas pertanian (Rahim, 2007). Oleh karena itu untuk menghasilkan suatu produk diperlukan hungan antara faktor produksi (input) dan komoditas (output). Hubungan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk fungsi produksi *Coob-Douglas*. Fungsi produksi Coob-Douglas adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel (Variabel

bebas/*independent variable* dan variabel tidak bebas/*dependent variable*). Dengan demikian suatu fungsi produksi dikatakan Frontier jika menggambarkan tingkat produksi terluar yang dapat dihasilkan oleh penggunaan input tertentu. Tujuan dilakukan analisis fungsi produksi adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi produksi usahatani padi sawah di Wilayah Sulawesi. Model fungsi produksi yang digunakan berupa model fungsi *stochastic production frontier Cobb-Douglas* dengan menggunakan parameter *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Alasan menggunakan metode MLE untuk menggambarkan hubungan antara produksi maksimum yang dapat dicapai dengan faktor-faktor produksi yang digunakan.

Hasil estimasi fungsi produksi stokhastik frontier pada usahatani padi sawah di Wilayah Sulawesi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Fungsi Produksi Aktual Usahatani Padi sawah di Wilayah Sulawesi

Variabel	koefisien	standard-error	t-ratio	
konstanta	0.71	0.03	23.21	***
Tanah	0.27	0.01	52.23	***
benih	0.18	0.00	39.31	***
fpupuk	0.02	0.00	17.49	***
pestisida	0.00	0.00	4.61	***
Tenag kerja	0.35	0.01	50.81	***
dummy irigasi	0.03	0.00	7.36	***
dummy padi hibrida	0.04	0.01	4.81	***
dummy varietas unggul	0.02	0.00	3.27	***
dummy kepemilikan modal	0.01	0.00	2.49	***
dummy monokultur	0.05	0.02	2.47	***
dummy musim kering	0.00	0.00	0.86	ns
Serangan OPT	-0.05	0.01	-6.42	***
dummy perubahan iklim	-0.03	0.00	-6.76	***
sigma-squared	0.06			
log likelihood function	-0.6	4690742000		

Sumber : Analisis data sensus pertanian (2013)

Keterangan : ***nyata pada α 1%

ns non signifikan

Dari hasil pendugaan fungsi produksi Cobb-Doughlas pada Tabel 2, semua variabel dinyatakan nyata berpengaruh terhadap produksi padi sawah, kecuali musim kemarau yang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai produksi padi sawah. Nilai koefisien pada variabel input lainnya bertanda positif, hal ini menunjukkan hubungan positif antara biaya produksi uasahatani padi dengan sejumlah input, kecualai pada serangan OPT dan perubahan iklim yang menunjukkan hubungan negatif. Dengan kata lain adanya serangan OPT dan perubahan iklim akan menurunkan pada nilai produksi padi.

B. Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah di Wilayah Sulawesi

Sebaran efisiensi teknis produksi usahatani padi sawah ditampilkan pada Tabel 3. Nilai indeks efisiensi hasil analisis dapat dikategorikan efisien dalam menggunakan input produksi apabila nilainya mendekati 1. Kategori yang digunakan dikatakan sangat efisien apabila memiliki nilai 0,90 ke atas, cukup efisien apabila nilainya berada antara 0,70 hingga 0,90 dan belum efisien apabila nilainya lebih kecil dari 0,70.

Rata-rata tingkat efisiensi dari usahatani padi sawah di Wilayah Sulawesi rata-rata memiliki nilai sangat efisien (0,92). Distribusi efisiensi teknis mempunyai sebaran antara 0,77 sampai dengan 0,98. Sementara petani yang masuk kategori sangat efisien yaitu di atas 0,90 adalah sebanyak 10031 petani (66,83%) dan petani yang berada pada kategori belum efisien yaitu di bawah 0,70 adalah sebanyak 2487 petani (16,57%). Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa petani padi sawah di Wilayah Sulawesi sudah sangat efisien secara teknis dalam mengelola usahataninya, meskipun demikian perlu dilakukan upaya secara terus menerus dalam peningkatan manajemennya sehingga akan lebih banyak petani yang dapat mencapai kategori efisien.

Tabel 3. Sebaran Efisiensi Teknis Padi Sawah di Wilayah Sulawesi

TE	HH	%	Mean	Stdev
> 0.90	10031	66.83	0.98	0.02
0,70 < TE ≤ 0.90	2491	16.60	0.84	0.03
< 0.70	2487	16.57	0.77	0.02
Grand Total	15009	100.00	0.92	0.09
Rata-rata ET	0,92			
Minimum ET	0,77			
Maksimum ET	0,98			

Sumber **:** Analisis Data Sensus Pertanian (2013)

C. Faktor-faktor Penyebab Inefisiensi Teknis pada Usahatani Padi Sawah di Wilayah Sulawesi

Berdasarkan hasil pendugaan model efek inefisiensi teknis (Tabel 4), dapat diketahui bahwa variabel tingkat pendidikan, kelompok tani, asuransi dan tingkat komersialisasi berpengaruh nyata terhadap inefisiensi. Semua variabel tersebut bertanda negatif terhadap inefisiensi, dengan demikian semua variabel tersebut dapat mengurangi inefisiensi atau dengan kata lain dapat meningkatkan efisiensi teknis produksi padi. Pengaruh variabel tingkat pendidikan petani terhadap inefisiensi teknis adalah negatif dan signifikan secara statistik pada taraf $\alpha = 0,01$. Hal ini berarti meningkatnya tingkat pendidikan akan menurunkan tingkat inefisiensi teknisnya, atau dengan kata lain meningkatkan efisiensi teknis. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Murniati dkk (2014), bahwa faktor tingkat pendidikan akan mempengaruhi berkurangnya tingkat inefisiensi. Koefisien tingkat komersialisasi bernilai negatif (-0,01) dan signifikan pada taraf $\alpha = 0,01$, artinya jika tingkat

komersialisasi semakin meningkat maka akan mengurangi inefisiensi atau dengan kata lain efisiensi teknisnya semakin meningkat. Selain itu, jika petani ikut dalam kelompok tani dan ikut dalam asuransi maka akan mengurangi inefisiensi atau akan semakin meningkat efisiensi teknisnya.

Tabel 4. Faktor-faktor Penyebab Inefisiensi Teknis pada Usahatani Padi Sawah di Wilayah Sulawesi

variabel	koefisien	standard-error	t-ratio	
konstanta	0.26	0.08	3.23	***
Umur petani	0.00	0.00	-1.17	
pendidikan	-0.01	0.00	-3.45	***
Persentase kepemilikan modal	0.00	0.00	0.81	
dummy subsidi	0.05	0.07	0.63	
dummy penyuluhan	-0.02	0.02	-0.87	
dummy kelompok tani	-0.02	0.01	-2.83	***
dummy SLPP	-0.02	0.02	-0.68	
dummy kemitraan	-0.04	0.07	-0.48	
dummy asuransi	-0.11	0.03	-3.89	***
Tingkat komersialisasi	-0.01	0.00	-14.81	***
sigma-squared	0.06	0.00	29.20	***
gamma	0.05	0.01	5.09	***
log likelihood function	0.2	6.25E+09		

Sumber : Analisis data sensus pertanian (2013)

Keterangan : ***nyata pada α 1%

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel sewa tanah, biaya benih, biaya pupuk, upah tenaga kerja, irigasi, padi hibrida, varietas unggul, kepemilikan modal, monokultur, serangan OPT dan perubahan iklim berpengaruh terhadap nilai produksi padi sawah. Sedangkan musim kering tidak berpengaruh nyata terhadap nilai produksi padi sawah.

Tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh petani rata-rata mempunyai kategori sangat efisien, yaitu dengan nilai sebesar 0,92 dengan kisaran antara 0,77 sampai dengan 0,98. Artinya bahwa usaha tani padi sawah yang dilakukan oleh petani di wilayah Sulawesi sudah sangat efisien secara teknis, dan masih memungkinan bagi petani untuk meningkatkan efisiensinya sampai dengan 8 persen melalui peningkatan manajemen yang baik.

Faktor penyebab inefisiensi pada usahatani padi sawah di Sulawesi dipengaruhi secara negatif oleh variabel pendidikan, tingkat komersialisasi,

keikutsertaan dalam kelompok tani dan asuransi. Artinya semua variabel tersebut menurunkan inefisiensi teknis atau meningkatkan efisiensi teknis.

DAFTAR PUSTAKA

Aigner, D.J, C.A.K.Lovell and P. Schmidt. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 6(1):21-37.

Battese, G. and Coelli, T. 1995. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data, *Empirical Economics*, **20**, 325-332

Coelli, T.J. 1996. A Guide to Frontier, Version 4.1: *A Computer program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation*. Departement of econometrics, University og New England, Armidale, NSW, Australia.

Irawan, B., dkk. 2013. Membangun kemndirian Pangan Pulau-pulau kecil dan wilayah Perbatasan. Kementrian Pertanian.IAARD Press Kementrian pertanian. 2009. *Rancangan Rencana Strategis Kementrian Pertanian tahun 2010-2014.* Jakarta.

Meeusem, W and J. Van den Broek. 1977. *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Compossed Error*. International Economic Review 18 (2): 435-444.

Murniati, K., dkk. 2014. Efisiensi Teknis Usaha Tani Padi Organik Lahan Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 14(1) : 31-38

Ogundari K., and S.O. Ojo. 2006. An Examination of Technical, Economic and Allocative Efficiency of Small Farm : The Case Study of Cassava Farmers in Osun State of Nigeria. *Journal Central European Agriculture*, 7(3) : 423-432.

Rahim, A., dan Hastuti, D.R.D., 2007. *Ekonomika Pertanian*. Penebar Swadaya. Jakarta

Soekartawi, 1991. *Agribisnis : Teori dan Aplikasi.* PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

KELAYAKAN USAHA PENGGUNAAN PAKAN TAMBAHAN PADA PRODUKTIVITAS AYAM ARAB

Parwati Ida Ayu dan N. Suyasa
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

Email : ***dayuparwati2014@gmail.com***

ABSTRAK

Ayam Arab merupakan salah satu jenis ayam kampung yang sekarang banyak dibudidayakan untuk diambil telurnya. Untuk meningkatkan produktivitas dari ternak tersebut diintroduksi beberapa pakan tambahan berupa jamu dan probiotik. Kajian ini dilakukan di desa Jehem, Bangli di kandang petani, menggunakan 75 ekor ayam Arab yang sudah produksi, dilakukan selama 4 bulan (120 hari). Dibagi kedalam 3 perlakuan ransum (P0 ; P1 dan P2). Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, produksi telur dan analaisis usahatani. Hasil menunjukkan dari ketiga perlakuan, ayam yang ditambahkan jamu dan probiotik (P2) kedalam ransumnya mengkonsumsi ransum lebih sedikit dari ayam yang hanya diberikan tambahan jamu (P1) demikian juga dari kelompok ayam yang tidak diberikan pakan tambahan,walaupun secara statistic tidak berbeda nyata (P>0,05), namun dari segi konversi ransum, kelompok P2 lebih efisien dari perlakuan laninnya (P<0,05). Terhadap produksi telur, ayam yang diberikan tambahan jaqmu dan probiotik produksi telur selama 120 hari nyata lebih tinggi (P<0,05) bila dibandingkan dengan yang diberikan jamu (P1) maupun tanpa pakan tambahan. Dari segi analisis usahatani, perlakuan P2 memberikan penerimaan paling tinggi dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya dengan total penerimaan yang diterima petani untuk 35 ekor ayam selama 120 hari sebesar Rp 6.472.480 sedangkan P1 (Rp 6.453.440) dan P0 (Rp 5.799.080). Sedangkan dari kelayakan usaha, pemberian jami yang dikombinasi dengan probiotik sebagai imbuhan pakan lebih layak untuk dilanjutkan dan disebarkan karena memberikan R/C lebih tinggi dari kedua perlakuan lainnya, dengan R/C sebesar 2,44(P2), P0 (1,87) dan P1 (2,38).

Kata Kunci : imbuhan pakan, ayam kampung, produksi, usahatani

PENDAHULUAN

Untuk kondisi tropis basah seperti Indonesia pengembangan ayam Arab sangat cocok karena merupakan ayam tipe petelur yang cukup baik serta mempunyai tampilan menarik dan mampu menghasilkan telur lebih dari 40% (Abubakar et al., 2003; Iskandar et al., 2004). Memiliki prospek pasar yang baik untuk dikembangkan di Indonesia karena produksi telurnya relatif tinggi hampir menyerupai produktivitas ayam ras petelur yaitu sekitar 190–250 butir per tahun dengan karakteristik telur yang menyerupai telur ayam lokal dengan bobot telur sekitar 30 – 35 gram dan hampir tidak memiliki sifat mengeram sehingga waktu bertelur menjadi lebih panjang (Natalia et. al., 2005; Sulandari et. al., 2007).

Telur sebagai salah satu produk pangan yang berasal dari ternak unggas merupakan salah satu pangan yang bernilai gizi tinggi, namun dalam proses pemeliharaannya terutama untuk meningkatkan produksi tidak lepas dari penggunaan vaksin, obat, vitamin, dan antibiotika sebagai feed additif. Penggunaan antibiotika sebagai profilaktik dan growth promotor yang terus menerus berakibat adanya residu pada produk ternak yang dihasilkan sehingga

berpengaruh terhadap keamanan pangan terutama fungsi fisiologisnya. Bakteri yang resisten terhadap antibiotik seperti Escherichia coli, Salmonella spp. Dan Campylobacter spp. yang terbentuk di dalam saluran pencernaan ternak, dapat berpindah atau menginfeksi manusia melalui kontak fisik ataupun melalui pangan (Bogaard dan Stobberingh, 1999). Hal ini akan sangat merugikan, karena manusia yang terinfeksi dengan bakteri yang resisten tersebut tidak dapat lagi diobati dengan pemberian antibiotik. Larangan penggunaan antibiotik sebagai imbuhan pakan tanpa disertai alternatif sangat tidak praktis, terutama untuk kondisi Indonesia saat ini. Pengalaman negara Swedia pada saat larangan penggunaan antibiotik, menimbulkan wabah penyakit necrotic enteritis (Inborr, 2000) yang dapat merugikan peternak.

Upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan teknologi manipulasi pakan dengan menggunakan pakan fungsional yang bersifat meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, kesehatan dan produk ternak yang dihasilkannya memberikan manfaat bagi kesehatan manusia (Iriyanti et. al., 2010). Bahan lokal yang diolah menjadi jamu dapat membantu stamina ternak menjadi lebih stabil terutama pada musim-musim peralihan, (Pancaroba), peralihan dari musim panas ke hujan atau sebaliknya. Penambahan feed additif diperlukan untuk menghasilkan telur yang berkualitas, penambahan tersebut berupa pakan fungsional yang mengandung probiotik sebagai sumber omega-3. Pemanfaatan probiotik dan asam lemak omega-3 dalam pakan merupakan salah satu upaya teknologi manipulasi pakan sehingga pakan bersifat fungsional bagi ternak yang mengkonsumsinya dan produk yang dihasilkannya (Yadi Mulyadi.2013).

Pemanfaatan probiotik sebagai pakan imbuhan karena probiotik memiliki kemampuan untuk hidup (tumbuh dan berkembang) dalam saluran pencernaan ayam sehingga mampu meningkatkan produksi, memperbaiki efesien pakan, dan peningkatan kualitas telur (Gunawan et. al., 2003; Kompiang, 2009) dan kesehatan ternak dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga performan ayam meningkat (Iriyanti dan Rimbawanto, 2001; Abun, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Suyasa, et.al. (2017) dalam pemanfaatan jamu dan probiotik yang diberikan saat produksi menurun mampu menjaga produktivitas ayam buras petelur.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari kajian ini adalah untuk melihat seberapa besar tingakt produktivitas dan keuntungan yang diterima petani dan sebrapa besar tingkat kelayakan usaha beternak ayam arab bila diberikan imbuhan pakan.

METODE PENELITIAN

Penentuan lokasi secara sengaja, yaitu di Desa Jehem, Kecamatan Tembuku, Kabupaten Bangli, hal ini dilakukan karena merupakan sentra pengembangan dan pemeliharaan ayam buras petelur (Arab). Ayam yang

dipelihara mulai umur 16 minggu sebanyak 105 ekor. Pakan diberikan dengan perbandingan : konsentrat 25%, dedak 40% dan jagung 35% diberikan sampai menjelang bertelur yaitu memasuki umur 5 bulan, dengan jumlah pakan berkisar 55 – 65 gram. Memasuki masa bertelur selanjutnya ternak diberikan campuran pakan : konsentrat 25% dedak 35 %, dan jagung 40%, dengan kisaran 70 – 80 gram/ekor/hari. Perlakuan dibagi kedalam 3 kelompok perlakuan : P0 : kelompok ayam yang diberikan pakan sesuai dengan pakan yang diberikan peternak sebagai kontrol ; P1 ; kelompok ayam yang diberikan pakan dengan komposisi P0 ditambahkan ekstrak empon-empon (jamu). dan P2 : P1 yang ditambahkan probiotik Bio L 2ml/liter air minum. Jamu yang diberikan dibuat dari empon-empon yang terdiri dari (Bawang putih, jahe, kunir, daun sirih, kencur, laos)

Untuk Analisa finansial data yang akan dicari adalah ; Pendapatan bersih, R/C ratio. Untuk mengetahui pendapatan bersih petani pada usaha pengembangan ternak dapat digunakan rumus sebagai berikut :

1. NR = TR – TC
   TR = Py. Y – (Px.X + TFC)
   Keterangan :
   NR = Net Revenue (pendapatan bersih)
   TR = Total Revenue (pendapatan total)
   TC = Total Cost(biaya total)
   Py = Harga output
   Y = Output
   Px = Harga input
   X = Input
   TFC = Total Fixed Cost (total biaya tetap)
2. R/C rasio, yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut

$$R/C = \frac{P \times H}{B}$$

   Keterangan :
   P = Produksi H= Harga Produksi B = Total Biaya

Analisis kelayakan pengembangan usaha ternak digunakan untuk melihat tingkat pengembalian atas biaya usaha tani yang telah dikeluarkan untuk menerapkan teknologi introduksi. Apabila Gross B/C > 0, maka usaha tani dianggap layak secara finansial, karena keuntungan bersih masih lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan dan Feed Convertion Ratio

Konsumsi pakan pada ayam buras penting artinya apabila dilihat dari segi ekonomi. Karena pakan merupakan kost atau biaya yang dikeluarkan untuk

dapat menghasilkan/berproduksi. Untuk pakan ayam buras yang masih kecil /starter pakan yang diberikan merupakan pakan komersial (100%), hal ini dilakukan agar pertumbuhan ayam yang dipelihara maksimal dan pakan yang diberikan memenuhi semua kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan. Salah satu upaya untuk meningkatkan usaha ternak ayam lokal adalah dengan menekan biaya pakan. Bahan-bahan pakan untuk ransum ayam lokal terdiri dari bahan pakan yang mengandung sumber protein (nabati dan hewani), sumber energi (butir-butiran, hasil ikutan pertanian dan pabrik olahan) serta sumber mineral dan vitamin. Didalam meramu (formulasi) pakan untuk ayam lokal diutamakan dapat memanfaatkan bahan pakan lokal yang dominan jumlahnya pada wilayah/kawasan dimana ternak ayam dipelihara.

Bahan pakan limbah pertanian umumnya rendah kandungan asam amino esensial terutama lisin dan metionin. Oleh karena itu dalam penyusunan ransum ayam lokal yang sebagian besar limbah pertanian dan limbah pabrik dianjurkan untuk menambahkan imbuhan pakan sebanyak 0,1% (Zainuddin et al., 2001).

Pada hasil penelitian yang dilakukan dari ketiga perlakuan tersebut (Tabel 1), perlakuan cara petani (P0) paling banyak mengkonsumsi ransum. Namun apabila dilihat dari produktivitasnya, perlakuan P2 paling efisien menyerap pakan yang diberikan, dengan konversi ransum 2,58 nyata lebih rendah (P<0,05) dari perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kelompok P2 diberi tambahan probiotik sebanyak 2cc/1 liter air minum, ini sesuai dengan hasil penelitian dari Guntoro (2008), bahwa pemberian probiotik menyebabkan meningkatnya metabolisme tubuh karena Probiotik merupakan mikroorganisme yang hidup dalam makanan yang memiliki efek menguntungkan dalam tubuh dengan meningkatkan keseimbangan mikrooorganisme dalam saluran pencernaan. Hal ini didukung oleh penelitian Kompiang I.P (2009) bahwa perbaikan FCR pada ayam yang memperoleh probiotik, kemungkinan besar karena kecernaan bahan pakan lebih sempurna. Hal tersebut tercermin dari meningkatnya aktivitas (kandungan) enzim pencernaan dan penyerapannya lebih sempurna dengan makin luasnya area absorpsi. Lebih lanjut dikatkan dari segi biaya produksi, perbaikan FCR 10% berarti penekanan biaya sekitar 7% dari total biaya. Dengan lain kata, dengan modal yang sama, produksi dapat meningkat sampai 7%, yang merupakan nilai yang cukup signifikan.

Tabel 1. Tingkat konsumsi pakan pada ayam Arab yang dipelihara intensif

No	Perlakuan	Jumlah Pakan (gram/ekor)	Konversi Ransum (gram/ekor)
1	P0	77.36[a]	2.79[a]
2	P1	77.12[a]	2.81[a]
3	P2	76.98[a]	2.58[b]

Keterangan :

Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) dan superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Produktivitas

Tabel 2 menunjukkan bahwa rataan produksi per ekor dicapai pada ayam antara 21.8 sampai 23,48 butir/ekor. Telur yang dihasilkan perbulan rata-rata berturut-turut (P0, P1dan P2) adalah : 17,58 ; 18,26 dan 18,39 butir/bulan. Sedangkan Henday tertinggi dicapai oleh P2 dengan 59,31% sedangkan terendah 56,71% yang dicapai 0leh P0.

Untuk waktu pengamatan selama 4 bulan (120 hari) produksi tertinggi dicapai oleh P2 dengan jumlah 73,56 butir. Hal ini menunjukkan bahwa ayam yang diberikan imbuhan pakan jamu dan probiotik nyata meningkatkan produksi telur (P<0,05). Nampaknya pemberian probiotik sangat berpengaruh terhadap produktivitas telur yang dihasilkan. Yuwono et al, 1995 menyatakan produksi telur ayam buras jenis Arab yang dihasilkan dalam 120 mencapai rata-rata 34,10-40,83% dengan bobot telur mencapai 40,4 – 41,7 gr/butir. Produksi telur yang dihasilkan dalam kajian ini masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Yuwono et. al (1995).

Tabel 2. Produktivitas Ayam Arab yang dipelihara intensif

No	Perlakuan	Rataan butir /Ekor	Rataan butir /Bulan	Henday (%)	Produksi (butir)
1	P0	21.80[a]	17.58[a]	56.71[a]	70.32[a]
2	P1	22.64[b]	18.26[b]	58.90[b]	73.04[b]
3	P2	22.80[b]	18.39[b]	59.31[b]	73.56[b]

Keterangan :

Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) dan superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Analisis Usahatani

Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 3. Analisis ayam Arab fase bertelur 120 hari. Dengan jumlah ayam masing-masing sebanyak 35 ekor, masa produksi 120 hari (4 bulan), penerimaan yang tertinggi diterima pada perlakuan P2 yaitu sebanyak Rp 6.472.480,-, dengan total biaya sebanyak Rp 2.650.328. Penerimaaan tertinggi kedua diterima oleh perlakuan P1, dan paling rendah adalah P0. Dilihat dari efisiensi, semua menunjukkan R/C diatas 1, namun yang paling efisien ditunjukkan oleh perlakuan P2 karena R/C ratio yang dihasilkan oleh kelompok P2 paling besar yaitu 2,44, disusul oleh P1 (2,38) dan P0 (1,87). Dari kelayakan usaha, semua menunjukan hasil B/C ratio diatas 0 (lebih besar dari 0), namun yang paling layak untuk dikembangkan adalah perlakuan P2 dengan B/C ratio sebesar 1,44. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa hasil kajian ekonomi terhadap usaha ternak ayam lokal pada sistem pemeliharaan semi intensif dan intensif ternyata memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada pemeliharaan ekstensif. Hasil kajian Affandhy et.al (2000) pada skala kepemilikan 15 -25 ekor induk ayam di Pacitan dan Bondowoso menghasilkan

keuntungan rata-rata peternak di Pacitan antara Rp 71.000 – Rp 450.000 per 6 bulan dengan B/C 1,3 – 2,1; sedangkan di Bondowoso keuntungan antara Rp 223.000 – Rp 353.000 per 6 bulan dengan nilai B/C 1,7 – 2. Sementara itu Subiharta et al (1994) dari hasil kajiannya menyatakan bahwa pendapatan tertinggi diperoleh pada pemeliharaan ayam lokal secara semi intensif diikuti sistem intensif dan ekstensif. Hasil ini diperoleh karena pada pemeliharaan intensif peternak hanya menggunakan pakan komersial buatan pabrik yang harganya tinggi, sedangkan pada semi intensif pakan komersial dicampur dengan bahan lain. Dari kondisi ini maka perlu ada alternatif penggunaan bahan pakan lokal untuk menekan biaya pakan.

Tabel 3. Analisis ayam Arab fase bertelur 120 hari

No	Uraian	Perlakuan		
		P0	P1	P2
A	Biaya			
1.	DOC (ekor)	35	35	35
	- Harga bibit(Rp)	9.000	9.000	9.000
	-Total	315.000	315.000	315.000
2.	Pakan(Kg)	336	306,60	294,00
	Harga (Rp)	5.000	4.712	4.712
	Total (Rp)	1.680.000	1.444.699	1.385.328
	Probiotik (Rp)	-	-	12.250
3.	Obat-obatan	150.000	75.000	75.000
4.	Penyusutan Kandang	200.000	200.000	200.000
5.	Tenaga Kerja	200.000	200.000	200.000
	Total biaya	550.000	475.000	475.000
	Total A	1.100.000	950.000	950.000
B	Penerimaan	3.095.000	2.709.699	2.650.328
1.	Produksi Telur	2.497,60	2.592,80	2.574,60
	Harga per Butir (Rp)	1.800,00	1.800,00	1.800,00
	Jumlah	4.495.680	4.667.040	4.634.280
2.	Berat Ayam	0,93	1,28	1,31
	Harga (Rp)	40000	40000	40000
	Total Penerimaan dr 35 ekor (Rp)	1.303.400	1.786.400	1.838.200
	Total (1+2)	5.799.080	6.453.440	6.472.480
C	Keuntungan	2.704.080	3.743.741	3.822.152
D	R/C rasio	1,87	2,38	2,44
B	B/C Ratio	0,87	1,38	1,44

Sumber : Data Primer diolah

KESIMPULAN

1. Pemberian jamu yang dikombinasi dengan probiotik yang ditambahkan kedalam ransumnya mengkonsumsi ransum lebih sedikit dari ayam yang hanya diberikan tambahan jamu (P1) demikian juga dari kelompok ayam

yang tidak diberikan pakan tambahan,walaupun secara statistic tidak berbeda nyata (P>0,05), namun dari segi konversi ransum, kelompok P2 lebih efisien dari perlakuan laninnya (P<0,05).

2. Terhadap produksi telur, ayam yang diberikan tambahan jamu dan probiotik produksi telur selama 120 hari nyata lebih tinggi (P<0,05) bila dibandingkan dengan yang diberikan jamu (P1) maupun tanpa pakan tambahan.
3. Dari segi analisis usahatani, perlakuan pemberian jamu yang dikombinasi dengan Probiotik (P2) mampu menekan biaya sebesar 14,37% (Rp 444.672) bila dibandingkan cara petani yang memberikan antibiotic dan obat-obatan untuk mempertahankan produksi, memberikan peningkatan penerimaan sebesar 10,40% dari P0 dan hanya 0,29% dari hanya menambahkan jamu saja. Sedangkan dari kelayakan usaha, pemberian jamu yang dikombinasi dengan probiotik sebagai imbuhan pakan lebih layak untuk dilanjutkan dan disebarkan karena memberikan R/C lebih tinggi dari kedua perlakuan lainnya, dengan R/C sebesar 2,44(P2), P0 (1,87) dan P1 (2,38).

DAFTAR PUSTAKA

Subiharta, Muryanto dan Budi Utomo. 1994. Analisis ekonomi dua skala usaha ayam buras pada tiga sistem pemeliharaan (ekstensif, semi intensif dan intensif) di pedesaan. Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Klepu. Vol. I Nomor 2 Maret 1994. Sub Balai Penelitian ternak Klepu. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Halaman 27-33.

Yuwono, D .M., Muryanto, Subiharta, dan W. Dirdjopratono . 1995 . Pengaruh perbedaan kualitas ransum terhadap produksi telur dan keuntungan usaha pemeliharaan ayam buras di daerah pantai . Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Klepu 1(3):11-15

Affandhy, L., D. Pamungkas dan D.E. Wahyono. 2000. Studi produktivitas dan efisiensi usaha ayam buras berdasarkan gender di Kabupaten Bondowoso dan Pacitan Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor 18-19 September 2000. Halaman 435-441

Iriyanti, N., dan E.A. Rimbawanto.2001. Inokulasi Probiotik Lactobacillus Spp. Asal Ayam Buras Sebagai Upaya Perbaikan Performans Ayam Petelur. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto

Zainuddin, D ., H. Resnawati, S . Iskandar, dan B . Gunawan . 2001 . Pemberian Ting-kat Energi dan Asam Amino Esensial Sintetis dalam Penggunaan Bahan Pakan Lokal untuk Ransum Ayam Bu-ras. Edisi Khusus . Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan . Bogor. Buku 111. h1m. 42-47

Gunawan dan M. M. S., Sundari. 2003. Pengaruh Penggunaan Probiotik dalam Pakan Terhadap Produktivitas Ayam.Warta Zoa Vol. 13 No. 3 Th. 2003: 92-98.

Abubakar,. Sutanto, Yusuf , Nista dan Natalia. 2003. Performans Ternak di BPTU Sembawa. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan.

Iskandar,S. dan Zainuddin,D. 2004. Pengaruh Pola Ransum terhadap Pertumbuhan Ayam Kampung yang Diseleksi untuk Mengurangi Sifat Mengeram. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor

Natali, Nista, Sunarto dan Yuni. 2005. Pengembangan Ayam Arab. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sembawa (BPTU) Sapi Dwiguna dan Ayam Sembawa. Palembang.

Sulandari, S., M.S.A. Zien, Paryanti. S., Sartika. T., Astuti. M., Widjastuti. T., Sujana, E., Darana. S., Setiawan, I. dan Dani Garnida. 2007. Sumber Genetik Ayam Lokal Indonesia. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Press. Jakarta. pp : 45-104

Abun. 2008. Hubungan Mikroflora dengan Metabolisme dalam Saluran Pencernaan unggas dan Monogastrik. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor

Guntoro, Suyasa, Rai Yasa, Badung Samudra. 2008. Pemanfaatan Probiotik Bio L pada Ayam ras Petelur dan Babi untuk Meningkatkan Produktivitas. Laporan Bappeda Provinsi Bali

Kompiang I.P. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Produksi Ternak Unggas di Indonesia. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 2 (3). 2009 : 177-191.

Iriyanti, N., B. Rustomo dan E.A. Rimbawanto. 2010. Isolasi dan Identifikasi Mikroba Rumen Penghasil Antihistamin “Histamine Methyl Transferase”. Majalah Ilmiah Biologi Biosfer.

Mulyadi.2013. Penggunaan Pakan Fungsional terhadap Performan Produksi dan Kualitas Telur Ayam Arab (The Use Of Functional Feed toward the Performance of Production and Quality For Arabic Chicken’s Eggs). Jurnal Ilmu Ternak, Desember 2013, VOL. 13, NO. 2

Suyasa, Sugama, Parwati, dan Sunanjaya.2017. Pemanfaatan Bahan Lokal dan Pakan Basah Dalam Meningkatkan Produktivitas Ayam Buras. Laporan Akhir Tahun Kegiatan Pengkajian BPTP Bali.

PENGEMBANGAN PERKEBUNAN BELIMBING SEBAGAI AGROEDUWISATA BERKELANJUTAN DI TUBAN JAWA TIMUR

Inanpi Hidayati Sumiasih
Universitas Trilogi, Jalan Taman Makam Pahlawan No. 1 Kalibata Pancoran

Email: inanpihs@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Pertanian, pendidikan dan wisata merupakan hal yang berbeda-beda, namun ketiganya dapat di implementasikan menjadi suatu konsep agroeduwisata yang saling bersinergi dan melengkapi. Proses kegiatan pendidikan dan wisata yang dilaksanakan dalam aktivitas pertanian sehari-hari di Desa Panyuran (Tuban) merupakan metode pembelajaran yang aktif, kreatif dan menarik serta tidak membuat kejenuhan/kebosanan. Aktivitas belajar dan wisata yang ditawarkan tersebut, dapat menjadi sarana bersosialisasi dan menumbuhkan rasa kebanggaan/kecintaan terhadap budaya dan pertanian di dalam kawasan agroeduwisata belimbing tersebut. Agroeduwisata di daerah Tuban ini pada awalnya hanya merupakan pertanian budidaya belimbing mulai kegiatan tanam sampai di pasarkan tanpa adanya edukasi dan wisata. Seiring dengan tingkat perkembangan inovasi tentang pertanian menjadikan perkebunan belimbing menjadi sarana belajar dan berwisata serta lebih mengenal dan mendorong kecintaan terhadap pertanian. Tujuan dari kegiatan ini adalah (1) meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan potensi wisata dari sumber daya alam yang telah tersedia (pertanian/perkebunan belimbing) di Tuban; (2) mendeskripsikan pemberdayaan masyarakat petani belimbing melalui konsep agroeduwisata berkelanjutan (Attaqie Farm). Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latar belakang terbentuknya agroeduwisata Attaqie Farm adalah tersedianya potensi alam (pertanian/perkebunan belimbing) yang dapat dimanfaatkan sebagai agroeduwisata. Dengan adanya agroeduwisata tersebut memberikan dampak positif terhadap peningkatan ekonomi masyarakat di kawasan tersebut. Tahapan pengembangan agroeduwisata dimulai dari identifikasi pemanfaatan potensi pertanian belimbing menjadi kegiatan agroeduwisata dapat memberdayakan masyarakat lokal, dengan tahapan sebagai berikut: berbasis pertanian, edukasi dan wisata; wawasan lingkungan hidup; manfaat bagi masyarakat lokal; dan daya tarik pengunjung dari luar kota.

Kata Kunci : bisnis, edukasi, masyarakat, pertanian, wisata

PENDAHULUAN

Kota Tuban Jawa Timur dikenal dengan sebutan kota regini (Bumi Wali), karena terdapat tempat wisata religi yaitu sunan bonang yang secara rutin dikunjungi oleh berbagai wisatawan luar kota. Makam sunan bonang merupakan salah satu tempat yang terkenal di Kota Tuban, sehingga setiap harinya jarang sepi pengunjung dari berbagai luar kota. Selain makam sunan bonang, Kota Tuban memiliki hamparan laut sepanjang jalan, goa-goa yang indah dan perkebunan belimbing yang besar dan produksi yang tinggi.

Perkebunan belimbing seluas kurang lebih 17 Ha banyak menyerap tenaga kerja di dalam masyarakat setempat, tenaga kerja tersebut memiliki tugas masing-masing di dalam perkebunan. Misalnya tenaga kerja untuk penanaman, pembibitan, peremajaan, pemangkasan, pembungkusan, penjarangan buah,

pengairan, pemupukan, pemanenan dan pemasaran. Buah belimbing Tuban ini terkenal dengan rasa manis yang khas. Berawal dari buah belimbing yang rasanya manis tersebut, banyak pengunjung berdatangan ke kebun dan ingin menikmati langsung di kebunnya. Sejalan dengan berjalannya waktu, banyak pengunjung dari luar kota dan anak-anak sekolah yang ingin belajar tentang pertanian serta memetik belimbing di perkebunan Desa Panyuran ataupun Tasikmadu Tuban. Aktivitas pembelanjaran pertanian dari sekolah dan pengunjung umum tersebut harus mendapatkan perhatian lebih di luar kegiatan rutin budidaya dan produksi belimbing buah segar. Sehingga terbentuk konsep penggabungan antara pertanian, pendidikan dan wisata dengan nama agroeduwisata.

Pertanian, pendidikan dan wisata merupakan hal yang berbeda-beda, namun ketiganya dapat di implementasikan menjadi suatu konsep agroeduwisata yang saling bersinergi dan melengkapi. Proses kegiatan pendidikan dan wisata yang dilaksanakan dalam aktivitas pertanian sehari-hari di Desa Panyuran (Tuban) merupakan metode pembelajaran yang aktif, kreatif dan menarik serta tidak membuat kejenuhan/kebosanan. Aktivitas belajar dan wisata yang ditawarkan tersebut, dapat menjadi sarana bersosialisasi dan menumbuhkan rasa kebanggaan/kecintaan terhadap budaya dan pertanian di dalam kawasan agroeduwisata belimbing tersebut.

Melihat adanya potensi yang dapat dikembangkan di Tuban, maka besar harapannya dapat membangun pariwisata yang ramah lingkungan berupa agroeduwisata. Agroeduwisata yang diterapkan di perkebunan belimbing ini adalah kegiatan wisata dengan tujuan studi yang dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman tentang pertanian, melalui bertanam belimbing, bunga dan sayur di *green house* atau langsung di lapang, memangkas ranting belimbing, memanen belimbing, membuat pupuk organik dari sisa pangkasan daun belimbing, membuat pupuk cair dari sisa belimbing yang tidak terpakai dan adanya pengolahan pascapanen belimbing seperti jus belimbing serta tambahan sarana olahraga di kawasan agroeduwisata seperti kolam renang dan out bound.

Agroeduwisata tersebut diharapkan dapat membantu perekonomian masyarakat asli dan memberdayakan masyarakat Kota Tuban untuk lebih kreatif dan mampu memanfaatkan alam khususnya perkebunan belimbing tanpa merusaknya. Agroeduwisata akan diarahkan pada pelestarian lingkungan dan ekologis yang disebut dengan agroeduwisata berkelanjutan sehingga perlu digali dan dikembangkan guna menjadikan wisatawan cinta dan peduli akan lingkungan. Agroeduwisata di suatu daerah memiliki banyak manfaat baik dari segi ekonomi, ekologi maupun sosial budaya.

Agroeduwisata adalah kegiatan perjalanan wisata yang dilakukan secara profesional, terlatih dan terdapat unsur pendidikan di dalamnya, sebagai suatu usaha ekonomi yang mempertimbangkan warisan budaya, dan kesejahteraan penduduk lokal serta memperdulikan pelestarian lingkungan. Agroeduwisata ini akan melibatkan masyarakat terkait dengan kesempatan kerja, pelestarian

lingkungan dan budaya asli setempat yang akan menumbuhkan jati diri dan kemandirian kepada penduduk setempat dari adanya kegiatan wisata. Pemberdayaan masyarakat yang mengarah kepada perubahan masyarakat merupakan bagian dari peningkatan kualitas hidup manusia. Tujuan dari kegiatan ini adalah (1) meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan potensi wisata dari sumber daya alam yang telah tersedia (pertanian/perkebunan belimbing) di Tuban; (2) mendeskripsikan pemberdayaan masyarakat petani belimbing melalui konsep agroeduwisata berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan penelitian ini dilaksankan di "Attaqie Farm" Desa Panyuran, Kecamatan palang, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. Penelitian berlangsung dari bulan April 2017-April 2018.

B. Metode

Berdasarkan fokus dan tujuan penelitian, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan pemilik dan pengelola "Attaqie Farm". Pelaksanaan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif yang dilaksanakan dengan cara mengamati dan ikut berpartisipasi secara langsung kegiatan masyarakat dalam pengembangan agroeduwisata. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus, dengan mengeksplorasi informasi faktual mengenai perkembangan sektor agroeduwisata pada masyarakat Kota Tuban sebagai bentuk perubahan masyarakat berupa peningkatan ekonomi yang diberikan oleh pengelolaaan agroeduwisata melalui pengumpulan data yang rinci dan mendalam.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi yaitu mengamati dan ikut secara langsung dalam memberikan pemahaman dan wawasan tentang agroeduwisata sehingga dapat bermafaat bagi lingkungan dan meningkatkan ekonomi masyarakat. Teknik yang digunakan adalah studi dokumentasi yang berkaitan dengan data perkembangan agroeduwisata.

Pembelajaran dalam mendukung konsep agroeduwisata berkelanjutan yaitu memberikan kesadaran dan kemampuan kepada pengunjung/wisatawan ataupun anak sekolah yang melakukan kunjungan untuk berkontribusi lebih baik bagi pengembangan pertanian berkelanjutan pada masa sekarang dan yang akan datang. Konsep agroeduwisata ini menekankan pada 3 aspek, yaitu agronomi/pertanian, edukasi dan pariwisata.

Dalam pelaksanaan pengembangan perkebunan belimbing menjadi agroeduwisata berkelanjutan meliputi pendampingan penguatan sumber daya manusia melalui: (1) peningkatan pemasaran dan motivasi berwirausaha; (2) Pendampingan perencanaan partisipatif dan pengembangan *masterplan integrative*; (3) pendampingan pembuatan produk olahan dari buah belimbing; dan (4) pembuatan taman bunga di agroeduwisata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Panyuran, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Secara geografis terletak pada 112º05'25.63" BT - 112º05'31.21" BT dan 6º54'22.53" LS - 6º54'26.62" LS, peta lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Lokasi yang berdekatan dengan perkebunan belimbing menjadikan kawasan tersebut memiliki berbagai potensi alam yang sangat melimpah berupa pantai kelapa, wisata religi, goa dan pesisir laut di sepanjang jalan pantura.

Gambar 1. Lokasi penelitian

Berikut adalah batas dari lokasi penelitian:

Batas Utara : Jalan Raya Tuban - Gresik
Batas Timur : Perkebunan Belimbing
Batas Selatan : Perumahan Warga
Batas Barat : Budidaya tanaman pangan

Potensi alam yang dimiliki Kota Tuban memunculkan ide-ide untuk mengembangkan potensi wilayah tersebut khususnya pertaniannya. Menurut (Sumiasih el al., 2016) belimbing merupakan buah yang mudah mengalami kerusakan sehingga memiliki daya simpan yang rendah. Sehingga perlu di adakan inovasi baru yang dapat meningkatkan daya Tarik kebun belimbing untuk mengurangi kerusakan saat panen raya yaitu dengan wisatawan yang datang ke kebun untuk berbelanja buah belimbing.

Pertanian dengan menambahkan unsur pendidikan dan wisata akan menjadikan konsep yang bernilai positif yaitu agroeduwisata. Agroeduwisata berkelanjutan yang diterapkan disini adalah perjalanan wisata ke tempat alam

khususnya pertanian dengan penambahan unsur-unsur edukasi budidaya pertanian mulai dari pembenihan, pembibitan, penanaman, pemangkasan, penjarangan buah, pemanenan dan pengepakan buah belimbing. Gambar perkebunan belimbing dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Perkebunan Belimbing Attaqie Farm Tuban Jawa Timur

Selain kegiatan budidaya belimbing tersebut, kegiatan pertanian lain yang dapat dipelajari adalah pembuatan pupuk organik (pupuk kompos dan pupuk cair dari sisa budidaya belimbing) pembuatan pupuk organik tersebut dalam rangka untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang digunakan untuk budidaya belimbing maupun sayuran dan tanaman hias yang ada di dalam konsep agroeduwisata tersebut. Tanaman hias tersebut akan di implementasikan di dalam agroeduwisata berupa taman yang siap dinikmati pengunjung/wisatawan. Menurut (Nugroho, 2015) ekowisata adalah bagian dari *suistainable tourism*, *suistainable tourism* adalah sektor ekonomi yang lebih luas dari ekowisata yang mencakup sektor-sektor pendukung kegiatan wisata secara umum meliputi wisata bahari, wisata pedesaan, wisata alam, wisata budaya, atau perjalanan bisnis.

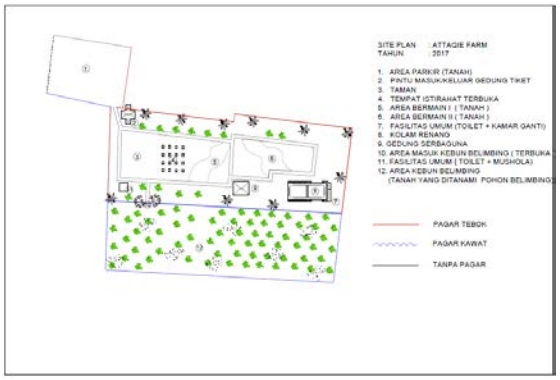
Menurut (Setiawan dan Zulfanita, 2015) bahwa sektor pariwisata merupakan lahan dan sumber pendapatan yang potensial. Pengelolaan pariwisata harus tepat dan profesional karena rentan terhadap segala perubahan sosial politik yang terjadi di masyarakat baik regional, nasional, maupun global. Pengembangan kawasan pariwisata mempunyai peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat.

Kegiatan peningkatan pemasaran di tunjukkan pada Gambar 3 dan motivasi berwirausaha ditunjukkan pada Gambar 4, kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan semangat petani belimbing dalam berwirausaha dan meningkatkan daya jual produk buah segar belimbing sehingga mendapatkan pasar yang lebih luas.

Gambar 3. Kegiatan expo belimbing Attaqie farm di Jakarta, bekerja sama dengan Universitas Trilogi

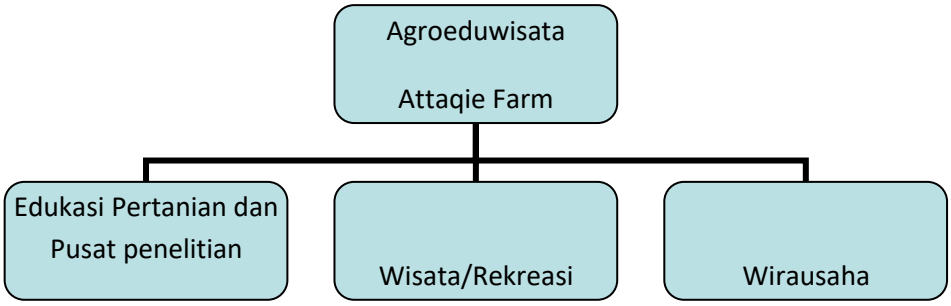
Gambar 4. Peningkatan motivasi berwirausaha di Kabupaten Tuban

Pendampingan perencanaan partisipatif dan pengembangan *masterplan integrative* agroeduwisata ini diharapkan akan memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar perkebunan belimbing "Attaqie Farm", misalnya penyerapan tenaga kerja, pembelanjaran edukasi mulai anak-anak, remaja sampai dewasa, tempat rekreasi keluarga yang nyaman dan tenang (karena di dalam agroeduwisata ini akan diberikan tempat-tempat untuk bersantai dan kolam renang untuk masyarakat dalam melepaskan rasa lelah setelah bekerja seharian). Konsep agroeduwisata dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Kota Tuban. Gambar 5 menunjukkan progress pengembangan agroeduwisata Attaqie farm di Kota Tuban.



Gambar 5. Site Plan Agroeduwisata Perkebunan Belimbing "Attaqie Farm"

Fasilitas agroeduwisata Attaqie farm yaitu dapat belajar tentang pertanian dan berwisata dengan memanfaatkan fasilitas yang ada di Attaqie Farm di Daerah Tuban. Berikut ini adalah struktur program dari Attaqie Farm yang ditunjukkan pada Gambar 6. Hasil penelitian (Nazarullail et al., 2017) bahwa pemanfaatan alam di Kabupaten Malang menjadi sektor pariwisata juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan ekonomi di kawasan tersebut. Bentuk pemberdayaan muncul karena banyaknya potensi alam yang dapat dimanfaatkan sebagai potensi wisata. Program jasa ekowisata tersebut sedikit banyak telah memberikan peningkatan ekonomi kepada masyarakat yang berpartisipasi. Menurut (Hausler dalam Purnamasari, 2011) pendekatan pembangunan pariwisata yang menekankan pada masyarakat lokal baik yang terlibat langsung maupun yang tidak terlibat langsung pada industri pariwisata dikenal dengan istilah *Community based tourism*.



Gambar 6. Skema Struktur Program

Agroeduwisata Attaqie Farm menyediakan beberapa fasilitas yang dapat dimanfaatkan masyarakat yang pertama yaitu berupa Edukasi pertanian meliputi: pembenihan, pembibitan, penanaman, pemangkasan, pembungkusan, pemanenan/petik belimbing dan pembuatan kompos. Kedua menyediakan tempat wisata meliputi: taman, saung dan kolam renang. Dan ketiga wirausaha yang bergerak dibidang pengolahan buah belimbing antara lain juice, selai dan es krim.

Pendampingan perencanaan tempat wisata berupa kolam renang, saung dan tempat bermain anak dapat dilihat pada Gambar 7, pembuatan *green house* dapat dilihat pada gambar 8. Pendampingan tersebut diharapkan agar agroeduwisata ini lebih terkonsep dan terarah mulai dari awal sampai akhir pembangunan.

Gambar 7. Pendampingan pembuatan kolam renang dan saung di dalam kebun belimbing

Gambar 8. Proses pembuatan *green house* di tengah pohon belimbing

Pelatihan pemberian edukasi kepada anak-anak dari sekolah/lembaga yang kunjungan dengan tujuan belajar di agroeduwisata Attaqie Farm ditunjukkan pada Gambar 9. Pemberian cinderamata kepada lembaga diharapkan dapat meningkatkan semangat belajar tentang pertanian dan cinta tanaman kepada anak-anak sejak dini.

Gambar 9. Pelatihan pemberian edukasi kepada anak-anak dari sekolah/lembaga dan mahasiswa fakultas pertanian yang kunjungan dengan tujuan belajar di agroeduwisata Attaqie Farm

Pembuatan taman bunga di agroeduwisata akan memberikan nilai estetika dan nilai keindahan tersendiri di dalam agroeduwisata, pengunjung akan merasa nyaman jalan-jalan mengeliligi wisata pertanian tersebut. Sehingga taman bunga matahari yang ditanam ini diharapkan membuat wisatawan tidak cepat bosan dan akan melakukan kunjungan kembali (Gambar 10). Menurut (Andry et al., 2017) Pengelolaan yang baik akan menjamin penyelenggaraan kawasan Agroeduwisata berfungsi secara maksimal. Hasil konsep perencanaan akan terjaga dengan baik jika diikuti oleh pengelolaan yang baik.

Gambar 10. Taman bunga matahari yang dikelilingi pohon belimbing

KESIMPULAN

Agroeduwisata Attaqie Farm merupakan salah satu wisata dan edukasi yang berkonsep pertanian di dalam perkebunan belimbing di Tuban Jawa timur. Agroeduwisata berkelanjutan yang di konsepkan dapat memberikan nilai positif bagi masyarakat sekitar dalam penyerapan tenaga kerja dan pembelanjaran anak-anak sekolah dan mahasiswa. Konsep pengembangan Agroeduwisata berkelanjutan dengan menerapkan pola terintegrasi di dalam kawasan Attaqie farm meliputi kebun belimbing dengan sisa dari pangkasan daun digunakan sebagai pupuk kompos, sisa dari buah belimbing digunakan sebagai pupuk cair, pupuk yang di hasilkan digunakan sebagai pemupukan pohon belimbing kembali dan budidaya sayuran, bekas dari air kolam renang digunakan sebagai pengairan pohon belimbing, dan produk buah segar di proses sebagai produk olahan. Kegiatan agroeduwisata dapat memberdayakan masyarakat lokal, dengan tahapan sebagai berikut: berbasis pertanian, edukasi dan wisata, wawasan lingkungan hidup, manfaat bagi masyarakat lokal, dan daya tarik pengunjung dari luar kota.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih atas dukungan yang diberikan oleh Attaqie Farm dan Universitas Trilogi, sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Andry.S., Triana, D., Rivananda dan Iswoyo. 2017. Potensi Pengembangan Kawasan MOI sebagai RTH Hutan Kota dan Kawasan Agroeduwisata Perkotaan. *Hasanuddin Student Journal*. 1 (1): 22-33.

Nazarullail, F., Hardika., dan Desyanty, E. S. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Ekowisata "Lepen Adventure". Jurnal Pendidikan: *Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2 (8): 071-1076.

Nugroho, I. 2015. Ekowisata dan Pembembangan Berkelanjutan. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Purnamasari, A. M. 2011. Pengembangan Masyarakat untuk Pariwisata di Kampung Wisata Toddabojo Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 22 (1): 49-64.

Setiawan, B dan Zulfanita. 2015. Pengembangan Desa Wisata Jatimalang Berbasis Industri Kreatif. *Jurnal Agrokreatif*. Vol 1 (2): 101-109.

Sumiasih, I. H., Octaviani, L., Lestari, D. I., dan Yunita, E. R. 2016. Studi Perubahan Kualitas Pascapanen Buah Belimbing dengan Beberapa Pengemasan dan Suhu Simpan. *Jurnal Agrin*. 20 (2): 151-124.

PERAN LEMBAGA PERTANIAN DALAM PENGEMBANGAN USAHATANI SAYURAN (KUBIS) DI DESA AIR DUKU KECAMATAN SELUPU REJANG KABUPATEN REJANG LEBONG

Indah Fitria, Fera Fariska
Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UNIVED

Email : ***indahfitria@unived.ac.id***

RINGKASAN

Peran Lembaga Pembiayaan bagi petani sangatlah penting, karena lembaga pertanian banyak mendukung kegiatan usahatani. Dalam pembangunan pertanian Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani, dan salah satu provinsi yang penduduknya sebagian adalah petani yaitu provinsi Bengkulu.

Sektor pertanian di Provinsi Bengkulu meliputi sub sektor perkebunan, tanaman pangan, perikanan, dan hortikultura. Sub sektor hortikultura ini banyak diusahakan di Provinsi Bengkulu khususnya daerah Kabupaten Rejang Lebong. Kelembagaan dan petani merupakan satu struktur yang tidak bisa dipisahkan. Semua usahatani sayuran yang dilakukan sejak dahulu hingga sekarang ada kaitannya dengan kelembagaan, baik kelembagaan petani, pemerintah maupun swasta.

Kata Kunci: Lembaga pembiayaan, usahatani sayuran

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Peran Lembaga Pembiayaan bagi petani sangatlah penting, karena lembaga pembiayaan banyak mendukung kegiatan usahatani. Dalam pembangunan pertanian Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani, dan salah satu provinsi yang penduduknya sebagian adalah petani yaitu provinsi Bengkulu. Sektor pertanian di Provinsi Bengkulu meliputi sub sektor perkebunan, tanaman pangan, perikanan, dan hortikultura. Sub sektor hortikultura ini banyak diusahakan di Provinsi Bengkulu khususnya daerah Kabupaten Rejang Lebong.

Kelembagaan dan petani merupakan satu struktur yang tidak bisa dipisahkan. Semua usahatani sayuran yang dilakukan sejak dahulu hingga sekarang ada kaitannya dengan kelembagaan, baik kelembagaan petani, pemerintah maupun swasta.

Daerah Kabupaten Rejang Lebong merupakan daerah penghasil sayur-sayuran. Tanaman sayur-sayuran sangat cocok diusahakan di daerah dataran tinggi, khususnya daerah Kecamatan Selupu Rejang. Di daerah Rejang Lebong

merupakan daerah penghasil sayur-sayuran. Di daerah ini hampir semua lahan dapat digunakan untuk budidaya tanaman sayur-sayuran sehingga produksi sayur-sayuran lebih banyak dibandingkan dengan daerah lain.

Dalam operasionalnya usahatani sayur-sayuran tidak semua petani memiliki modal yang cukup. Akibat masalah ini maka perlunya peran lembaga pembiayaan yang dapat membantu petani dalam meningkatkan usahataninya. Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana peran kelembagaan dalam kegiatan usahatani sayuran terutama sayuran kubis , serta bagaimana strategi pengembangan usahtani sayuran.

Perumusan Masalah

Adapun masalah yang akan penulis angkat adalah:

1. Bagaimana peran lembaga pembiayaan terhadap usahatani sayuran di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.
2. strategi pengembangan usahatani sayuran di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

1. Mengetahui peran lembaga pembiayaan terhadap usahatani sayuran di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong
2. Mengtahui potensi pengembangan usahatani sayuran di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong, penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara sengaja (purposive), dengan pertimbangan karena di Kecamatan ini merupakan daerah yang banyak mengusahakan tanaman sayur-sayuran terutama tanaman kubis dan daerah ini terdapat lembaga pembiayaan yaitu KUD Tani Mulya yang mendukung kegiatan usahatani sayuran di Kecamatan Selupu Rejang.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Desa Air Duku Kec. Selupu Rejang Kab. Rejang Lebong, pada bulan Maret- Agustus 2018, secara keseluruhan penelitian ini akan berlangsung selama 6 bulan.

Jenis dan Sumber Data

Data yang yang dikumpulkan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan daftar pertanyaan yang telah disusun sesuai dengan tujuan penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan antara lain data luas lahan dan produksi dari hasil laporan instansi atau lembaga-lembaga yang ada hubungannya dengan penelitian ini. Pada penelitian responden yang dipilih yaitu lembaga pembiayaan KUD Tani Mulya dan petani kubis di Desa Air Duku.

Analisa Data

Dalam penelitian ini untuk menganalisa peran lembaga pembiayaan terhadap usahatani kubis menggunakan analisis SWOT. Analisis dilakukan secara bertahap dengan menganalisis matriks IFAS dan EFAS serta matriks SWOT.

Matriks IFAS Internal factor analysis Summary

Matriks IFAS yang berisi kekuatan dan kelemahan yang dimiliki oleh lembaga pembiayaan digunakan untuk mengetahui indicator yang memiliki pengaruh besar di dalam factor internal.

Matriks (EFAS) External Factor Analysis Summary

Matriks EFAS merupakan data yang berisi peluang dan ancaman dari lembaga pembiayaan yang digunakan untuk mengetahui indicator yang memiliki pengaruh besar di dalam factor eksternal.

Matrik (SWOT) Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats-Matrix

Adapun tujuan dari analisis ini adalah dalam bentuk tahap pencocokan matrik SWOT yang menghasilkan alternative strategi yang layak, bukan untuk memilih strategi mana yang terbaik. Dalam matriks SWOT strategi yang dikembangkan akan dipilih untuk implementasi. Strategi dalam matrik SWOT yang disarankan terdiri dari empat tipe yaitu strategi S-O (strength-opportunities), strategi W-O (weaknesses-opportunities), strategi S-T (strength-threats), dan strategi W-T (weaknesses-threats).

Analisis Strategi

1. Matrik IFE (*Internal Factor Evaluation)* dan EFE (*Exsternal Factor Evaluation)*

   Matrik IFE (*Internal Factor Evaluation)* dan EFE (*Exsternal Factor Evaluation* merupakan langkah terakhir dalam melaksanakan audit manajemen strategis internal. IFE Matrix menyediakan informasi penting bagi perumusan strategi. Alat perumusan strategi ini meringkas dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam area-area fungsional

bisnis, dan juga menjadi landasan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi hubungan di antara area tersebut. Seperti halnya matrik IFE dan EFE dan dapat dikembangkan dalam 5 langkah, yakni:

a. Membuat daftar faktor-faktor internal-eksternal sejumlah 5-10 faktor yang mengindikasikan kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dengan menggunakan (persentase, rasio, atau angka-angka perbandingan).
b. Memberi bobot pada setiap faktor berkisar 1 (sangat lemah) sampai dengan 4 (sangat kuat). Faktor-faktor yang dianggap memiliki pengaruh paling besar terhadap internal-eksternal. Bobot menandakan signifikansi relatif faktor tertentu bagi keberhasilan usahatani.
c. Memberi peringkat 1 sampai dengan 4 pada setiap faktor untuk mengidikasikan faktor tersebut sangat lemah (peringkat 1), lemah (peringkat 2), kuat (peringkat 3), (sangat kuat (peringkat 4). Kelemahan mendapat peringkat 1 atau 2, sedangkan kekuatan mendapat peringkat 3 atau 4.
d. Mengalikan bobot setiap faktor dengan peringkatnya untuk menentukan skor bobot bagi masing-masing variabel.
e. Menjumlahkan skor bobot masing-masing variabel untuk memperoleh skor bobot total organisasi.

2. Matrik InternaL-Eksternal (IE)

Menurut Rangkuti (2001) matrik Internal Eksternal (I-E) merupakan sebuah model yang dikembangkan dari model General Electric, parameter yang digunakan meliputi parameter kekuatan internal perusahaan dan pengaruh eksternal yang dihadapi perusahaan. Tujuan penggunaan model ini adalah untuk memperoleh strategi bisnis di tingkat korporasi yang lebih detail Identifikasi 9 (sembilan) sel strategi perusahaan, menurut Rangkuti (2001) pada prinsipnya kesembilan sel itu dapat dikelompokkan menjadi tiga strategi utama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Strategi

Matriks IFE (*Internal Factor Evaluation)*

Menurut David (2010) Matriks IFE merupakan alat analisis strategi yang dapat diterapkan dalam suatu perusahaan untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi kekuatan dan kelemahan utama dalam lingkungan usaha suatu perusahaan tersebut. Tabel matriks IFE (*Internal Factor Evaluation) dapat diihat pada Tabel 13 dibawah ini.*

Tabel 13 IFE (*Internal Factor Evaluation) Faktor Kekuatan (Strenght) dan Faktor Kelemahan (Weakness)*

FAKTOR INTERNAL	Jumlah	Ranting	Bobot	Bobot x ranting
KEKUATAN (Strenght)				
Keunggulan dan kualitas KUD Tani Mulya	95	4	0,09	0,33
Pinjaman bersaing	90	3	0,09	0,30
Kemudahan pinjaman	95	4	0,09	0,33
Lokasi strategis	98	4	0,1	0,35
Pengalaman peminjaman	99	4	0,1	0,36
Hubungan baik dengan petani	93	3	0,09	0,32
Jumlah				**1,99**
KELEMAHAN (Weakness)				
Kuantitas pelayanan lembaga	103	4	0,1	0,39
Minat peminjam (petani)	41	2	0,04	0,06
Keterbatasan akses layanan usaha (pemasaran)	80	3	0,08	0,23
Ahli teknologi rendah (pemasaran)	48	2	0,05	0,08
Sumber Daya Manusia rendah (Pengetahuan)	41	2	0,04	0,06
Jumlah Modal	44	2	0,04	0,07
Fasilitas lembaga	89	3	0,09	0,29
Jumlah				**1,17**
TOTAL	**1016**	**38**	**100%**	**3,16**

Sumber: Data primer diolah (2018)

Berdasarkan hasil Tabel 13 diatas dapat di simpulkan bahwa total hasil perhitungan matriks IFE sebesar 3,16 yang terdiri dari skor kekuatan sebesar 1,99, dan dari skor kelemahan sebesar 1,17, yang berarti bahwa usahatani tersebut masih memungkinkan untuk dikembangkan dengan dukungan lembaga pembiayaan karena faktor kekuatan lebih dominan dari pada faktor kelemahan.

EFE (*Exsternal Factor Evaluation)*

Menurut David (2010) Matriks EFE merupakan alat analisis strategi yang dapat diterapkan dalam suatu perusahaan untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi faktor eksternal. Tabel matrik EFE (*Exsternal Factor Evaluation) dapat di lihat pada Tabel 14 berikut ini.*

Tabel 14 EFE (***Exsternal Factor Evaluation)*** Faktor Peluang (Opportunities) dan Faktor Ancaman (Threats)

FAKTOR EKSTERNAL	Jumlah	Ranting	Bobot	Bobot x Ranting
Peluang (Opportunities)				
Peningkatan pendapatan	93	3	0,12	0,40
Pertumbuhan penduduk dan kesadaran gizi	97	4	0,12	0,44
Meningkatnya permintaan kubis	103	4	0,13	0,49
Perkembangan teknologi (pemasaran)	72	3	0,09	0,24
Potensi Sumber Daya Alam (luas lahan)	43	2	0,05	0,09
Jumlah				**1,66**
Ancaman (Threats)				
Fluktuasi harga kubis	35	1	0,04	0,01
Fluktuasi harga saprodi (pupuk dan pestisida)	97	4	0,12	0,16
Iklim/musim tidak menentu	94	4	0,12	0,12
Hama dan penyakit tanaman sayuran	100	4	0,13	0,16
Konversi tanaman kubis ke tanaman lain	63	2	0,08	0,04
Jumlah				**1,55**
TOTAL	**797**	**30**	**100%**	**3,21**

Sumber: Data primer diolah (2018)

Dari Tabel 14 diatas dapat di simpulkan bahwa hasil perhitungan matriks EFE sebesar 3,21 terdiri dari skor peluang sebesar 1,66, dan skor ancaman sebesar 1,55 yang berarti bahwa usahatani tersebut masih memungkinkan untuk dikembangkan dan didukung oleh lembaga pembiayaan, karena skor peluangnya lebih dominan dibandingkan skor ancaman.

Konsep Agribisnis Dari Faktor Internal dan Faktor Eksternal

Keunggulan dan kualitas KUD Tani Mulya Dalam peningkatan produksi perlu diperhatikan adanya daya saing yang menjadi suatu masalah. Masalah inipun berkaitan dengan perkembangan pemasaran yang dibantu dengan adanya lembaga pembiayaan. Dalam peningkatan produksi sayur-sayuran terdapat peran lembaga pembiayaan yang mendukung petani dalam memproduksi sayur-sayuran dalam peningkatan usahataninya.

Subsistem Lembaga Pembiayaan

Subsistem dalam KUD Tani Mulya di Kecamatan Selupu Rejang meliputi: lokasi di daerah penelitian sangat strategis sehingga mudah dijangkau oleh para petani yang berusahatani sayuran khususnya kubis. Kualitas petani di daerah penelitian sangat terbatas dalam pengembangan agribisnis sayuran kubis sehingga perlu adanya dukungan modal dari lembaga pembiayaan. Kemudian kuantitas dari KUD Tani Mulya di Kecamatan Selupu Rejang masih terbatas karena masih perlu adanya dukungan modal dari berbagai pihak khusunya Pemerintah.

Subsistem Agroindustri/Pengolahan Hasil

Agroindustri/pengolahan hasil di Kecamatan Selupu Rejang adalah peningkatan pendapatan petani yang mana di daerah penelitian agroindustri semakin meningkat sehingga kebutuhan selalu terpenuhi, pertumbuhan penduduk setiap tahun bertambah maka pola konsusmsi masyarakat juga bertambah dan kesadaran gizi meningkat sehingga pola konsumsi masyarakat akan bergeser dari dominan karbohidrat, beralih ke pola konsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan serta makanan yang kaya vitamin. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa permintaan sayuran kubis terus meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk dan kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi sayur-sayuran.

Subsistem Pemasaran

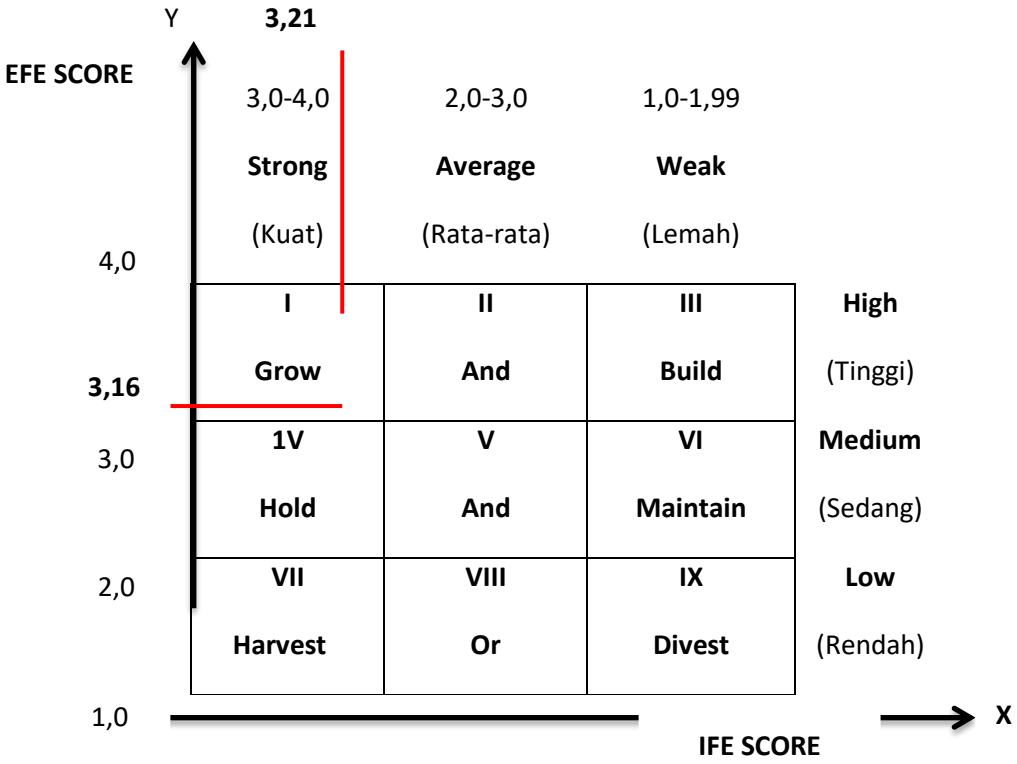
Pemasaran sayuran kubis di Kecamatan Selupu Rejang dapat dilihat dari saluran distribusi yang lancar karena didaerah penelitian petani menjual sendiri hasil panen ke pedagang atau menjual kepada pedagang secara langsung, namun peran pedagang lebih dominan yang menentukan klasifikasi kubis, penetapan warna dan biaya transportasi sehingga berdampak terhadap tingkat harga jual petani lebih rendah.

Subsistem Penunjang

Dalam pengembangan agribisnis tanaman sayuran kubis di Kecamatan Selupu Rejang belum adanya faktor penunjang sebagai konsep suatu agribisnis.

Matrik Internal-Eksternal (I-E)

Matriks Internal-Eksternal memiliki sembilan sel yang menggambarkan berbagai divisi organisasi yang dikenal juga sebagai matriks portofolio. Matriks IE didasari pada dua dimensi kunci, yaitu: IFE pada sumbu x dan total rata-rata tertimbang EFE pada sumbu y.



Gambar 2.3 Matrik IE

Keterangan:

1. **Tumbuh dan Membangun (***Grow and Built)* strategi yang dilakukan adalah penetrasi pasar, pengembangan pasar, pengembangan produk,
2. **Bertahan dan Menjaga (***Hold and Maintain)*strategi yang dilakukan adalah penetrasi pasar dan pengembangan produk.
3. **Melepas atau Divestasi (***Harvest or Divest)* strategi yang dilakukan adalah likuidasi atau divestasi.

Berdasarkan hasil dari matriks IFE dan matriks EFE maka dapat disusun selanjutnya dalam matriks IE. Nilai rata-rata IFE sebesar 3,21 dan rata-rata EFE sebesar 3,16. Nilai rata-rata IFE dan EFE diperoleh dari jumlah skor pada masing-masing faktor, di mana skor tersebut didapatkan dari perkalian antara rata-rata rating dan rata-rata bobot pada masing-masing faktor. Nilai tersebut menunjukkan posisi kuadran I yang berarti tumbuh dan membangun (Grow and Build) memiliki posisi strategis yang sempurna. Strategi yang dilakukan adalah penetrasi pasar, pengembangan pasar, pengembangan produk.

Analisis SWOT

Matriks SWOT adalah alat yang dipakai untuk menyusun faktor-faktor strategis. Matriks ini menggambarkan bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dapat dihadapi diselesaikan dengan kekuatan dan kelemahan internal. Matriks SWOT ini dapat menghasilkan empat sel kemungkinan alternatif strategi.

Strategi SO (Strengthness-Opportunity) menuntut perusahaan mampu memanfaatkan peluang melalui kekuatan internalnya. Strategi WO (Weakness-Opportunity) menuntut perusahaan untuk meminimalkan kelemahan dalam memanfaatkan peluang. Strategi ST (Strengthness-Threatness) merupakan pengoptimalan kekuatan dalam menghindari ancaman, dan strategi WT (Weakness-Threatness) menitikberatkan pada upaya meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman.

Matriks SWOT digunakan untuk merumuskan alternatif strategi pengembangan suatu usaha. Matriks ini menghasilkan empat sel kemungkinan alternatif strategi, yaitu strategi S-O (Strenght-Opportunities), strategi W-O (Weakness-Opportunities), strategi W-T (Weakness-Opportunities), dan strategi S-T (Strenght-Threats). Matriks SWOT dapat dilihat dalam Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15 Matrik SWOT Pengembangan Agribisnis Usahatani Kubis yang didukung Lembaga Pembiayaan Di Kecamatan Selupu Rejang

FAKTOR INTERNAL / **FAKTOR EKSTERNAL**	**Kekuatan (Strenght)** 1. Keunggulan dan kualitas KUD Tani Mulya. 2. Hubungan baik dengan penyedia saprodi.	**Kelemahan (Weakness)** 1. Kuantitas pelayanan lembaga. 2. Keterbatasan modal.
Peluang (Opportinities) 1. Pertumbuhan penduduk dan kesadaran gizi. 2. Meningkatnya permintaan kubis.	**Strategi (S-O)** 5.4.1. Meningkatkan produksi dan kualitas dengan memperbaiki cara pemeliharaan tanaman dengan baik untuk memenuhi permintaan pasar. 5.4.2. Mempertahankan hubungan baik dengan penyedia saprodi.	**Strategi (W-O)** 1. Meningkatkan harga atau menampung kubis untuk memenuhi permintaan pasar. 2. Membantu petani dalam bentuk penyediaan saprodi.

Ancaman (Thearts)	Strategi (S-T)	Strategi (W-T)
1. Fluktuasi harga saprodi. 2. Konversi tanaman kubis.	1. Melakukan survey harga di pasar secara berkala untuk mendapatkan informasi harga di pasar. 2. Pemerintah melakukan penyuluhan tentang pengembangan agribisnis usahatani sayuran agar tidak terjadi konversi ke tanaman lain.	1. Mengoptimalkan sarana dan prasarana serta koordinasi/kerja sama antara petani dan lembaga. 2. Meningkatkan pemasaran melalui sosial media untuk menambah investasi/modal guna membantu petani dalam meningkatkan agribisnis tanaman sayuran (kubis).

Sumber : Data Primer Diolah (2018)

Tabel 15 memperlihatkan bahwa ada 4 (empat) alternatif strategi yang dapat diterapkan untuk menunjang pengembangan agribisnis sayuran kubis di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.

Alternatif Strategi (S-O) dan Strategi (W-O)

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong alternatif strategi (S-O) dan strategi (W-O) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 16. Alternatif Strategi (S-O) dan Strategi (W-O)

Strategi (S-O)	Strategi (W-O)
1. Meningkatkan produksi dan kualitas dengan memperbaiki cara pemeliharaan tanaman dengan baik untuk memenuhi permintaan pasar. 2. Mempertahankan hubungan baik dengan penyedia saprodi.	1.Menaikkan harga atau menampung sayuran kubis untuk memenuhi permintaan pasar. 2. Membantu petani dalam bentuk penyediaan saprodi.

Sumber : Data Primer Diolah (2018)

Tabel 16 memperlihatkan bahwa Alternatif Strategi (S-O) dan Strategi (W-O) dalam pengembangan agribisnis usahatani kubis di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong yaitu:

Perlu penguatan kelembagaan dalam merencanakan sekaligus pengelolaan usahataninya secara baik sehingga dapat menjalin kerjasama dengan pemerintah dan swasta untuk perbaikan sarana dan prasarana. Pemerintah daerah perlu memperhatikan sentra-sentra produksi pertanian khususnya komoditas hortikultura seperti akses layanan trasportasi (pembangunan jalan), dan dengan menfasilitasi penyediaan sarana dan prasarana pendukung seperti penyediaan kios saprotan dan peralatan pasca panen.

Alternatif Strategi (S-T) dan Strategi (W-T)

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong alternatif strategi (S-T) dan strategi (W-T) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 17. Alternatif Strategi (S-T) dan Strategi (W-T)

Strategi (S-T)	Strategi (W-T)
1. Melakukan survey harga di pasar secara berkala untuk men-dapatkan informasi harga di pasar.	1. Mengoptimalkan sarana dan prasarana serta koordinasi/kerja sama antara petani dan pedagang.
2. Pemerintah melakukan penyuluhan tentang pengembangan agribisnis usahatani sayuran kubis agar tidak terjadi konversi tanaman lain.	2. Meningkatkan pemasaran melalui sosial media untuk menambah investasi/modal guna membantu petani dalam meningkatkan agribisnis usahatani kubis.

Sumber : Data Primer Diolah (2018)

Tabel 17 memperlihatkan bahwa Alternatif Strategi (S-O) dan Strategi (W-O) dalam pengembangan agribisnis usahatani kubis di Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong yaitu:

a. Adanya kegiatan penyuluhan, dapat meningkatkan keterampilan petani dengan cara pelatihan dan magang petani agar tidak terjadi konversi tanaman lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak lahan petani belum ada fasilitas jalan yang memadai, sehingga kondisi ini menyulitkan dalam memasarkan usahataninya dan permintaan pasar belum terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim.2008. Budidaya Sayur-sayuran. www. Naturanus.co.id.

Anonim. 2008. Pengertian Kelembagaan Menurut Para Ahlict Firefight. www.pffsea.com.

BPS. 2011. Kabupaten Rejang Lebong Dalam Angka 2010-2011. Bengkulu.

Cahyono, B.2008. Cara Meningkatkan Budidaya Kubis. Yayasan Pustaka Nusantara . Yogyakarta.

Saptana. 2010. Strategi Manajemen Resiko Petani Cabai Merah Pada Lahan Sawah Dataran Rendah di Jawa Tengah. Institut Pertanian Bogor. Vol.7. 2 Oktober 2010. Bogor.

Nurmanaf. 2006. Analisis Sistem Pembiayaan Mikro Dalam Mendukung Usaha Pertanian Di Pedesaan. Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Nurmanaf. 2007. Lembaga Informal Pembiayaan Mikro Lebih Dekat Dengan Petani. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.Vol.5.Juni 2007. Hal 99-109. Bogor.

Yulisti, Triyanti. 2012. Peran Kelembagaan Dalam Mendukung Program Minapolitan Budidaya Di Kabupaten Sleman. Balai Besar Penelitian Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Vol.7. No.1. Yogyakarta.

Darwis. 2007. Keragaan Pemanfaatan dan Sumber Pinjaman Usaha Tani Padi Sawah. Pusat Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian. Bogor.

Ronnie. 2012. Peran Kelembagaan Petani Dalam Mengatasi Mafia Pemasaran Produk Pertanian. Bandung

PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA TANI KANAMIT BARAT MELALUI PEMBUATAN MOCHI ANEKA ISI BUAH

Sustiyah, Sulmin Gumiri, Hastin Ernawati N C C, Wijantri Kusumadati
Program Studi Agroteknologi, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah

E-mail : sustiyah@agr.upr.ac.id

ABSTRAK

Salah satu wilayah sentra buah-buahan di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah adalah Desa Kanamit Barat yang berada di Kecamatan Maliku. Potensi buah yang cukup berlimpah dan sangat menopang perekonomian di Desa Kanamit Barat adalah buah pisang, nanas, waluh, pepaya dan cempedak. Harga buah di Desa Kanamit Barat sangat murah, apalagi pada saat musim panen raya, hasil panen berlimpah, penanganan pengolahan hasil panen tidak maksimum, pasar tidak dapat menyerap dan petani cenderung membiarkan buah yang dipanen membusuk. Kondisi tersebut akan sangat mempengaruhi tingkat pendapatan petani buah di Desa Kanamit Barat. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberdayakan Kelompok Wanita Tani Kanamit Barat (mitra) melalui transfer teknologi pembuatan mochi aneka isi buah, sehingga bisa meningkatkan nilai tambah produk buah-buah dan mengurangi kehilangan hasil yang besar saat panen melimpah. Metode yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut meliputi penyuluhan, pelatihan serta pendampingan keterampilan dan pembuatan mochi isi aneka isi buah dengan mutu yang baik dan kemasan yang menarik, mendapatkan ijin P-IRT, dan membuka peluang pasar lebih luas, sehingga meningkatkan nilai tambah serta nilai jual produk mochi isi selai buah mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terciptanya produk mochi dengan empat varian isi buah, peningkatan pengetahuan keterampilan mitra dalam mengolah mochi serta sertifikat Penyuluhan Keamanan Pangan dari Dinas Kesehatan sebagai modal untuk mendapatkan ijin edar (P-IRT) produk mochi yang dihasilkan.

Kata kunci : pemberdayaan, produk lokal, diversifikasi olahan

PENDAHULUAN

Desa Kanamit Barat terletak di Kecamatan Maliku Kabupaten Pulang Pisau, memiliki luas wilayah sebesar 4.131.400 ha dengan jumlah penduduk 23.872 orang. Sebagain besar penduduk memiliki mata pencaharian petani. Desa ini memilki agroekosistem lahan yang terletak di dataran dengan ketinggian wilayah 0-25 m dari permukaan laut. Secara administratif, Desa Kanamit Barat berbatasan langsung sebelah Utara dengan Desa Buntoi, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Sidodadi, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Sebagau Kuala, dan sebelah Timur berbatasan dengan Desa Wono Agung (Monografi Desa Kanamit, 2017). Akses untuk menuju ke lokasi tersebut sangat mudah, dikarenakan hanya berjarak ±45 Km dari ibukota Kabupaten. Perjalanan menuju ke desa tersebut dapat ditempuh menggunakan jalan darat melalui jalan lintas kecamatan di KabupatenPulang Pisau. Desa Kanamit Barat merupakan salah satu desa penyuplai buah-buahan di Kabupaten Pulang Pisau dan kabupaten terdekat lainnya. Potensi buah-buahan ini mampu menopang perekonomian di Desa

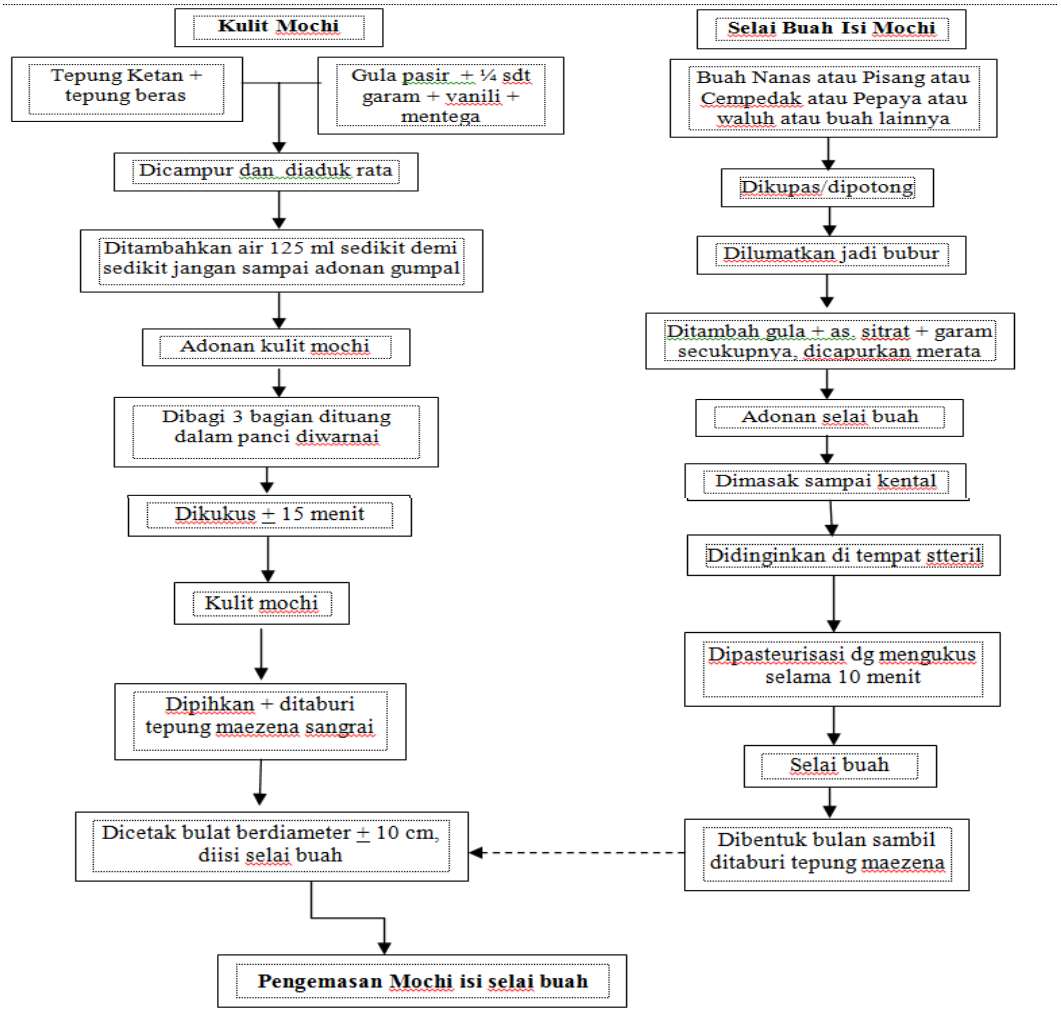
Kanamit Barat. Buah-buahan yang banyak dibudidayakan adalah pisang, cempedak, durian, papaya, nanas, dan waluh yang keberadaannya sangat berlimpah. Di samping itu juga terdapat hasil kebun berupa kelapa, kelapa sawit, kopi, karet. Melimpahnya hasil panen, menyebabkan buah-buahan tersebut tidak terserap pasar, sehingga banyak yang membusuk, mengingat buah tidak dapat bertahan lama. Petani tidak punya pilihan lain untuk menjual buah-buahan dengan harga yang sangat rendah, terutama jika terjadi panen raya, selain itu ketergantungan petani dengan tengkulak sangat tinggi. Mitra juga belum punya keterampilan dan pengetahuan yang memadai untuk melakukan diversifikasi olahan produk lokal yang mereka miliki. Oleh sebab itu diperlukan transfer teknologi untuk meminimalkan kerugian petani terutama di saat panen raya, salah satunya adalah diversifikasi olahan buah-buahan menjadi kue mochi aneka isi.

Penerapan teknologi pengolahan mochi isi selai buah akan menambah jumlah produk olahan makanan, menambah kemandirian dakam menciptakan produk olahan makanan, menciptakan lapangan kerja di desa mitra, meningkatkan nilai jual produk olahan buah berupa mochi isi buah, serta meningkatkan pendaatan dan kesejahteraan masyarakat desa mitra. Perbaikan kemasan dan pelabelan mochi isi selai buah yang baik, akan meningkatkan nilai tambah, sehingga industri pengolahan mochi aneka isi buah ini dapat diterapkan juga sebagai industri skala rumah tangga, dan dengan diperolehnya ijin P-IRT dapat meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperluas pemasaran. Adanya industri ini diharapkan dapat dijadikan usaha untuk meningkatkan nilai tambah dan nilai jual olahan mochi isi selai buah. Di samping itu, adanya industri mochi aneka isi buah dapat membantu menciptakan lapangan kerja, sehingga meningkatkan perekonomian masyarakat khususnya petani di Desa Kanamit Barat. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberdayakan Kelompok Wanita Tani (KWT) Kanamit Barat (mitra) melalui transfer teknologi pembuatan mochi aneka isi buah, sehingga bisa meningkatkan nilai tambah produk buah-buah dan mengurangi kehilangan hasil yang besar saat panen melimpah.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pemberdayaan Kelompok wanita Tani ini dilaksanakan di desa Kanamit Barat, kecamatan Maliku, kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2018. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi 1) penyuluhan melalui diskusi secara interaktif antara Tim dengan mitra mengenai hal yang terkait dengan potensi hasil pertanian, teknologi pengolahan produk olahan mochi, teknologi pengemasan, pelabelan, legalitas produk serta analisis usaha beserta teknologi pemasaran 2) pelatihan pembuatan produk olahan mochi aneka isi buah. Materi pelatihan meliputi pembuatan mochi, teknik pengemasan produk olahan mochi, pelabelan serta analisis usahanya 3) pendampingan dan pembinaan serta 4) melakukan evaluasi kegiatan untuk

mengetahui keberhasilan program serta rencana keberlanjutannya. Kegiatan diikuti oleh 2 kelompok mitra yaitu KWT Lestari dan ibu-ibu PKK desa Kanamit Barat yang juga tergabung dengan KWT Lestari. Bagan alir proses pembuatan mochi yang terdiri dari kulit mocha dan selai buah isi mocha disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir proses pembuatan mochi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan dan Diskusi Interaktif

Kegiatan penyuluhan dihadiri oleh seluruh mitra KWT Lestari (Gambar 2). Penyuluhan dilakukan terkait potensi hasil pertanian di desa setempat, pengenalan teknologi pengolahan mochi, pengemasan, pelabelan serta legalitas usaha. Buah-buahan (nanas, rambutan, salak, pisang, cempedak) merupakan hasil desa Kanamit Barat dengan potensi yang sangat besar untuk dikembangkan. Hasil

melimpah ternyata tidak sebanding dengan keuntungan yang diperoleh, seperti misalnya ketika panen raya, nanas dan rambutan menjadi tidak ada harganya dan dibiarkan membusuk saja di pohonnya. Petani tidak mengambil buah-buahan tersebut dikarenakan harus ada uang yang dikeluarkan untuk memetiknya. Kondisi tersebut tidak akan terjadi apabila petani mempunyai pengetahuan tentang teknologi pengolahan buah-buahan tersebut, sehingga ada nilai tambah yang bisa dihasilkan, salah satunya adalah mochi aneka isi buah. Teknologi yang dikuasai warga desa Kanamit Barat sebatas pada pembuatan dodol beras yang diperuntukkan bagi kegiatan gotong royong warga atau pada saat ada hajatan. Bagi warga Kanamit Barat, olahan mochi merupakan hal yang baru, mampu menyerap melimpahnya hasil panen buah dan memiliki kandungan gizi serta vitamin yang lebih baik.

Gambar 2. Foto bersama antara Tim dengan Mitra Kanamit Barat

Dalam penyuluhan dan diskusi interaktif tersebut terungkap juga bahwa mereka membutuhkan pengetahuan tentang label dan kemasan sebuah produk. Menurut mitra, ada beberapa produk yang mereka hasilkan hanya diberi label yang sederhana. Hal tersebut disebabkan ketidaktahuan mereka akan ilmu pelabelan dari mulai design sampai ke proses cetak. Hal serupa juga terjadi pada teknologi pengemasan. Kemasan yang mereka gunakan untuk mengemas produk yang mereka hasilkan hanya sebatas menggunakan plastik bening kemudian menggunakan sealer sederhana untuk merekatkan. Melalui penyuluhan tersebut, informasi pelabelan dan pengemasan disempurnakan. Legalitas usaha juga menjadi salah satu materi yang disampaikan ke mitra. Ijin edar (P-IRT) suatu

produk merupakan hal utama yang menjadi fokus pada kegiatan tersebut, dikarenakan untuk menjadi pemain pasar dengan jangkauan yang lebih luas, ijin edar mutlak diperlukan.

Pelatihan Pembuatan Produk Olahan Mochi Aneka Isi Buah

Materi pelatihan meliputi pembuatan mochi, teknik pengemasan produk olahan mochi, pelabelan serta analisis usahanya. Mitra sangat antusias dengan beberapa materi pelatihan tersebut. Menurut Purnamasari (2015), beberapa faktor pendukung yang biasa ada di lingkungan KWT adalah partisipasi dan motivasi anggota serta perhatian khusus dari pemerintah terhadap sepak terjang KWT. Pembuatan mochi dilakukan dengan variasi isi mochi serta warna dari mochi. Isi mochi bermacam-macam, ada nanas, kacang dan pisang (Gambar 3).

Gambar 3. Mochi yang dihasilkan mitra Kanamit Barat

Indikator Keberhasilan Pelatihan Pembuatan Mochi

Indikator keberhasilan pelatihan pembuatan mochi dilakukan dengan menggunakan Uji Organoleptif terhadap responden, yaitu ibu-ibu Kelompok Wanita Tani (KWT) "Lestari" dan ibu-ibu PKK Desa Kamanit Barat Kecamatan Maliku Kabupaten Pulang Pisau. Berdasarkan hasil uji organoleptif menunjukkan bahwa dari 15 orang responden menyatakan rasa mochi hasil pelatihan enak – sangat enak (60% menyatakan enak dan 47% menyatakan sangat enak) dan aroma mochi dari semua responden menyatakan aroma harum (100%), tekstur mochi lembut hingga sangat lembut (40% menyatakan aroma harum dan 67% menyatakan sangat harus), kemasan/ penyajian mochi semua responden menyatakan sangat baik (100%). Dengan demikian hasil pelatihan pembuatan mochi yang diberikan sangat direspon oleh mitra dengan indikator IPTEK yang diberikan dapat dipahami yang selanjutnya dapat diimplemtasikan.

Pendampingan Dan Pembinaan

Pendampingan dilakukan dalam mengakses pasar baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung dengan menghubungkan mitra dengan owner toko oleh-oleh serta warung-warung camilan, sementara itu secara tidak langsung dengan cara membantu promosi lewat media online. Pendampingan untuk mendapatkan P-IRT juga dilakukan, walaupun masih dalam tahap mengikuti Penyuluhan Keamanan Pangan (PKP). Sertifikat kepesertaan dalam PKP digunakan sebagai persyaratan wajib dalam perolehan P-IRT. Kegiatan PKP dilaksanakan di Kotamadya Palangka Raya dikarenakan untuk kabupaten Pulang Pisau belum tersedia sumberdaya yang memadai untuk kegiatan penyuluhan tersebut. Para pelaku usaha dipersilakan untuk mengikuti penyuluhan tersebut di lain tempat yang menyelenggarakan. Peserta yang mengikuti PKP dan mendapatkan sertifikat sebanyak 3 orang. Pendampingan dan pembinaan membuahkan hasil yaitu mitra mempunyai kepercayaan diri mengikuti pameran yang diselenggarakan oleh kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah atau Pulpis Expo. Salah satu materi bazar adalah mochi isi aneka buah (Gambar 4).

Gambar 4. Beberapa materi bazar termasuk mochi aneka isi selai buah dalam Pulpis Expo di Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan direspon sangat baik oleh mitra, transfer teknologi pembuatan mochi buah sudah tersampaikan dan sudah berpenetrasi sebagai salah satu varian untuk meminimalkan kehilangan hasil yang besar pada buah-buahan saat panen raya. Terjadi peningkatan kepercayaan diri dalam berusaha, dibuktikan dengan keikutsertaan KWT dalam Pulpis Expo di Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimanatan Tengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Palangka Raya yang telah membiayai kegiatan ini melalui Dana Hibah Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) DIPA PNBP No. 042.01.2.400956/2017.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2018. RPJMD Kabupaten Pulang Pisau, 2013-2018

Amelati. 2018. Resep Mochi Kenyal. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Azizah, N. 2018. Kue Mochi Isi Selai Coklat Kacang. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Mishary, R.U. 2018 Mochi Ice Cream. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Muniroh, L.F.2018. Manis dan Gurih Resep Kue Mochi di Rumah. Https://www.idntimes.com/foot/recipe/lia-faiqotul.

Ningtias, G.A 2018. Kue Mochi Isi Selai Strawberry Jam. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Ruhyani, A. 2018. Mochi Donat Ala Korea. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Zahara, Z.A. 2018. Rainbow Mochi Isi Kacang Manis, Kismis Manis. https://cookpad.com/id/cari/mochi.

Anonim. 2017. Monografi Desa Kanamit Barat Tahun 2017

Purnamasari LL. 2015. Pemberdayaan Perempuan Melalui Kelompok Wanita \ud Tani (KWT) bagi Aktualisasi Perempuan Di Desa \ud Kemanukan, Bagelen,Purworejo,Jateng. http://eprints.uny.ac.id/26961/1/lucya%20purnamasari_10102241011.pdf

Murwani, R. 2009. Pilihan Kemasan Untuk Produk Perikanan. Food Review Indonesia. Vol. IV No. 8.

USAHATANI LAHAN KERING MENDUKUNG KEBIJAKAN PROVINSI BALI DALAM PROGRAM SIMANTRI (STUDI KASUS DI DESA SUMBERKIMA KECAMATAN GEROKGAK KABUPATEN BULELENG)

I Ketut Mahaputra dan Nyoman Ngurah Arya
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Balitbangtan Provinsi Bali

Email : k_mahaputra@yahoo.com

ABSTRAK

*Pengembangan lahan kering di Bali dewasa ini mejadi alternatif dalam mendukung program swasembada pangan. Selain mendukung program ketahanan pangan juga bertujuan untuk mengentaskan kemiskinan serta membuka lapangan kerja di Pedesaan. Salah program yang diluncurkan di wilayah lahan kering oleh pemerintah daerah Provinsi Bali adalah program Sistem Pertanian Terintegrasi. Sistem pertanian terintegrasi (Simantri) merupakan sistem pertanian dengan mengoptimalkan semua potensi sumberdaya lokal yang ada dengan orientasi pada kegiatan usahatani bebas limbah (*zero waste*). Kajian ini dilaksanakan di Desa Sumberkima Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. Adapun tujuan kegiatan adalah melihat potensi ekonomis limbah ternak dan limbah jagung dalam usahatani terintegrasi ternak-tanaman jagung di lahan kering. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif. Hasil kajian menunjukkan bahwa potensi limbah ternak (limbah padat dan cair) seekor induk sapi Bali adalah 13,10 kg dan 5,45 liter per ekor/hari. Potensi kompos yang dihasilkan rata-rata 2,41 kg/ekor/hari yang dapat memberikan tambahan pendapat petani sebanyak Rp. 2.410,-/hari. Sedangkan potensi penerimaan dari limbah tanaman jagung sebesar Rp. 1.390.000,-/Ha. Perlakuan Penggunaan pupuk organik (10 ton kompos dan pupuk kandang sapi) mampu mengurangi hampir sebagian dari penggunaan pupuk urea pada tanaman jagung.*

Kata kunci : Lahan kering, Usahatani, Simantri

PENDAHULUAN

Luas wilayah Provinsi Bali secara keseluruhan mencapai 5.636,66 km2 dengan jumlah penduduk sebanyak 4,2 juta jiwa. Penduduk yang bekerja lebih dominan pada jenis pekerjaan tenaga usaha pertanian dan tenaga produksi, operator alat-alat angkutan, dan pekerja kasar (pekerja tidak terampil) dengan jumlah mencapai 1.293.895 orang atau sebesar 53,54% (BPS, 2017). Kondisi jumlah penduduk yang cukup banyak dengan luas wilayah yang relatif sempit menyebabkan kepemilikan dan penguasaan terhadap lahan menjadi relatif sempit, belum lagi lahan pertanian produktif di Pulau Bali terus mengalami penyusutan akibat alih fungsi lahan pertanian yang cukup tinggi (pembangunan perumahan, pariwisata dan lainnya) menimbulkan masalah tersendiri bagi pembangunan pertanian di Bali.

Menurut data Dinas Pertanian Provinsi Bali dari penelitian yang dilakukan bersama oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali, sampai saat ini tercatat lahan pertanian produktif yang beralih fungsi menjadi lahan perumahan selama kurun waktu satu tahun (2015-2016) seluas 370 Ha. Alih fungsi lahan ini terjadi hampir merata di semua daerah di Bali. Kabupaten Tabanan diurutan teratas dengan besaran seluas 158 Ha, kedua adalah Kabupaten Gianyar seluas

62,4 Ha selanjutnya Kabupaten Badung 53,46 Ha dan Kabupaten Buleleng dengan luasan sekitar 40 Ha (Ansori, S, 2017). Hal ini diprediksi pada tahun mendatang akan semakin tinggi lagi alih fungsi lahan pertanian di Bali. Kondisi tersebut akan semakin mempersulit usaha peningkatan produksi pangan. Oleh karena itu salah satu alternatif dalam peningkatan produksi pangan adalah mengoptimalkan fungsi lahan kering secara baik, melalui budidaya tanaman dan ternak, konservasi dan rehabilitasi lahan sehingga akan menjadi lahan pertanian yang produktif.

Kabupaten Buleleng memiliki luas terbesar 1.365,88 km2 (24,23%) dari luas provinsi dan Kecamatan Gerokgak memiliki luas tertinggi yaitu 26,11% dari luas kabupaten (BPS, 2016). Kondisi lahan pertanian secara umum adalah minimnya pengairan sehingga sering disenut dengan istilah lahan kering dataran rendah beriklim kering, sehingga pengelolaan lahan yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan pada daerah seperti ini. Lahan kering dengan keterbatasannya menjadi semakin tidak produktif jika tidak dikelola secara bijaksana. Penggerusan terjadi akibat adanya proses usahatani yang tidak ramah dalam penggunaan pupuk maupun obat pertanian kimiawi. Lahan menjadi semakin kurus, kering dan semakin susah untuk dikelola dalam upaya meningkatkan produksi.

Pengenalan pertanian ekologis sangat dibutuhkan dalam berusahatani di lahan kering. Pengelolaan bahan terbarukan dan keberlanjutan merupakan salah satu prinsip pertanian ekologis, mempertahankan diversiti, menjaga kekuatan masyarakat, memaksimalkan keuntungan jangka panjang serta meningkatkan keamanan pangan untuk kesehatan manusia maupun lingkungannya (Reijntjes *et al*., 1992). Penerapan pertanian integratif dengan mengoptimalkan hubungan fungsional dari komponen penyusunnya memberikan banyak keuntungan seperti terjadi pemakaian sumberdaya terbarukan (*renewable resources*) serta meminimalkan penggunaan input luar. Pola integrasi tanaman–ternak serta memanfaatkan semua limbah yang dihasilkan (*zero waste)* dipandang sangat sesuai dalam rangka mewujudkan kemandirian petani mengelola usahataninya, sehingga akan dapat memberikan nilai tambah dan pendapatan. Fagi *et al*. (2004 dalam Kariyasa dan Pasandaran, 2004) menyatakan bahwa sistem integrasi tanaman ternak pada umumnya berkembang di daerah dimana terdapat perbedaan nyata antara musim hujan dan musim kemarau dengan bulan kering lebih dari 3 bulan berturut-turut. Pada model sistem integrasi tanaman ternak petani mengatasi permasalahan ketersediaan pakan dengan pemanfaatan limbah tanaman serta pemanfaatan kotoran sapi sebagai pupuk sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Berkaitan dengan hal tersebut Pemerintah Provinsi Bali telah mengembangkan program Sistem Pertanian Terintegrasi (Simantri), dimana merupakan upaya terobosan dalam mempercepat adopsi teknologi pertanian karena program tersebut merupakan pengembangan model percontohan dalam percepatan alih teknologi kepada masyarakat perdesaan. Seperti halnya program lain, tujuan akhir dari program ini adalah untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, oleh karena itu dipandang perlu untuk melihat kegiatan

usahatani lahan kering pada lokasi Simantri dalam peningkatan pendapatan petani melalui upaya peningkatan nilai tambah produksi yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Pengkajian ini dilaksanakan di Kabupaten Buleleng, tepatnya di Desa Sumberkima, Kecamatan Gerokgak, Provinsi Bali, dengan pertimbangan bahwa lokasi adalah penerima program Simantri yang berlokasi pada wilayah lahan kering. Adapun waktu pelaksanaan kegiatan adalah bulan Januari sampai dengan Agustus 2017. Metode dasar yang digunakan dalam pengkajian ini adalah metode deskriptif analisis, yaitu metode penelitian yang memusatkan perhatian pada suatu permasalahan masa sekarang dengan jalan mengumpulkan data, menyusun dan menganalisisnya. Pengambilan responden secara *purposive sampling*. Selain dengan kuisioner juga dilakukan observasi lapangan untuk menambahkan informasi yang menunjang kajian ini. Jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak 30 petani koperator. Pendekatan untuk penerimaan petani menggunakan rumus:

TR = P x Py

Keterangan : TR = Total penerimaan; P = Produksi; Py = Harga produk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan unggulan Provinsi Bali adalah program Simantri yang dilakukan mulai tahun 2009, dimana upaya memadukan kegiatan pertanian secara luas dalam satu kawasan sesuai potensi wilayah dengan diversifikasi usaha serta dukungan sektor pendukung lainnya guna mewujudkan suatu usaha agribisnis pada wilayahnya. Muaranya adalah peningkatan pendapatan petani dan pengentasan kemiskinan di Provinsi Bali. Simantri mengintegrasikan kegiatan sektor pertanian dan sektor pendukungnya baik secara vertikal maupun horizontal sesuai potensi masing-masing wilayah dengan mengoptimalkan pemanfaatan Sumber daya Lokal yang ada. Kegiatan integrasi dilaksanakan berorintasi pada usaha pertanian tanpa limbah (*Zero Waste*) dan mampu manghasilkan 4 F (*Food, Feed, Fertilizer dan Fuel*). Kegiatan utamanya adalah mengintegrasikan budidaya tanaman dan ternak, dimana limbah tanaman diolah manjadi pakan ternak, dan limbah ternak diolah menjadi Biogas, Biourine, Pupuk organik baik padat maupun cair, serta Bio Pestisida.

Sasaran dari program Simantri antara lain: peningkatan areal luas tanam, populasi ternak, perikanan dan kualitas hasil, tersedianya pakan ternak berkualitas sepanjang tahun, tersedianya pupuk dan pestisida organik, biogas, kemudian berkembangnya diversifikasi usaha dan lembaga usaha ekonomi serta infrastruktur di perdesaan (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2014). Penerima program Simantri adalah Gapoktan dan sebagai inti pelaksana program adalah Poktan-Poktan yang ada didalamnya. Nilai bantuan program secara umum adalah

rata-rata sebesar 200 juta dalam bentuk infrastruktur dan ternak sesuai potensi wilayah, ternak umumnya adalah ternak sapi bali. Dalam satu program Simantri biasanya akan diperoleh dalam program tersebut, antara lain: kandang koloni kapasitas 20 ekor beserta bibit sapi bali betina (calon indukan) sebanyak 20 ekor, gudang pakan, tempat pengolahan kompos, instalasi Biourine dan instalasi Biogas.

Maksud dan Kegiatan Simantri seperti yang tertuang pada juklak dan juknis program, antara lain : 1) Mendukung berkembangnya diversifikasi usaha pertanian secara terpadu dan berwawasan agribisnis; 2) Sebagai salah satu upaya pengentasan kemiskinan, pengurangan pengangguran, mendukung pembangunan ramah lingkungan, Bali bersih dan hijau (*clean and green*) serta program Bali Organik menuju Bali Mandara ((*Maju, Aman, Damai dan Sejahtera*); 3) Mengintegrasikan tanaman dan ternak sebagai kegiatan utama dengan menyediakan kelengkapan infrastuktur yang dibutuhkan; 4) Dilaksanakan secara bertahap dan berkelanjutan dengan target peningkatan pendapatan petani pelaksana, minimal 2 (dua) kali lipat dalam 4 – 5 tahun ke depan. Adanya program Simantri ini sangat dirasakan oleh Gapoktan Sumber Tani Utama di Desa Sumberkima Kecamatan Gerokgak untuk program Simantri tahun 2010. Kegiatan usahatani yang dominan dilakukan adalah usahatani jagung disamping memelihara sapi bali untuk pembibitan yang lebih berfungsi sebagai tabungan petani. Usahatani jagung hanya dilaksanakan pada saat musim hujan, karena memang tidak tersedia irigasi pada wilayah tersebut. Kegiatan yang dilaksanakan adalah penerapan integrasi *zero waste*, dimana prinsip dari integrasi zero waste ini merupakan prinsip integrasi yang saling memanfaatkan antar subsektor tersebut sehingga tidak ada hasil produksi maupun limbah yang tidak termanfaatkan.

Berbagai penelitian menyatakan integrasi tanaman ternak memiliki keunggulan dibandingkan satu cabang usahatani. Pola integrasi tanaman ternak mampu meningkatkan pendapatan petani, meningkatkan nilai gizi masyarakat, ternak sapi dapat dijadikan ternak kerja dan tabungan, dihasilkan pupuk kandang untuk meningkatkan kesuburan lahan sehingga produktivitas lahan meningkat. Disamping itu dinyatakan bahwa keuntungan usahatani terpadu yaitu 1) mampu meningkatkan pendapatan rumah tangga, 2) mengurangi resiko kegagalan panen 3) memberikan tambahan lapangan kerja bagi keluarga, 4) meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya, 5) dapat menyediakan pangan secara murah sepanjang tahun (Syam *et al*., 1996 dalam Swastika *et al*., 2006).

Sebagai suatu sistem arah integrasi tanaman-ternak ditujukan untuk a) mencapai integrasi dari daur alami; b) melindungi dan memperbaharui kesuburan lahan dan sumberdaya alam; c) mengoptimalkan manajemen dan pemanfaatan sumber-sumber *on-farm*; d) mengurangi penggunaan sumber-sumber yang tidak dapat diperbaharui dan pembelian input produksi; e) menyediakan alternatif sumber pendapatan yang cukup dari sektor pertanian; f) memberikan peluang kesempatan kerja di sektor pertanian; dan g) mengurangi dampak negatif yang berkaitan dengan kesehatan, keamanan, kehidupan alami, kualitas air dan lingkungan (Sudaratmaja dan Fagi, 2005). Lebih lanjut disebutkan bahwa laju

pertumbuhan produktivitas usaha pertanian merupakan interaksi antara berbagai faktor yang bekerja di dalam usaha pertanian. Penggunaan sumberdaya yang optimum lebih mudah dicapai melalui diversifikasi cabang-cabang usaha (Simatupang, P.1995, *dalam* Sunanjaya, dkk, 2012). Azas komplementer didalam penerapan berbagai keunggulan pengelolaan usaha pertanian yang menghasilkan interaksi positif, merupakan landasan dasar bagi pengembangan diversifikasi usaha dalam pertanian terpadu. Dalam rangka meningkatkan pembangunan pertanian kawasan lahan usahatani, maka tersedia alternatif teknologi untuk memperbaiki produktivitas lahan serta meningkatkan pendapatan petani melalui penerapan teknologi sistem usaha pertanian berbasis ternak.

Potensi limbah ternak sapi bali

Pemilikan sapi bali indukan di lokasi penelitian adalah rata-rata satu ekor indukan. Sistem pengolahan limbah ternak dilaksanakan secara bersama dengan anggota lain untuk program Simantri pada kandang koloni serta swadaya masing-masing untuk ternak yang dipelihara dirumah. Teknologi pengolahan limbah ternak sapi padat dan cair sudah diperoleh dan diadosi oleh petani. Pengolahan limbah padat menggunakan fermentor RB (*Ruminno bacillus*), sedangkan pengolahan limbah cair dilakukan di kandang koloni Simantri dengan "*waterfall system*" menggunakan fermentor Azba (*Azotobacter*) dan penggunaan aerator pada skala kandang individu (Adijaya, dkk. 2012).

Potensi bahan ikutan pertanian (by-product) berupa limbah ternak sangat berlimpah, namun sebagian besar petani belum memanfaatkan dengan baik. Dari beberapa hasil kajian menunjukkan bahwa rata-rata urine sapi induk yang dihasilkan sebanyak 20,74 lt/ekor/hari pada lahan dataran medium (Sunanjaya, dkk. 2012). Untuk wilayah lahan kering menurut Adijaya, dkk. 2013, limbah cair dan padat yang dihasilkan dari satu ekor sapi indukan adalah 5,45 liter/ekor/hari. Padat 13,10 kg/ekor/hari. Hal ini disebabkan karena dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan hijauan maupun ketersediaan air minum ternak dimasing-masing lokasi. Mengacu hal tersebut dari hasil survey terhadap penerimaan petani dilokasi kajian diperoleh rentang harga untuk kompos siap pakai antara Rp. 700/kg – Rp. 1.150/kg dengan rata-rata Rp. 1.000/kg. Harga urine sapi menurut petani yang berkembang di lokasi kajian berkisar antara Rp. 300-Rp. 500/liter dengan rata-rata diperoleh sebesar Rp. 425/liter. Rendahnya harga urine sapi terkendala pada pemasaran dan aplikasi ditingkat petani. Bau menyengat menjadi masalah dalam aplikasi dilapangan disamping informasi kepada masyarakat terhadap manfaat pupuk biourine dalam usahatani juga belum memadai. Sehingga dari 30 responden yang dipilih dalam penerapan komponen teknologi biourine hanya sebanyak 12 orang (40%) yang memanfaatkan untuk berusahatani. Namun demikian mengacu hasil penelitian Adijaya, dkk. 2013 (Tabel 1), jika produksi limbah petani dilokasi kajian yang dihasilkan ternak sapi dihargakan maka akan diperoleh nilai tambah setelah menjadi pupuk siap pakai (kompos) sebanyak 2,41 kg/ekor/hari yaitu sebesar Rp. 2.410/hari. Demikian halnya dengan Bio-urine yang dihasilkan akan

berpotensi untuk menambah penerimaan sebesar Rp. 2.316/hari. Rata-rata pemeliharaan sapi bali dilokasi kajian telah melewati 1 tahun pemeliharaan. Sehingga potensi dari limbah ternak yang diterima petani adalah sebesar Rp. 1.699.670,-/ekor/tahun.

Tabel 1. Potensi kompos k.a. 20% yang dihasilkan dari limbah padat segar dan urin yang dihasilkan seekor induk sapi Bali di Desa Sumberkima, tahun 2012

Uraian	Rata-rata		
	ekor/hari	ekor/bulan	ekor/tahun
Limbah padat segar (kg)	13,10	393,00	4.716,00
Kompos ka. 20% (kg)	2,41	72,15	865,82
Urin (liter)	5,45	163,50	1962,00

Sumber : Laporan Hasil Kajian BPTP Bali

Potensi limbah tanaman jagung

Usahatani jagung sudah dari dulu dilaksanakan di wilayah kajian. Varietas yang biasa diusahakan yaitu varietas Bisma. Pemupukan jagung di daerah ini umumnya hanya menggunakan pupuk urea dengan dosis berkisar 250-300 kg/ha, petani juga menggunakan pupuk kandang dengan dosis kurang lebih 2,0 t/ha. Pemupukan urea hanya diberikan sekali saja pada umur tanaman 21 hari saja baik pada varietas Bisma. Umur panen ditingkat petani berkisar antar 90-95 hari setelah tanam. Menurut hasil penelitian potensi yang diperoleh dari berangkasan panen varietas Bisma cukup tinggi yaitu 29,88 ton/Ha atau setara dengan 6,05 ton berat kering (Adijaya, 2013). Limbah tanaman jagung ini sangat penting untuk cadangan pakan di musim kemarau khususnya di wilayah lahan kering. Melalui pengelolaan limbah secara baik peningkatan kualitas pakan dapat dilakukan dengan biofermentasi. Biofermentasi merupakan proses perubahan kimia pada substrat sebagai hasil kerja enzim dari mikroorganisme dengan menghasilkan produk tertentu (Bidura, *et al*., 2010). Pakan yang mengalami fermentasi memiliki gizi yang lebih tinggi daripada bahan asalnya. Menurut Bidura (2007), ransum yang difermentasi kandungan protein dan energinya meningkat sedangkan kandungan serat kasarnya menurun.

Pada saat musim kemarau kesulitan petani dilokasi lahan kering adalah masalah air dan pakan ternak, sehingga dua masalah tersebut jika kita penuhi akan membutuhkan biaya yang cukup besar. Seperti halnya limbah jagung yang diolah menjadi pakan sapi akan empunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dari hasil survey pada petani dilokasi kajian diperoleh harga limbah jagung pada saat musim kemarau berkisar antara Rp. 200 –Rp 250/kg kering dengan rata-rata Rp. 229,752/kg kering, maka dalam satu siklus produksi akan diperoleh penerimaan sebesar Rp. 1.390.000,-/Ha. Pengusahaan lahan rata-rata petani adalah seluas 0,37 Ha, sehingga penerimaan yang diterima masing-masing petani sebesar Rp. 514.300,- per musim tanam jagung.

Pada sebagian petani sampel, dalam usahatani jagung ternyata telah mengurangi pemanfaatan pupuk kimia (urea). Dari rata-rata luas yang diusahakan

(0,37 Ha) penggunaan pupuk urea adalah sebesar 58,75 kg dan pupuk kandang sebanyak 700 kg. Hasil produksi yang dicapai adalah sebanyak 1.332 kg atau setara dengan 3,6 ton/ha. Hal ini telah melampaui rata-rata produktivitas jagung untuk Kecamatan Gerokgak yaitu sebanyak 2,76 ton/ha (BPS, 2016). Secara umum produksi yang dicapai masih jauh dari potensi hasil yang diisyaratkan untuk jagung komposit adalah 6 ton/ha. umum potensi hasil masNamun selama petani beternak sapi tanpa disadari semua limbah padat yang dihasilkan telah dimanfaatkan ke lahan pertaniannya. Kalau diperhitungkan dari potensi limbah per bulan yang dihasilkan adalah sebanyak 393 kg/bulan ditaburkan ke lahan diluar musim tanam jagung sekitar 8 bulan, maka yang telah digunakan pupuk padat pada lahan adalah sebanyak 3.144 kg, sehingga kalau ditotal per hektar penggunaan pupuk kompos adalah sebanyak 10 ton/ha. Pada kondisi demikian usahatani jagung dengan pengurangan pemanfaatan pupuk kimia ternyata masih memberikan tambahan penerimaan kepada petani dengan rata-rata sebesar Rp. 1.195.500 dengan nilai R/C > 1, sehingga usahatani tersebut cukup layak untuk dilakukan pada lahan kering di Buleleng (Tabel 2).

Tabel 2. Usahatani Jagung di Desa Sumberkima Kecamatan Gerokgak, TA.2017

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Total (Rp)
1. Biaya sarana produksi				
- Benih	9.25	Kg	15,000	138,750
'- Pupuk				
- Urea	58.75	kg	5,000	293,750
- Kandang	700.00	Kg	1,000	700,000
'- Obat - obatan (Rhidomil dan fungisida lain)	4.00	bungkus	70,000	280,000
2. Biaya tenaga kerja				
- Olah tanah	6.00	HOK	80,000	480,000
- Penanaman	4.00	HOK	80,000	320,000
- Pemupukan	3.00	HOK	80,000	240,000
- Penyiangan	8.00	HOK	80,000	640,000
- Penyemprotan HPT	2.00	HOK	80,000	160,000
- Panen	6.00	HOK	80,000	480,000
'- Pengangkutan dan prosesing	5.00	HOK	80,000	400,000
Jumlah				4,132,500
Penerimaan	1,332		4000	5,328,000
Pendapatan				1,195,500
R/C				1.29

Sumber: data primer

Melihat potensi yang demikian, sudah sepantasnya program integrasi ternak-tanaman melalui program Simantri ini dikembangkan, karena dari hasil kajian terlihat bahwa potensi penerimaan yang telah cukup besar tersedia di Desa Sumberkima Kecamatan Gerokgak. Hal ini sejalan dengan hasil kajian Integrasi

sapi dengan jagung yang dilaksanakan di Kabupaten Bengkulu Utara pada lahan sub optimal memiliki potensi yang sangat baik untuk pengembangan tanaman jagung dan ternak. Sistem integrasi tanaman jagung dengan ternak sapi lebih memudahkan dan menguntungkan petani dengan mendapatkan nilai tambah dari pemanfaatan limbah tanaman jagung dan memperoleh pupuk organik dari ternak sapi (Wulandari, WA. 2015). Disamping dari sisi keuntungan, pemanfaatan limbah ternak sangat bagus untuk mengembalikan kesuburan lahan pertanian dan ramah lingkungan. Teknologi pengolahan kotoran ternak menjadi kompos merupakan alternatif pemecahan masalah lingkungan dan dapat mengatasi masalah lahan yang sakit. Keuntungan dari pola integrasi yaitu pemanfaatan potensi limbah tanaman sebagai sumber pakan ternak, memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk kandang, menciptakan lapangan kerja baru di pedesaan, dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mewujudkan usaha agribisnis yang berdaya saing, ramah lingkungan, dan mandiri (Yuliani, D. 2014).

KESIMPULAN

1. Adanya program Simantri sangat membantu petani lahan kering dalam mengaplikasikan inovasi teknologi pengolahan limbah tanaman dan ternak di lokasi kajian
2. Potensi penerimaan petani dari limbah ternak (padat dan cair) adalah sebesar Rp. 1.699.670,-/ekor/tahun; dari limbah tanaman berdasarkan luas panen yaitu sebesar Rp. Rp. 514.300,- per musim tanam jagung.
3. Usahatani jagung yang dilaksanakan di Desa Sumberkima telah mampu menekan penggunaan pupuk kimia sampai dengan 50% dari sebelumnya menggunakan 115 kg/luas tanam menjadi 58,75 kg/luas tanam dengan nilai R/C>1.

DAFTAR PUSTAKA

Adijaya. N., Rai Yasa. M., Mahaputra. IK., Kertawirawan. A., Sugianyar. M., Sugiarta, P. 2012. Laporan. Demplot Integrasi Tanaman-Ternak Sapi Mendukung PSDSK di Kec. Gerokgak – Buleleng. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.

Adijaya. N., Rai Yasa. M., Mahaputra. IK., Kertawirawan, A., Sugiarta, P. 2013. Laporan.Pengkajian Pemanfaatan Limbah pada Integrasi Ternak Sapi dan Tanaman di Lahan Kering untuk Peningkatan Produktivitas Lahan >15%. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali

Anshori, S. 2017. Cendana News. Lahan Pertanian di Bali Mengalami penyusutan. https://www.cendananews.com/2017/08/lahan-pertanian-di-bali-mengalami -penyusutan. html. 21 Agustus 2017

Bidura, I.G.N.G, 2007. Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan Ternak. Penerbit, Udayana University Press, Universitas Udayana, Denpasar.

Bidura, I.G.N.G., D.P.M.A.Candrawati dan D.A. Warmadewi, 2010. Pakan Unggas Konvensional Dan Inkonvensional. Penerbit: Udayana University Press, Universitas Udayana, Denpasar.

BPS, 2017. Provinsi Bali Dalam Angka. BPS Provinsi Bali

BPS, 2016. Buleleng Dalam Angka. BPS Kabupaten Buleleng

Dinas Pertanian Tanaman Pangan Pemerintah Provinsi Bali. 2014. Sistem Pertanian Terintegrasi (Simantri) Provinsi Bali. Denpasar.

Kariasa, K. dan E. Pasandaran. 2005. Struktur Usaha dan Pendapatan Integrasi Tanaman-Ternak Berbasis Agroekosistem. Dalam: Pasandaran, E., A.M. Fagi dan F. Kasryno, Penyunting. Integrasi Tanaman – Ternak di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal. 225-249.

Reijntjes, C., Haverkort, B., and Bayer, A.W. 1992. Farming for the Future, An Introduction to Low-External-Input and Sustainable Agriculture. The Macmillan Press Ltd.

Sudaratmaja, I.G.A.K. dan A.M. Fagi. 2005. Evolusi Pengelolaan Integrasi Tanaman-Ternak. Dalam: Pasandaran, E., A.M. Fagi dan F. Kasryno, Penyunting. Integrasi Tanaman – Ternak di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal.35-53.

Wulandari, WA., Daliani, SD., Efendi, Z., Ramon, E., Efendi, R., Nur, M., 2015. Laporan Akhir. Sistem Integrasi Sapi dengan Jagung Pada Lahan Sub Optimal di Provinsi Bengkulu. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.

Sunanjaya, W., Delly Resiani, M., Parwati, IA., Sugama, N., Budiari. LG,. Aryawati, SAN., Sugiarta, P. 2012. Laporan. Demplot Integrasi Tanaman-Ternak Mendukung PSDSK di Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.

Swastika, D.K.S., R. Elizabeth dan J. Hestina. 2006. Analisis Keberagaman Usaha Rumah Tangga Pertanian di Berbagai Agroekosistem Lahan Marginal. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

Yuliani, D. 2014. Sistem Integrasi Padi Ternak Untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan (Livestock Systems Integration to Achieve Food Sovereignty). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jurnal Agroteknologi, Vol. 4. No. 2, Februari 2014: 15 – 26

,

KELEMBAGAAN DAN ANALISIS DAYA SAING KEDELAI TERHADAP KOMODITAS PANGAN LAIN PADA TINGKAT USAHATANI DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Dian Adi Anggraeni Elisabeth, Siti Mutmaidah, dan Arief Harsono
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi)
Jalan Raya Kendalpayak Km 8 Malang 65101

Email: dian.elisabeth21@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk melihat kelembagaan agribisnis dan daya saing kedelai terhadap tanaman pangan lain yang dibudidayakan di lahan sawah tadah hujan Desa Tompobulu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Data yang dikumpulkan adalah: (1) budidaya kedelai di tingkat petani; (2) kelembagaan agribisnis kedelai yang terbentuk; serta (3) analisis usahatani dan daya saing kedelai di Desa Tompobulu. Data primer didapatkan melalui metode pencatatan dan pengamatan langsung (farm record keeping) pada usahatani kedelai serta wawancara terhadap beberapa narasumber yaitu perwakilan kelompok tani Tompolimbua dan Tanaberu, PPL, petugas POPT, dan peneliti BPTP Sulawesi Selatan dengan menggunakan kuesioner semi terstruktur melalui kegiatan Participatory Rural Appraisal (PRA). Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Subsistem kelembagaan agribisnis kedelai yang terbentuk di Desa Tompobulu meliputi (1) pengadaan saprodi; (2) usahatani; (3) pemasaran; dan (4) penunjang/ pendukung (lembaga keuangan/ permodalan, transportasi, dan penyuluhan). Subsistem pengolahan hasil kedelai belum terbentuk karena sampai saat ini pemasaran kedelai di Desa Tompobulu masih dalam bentuk segar. Usahatani kedelai telah dapat memberikan keuntungan bagi petani (R/C ratio > 1), namun, belum layak untuk diusahakan lebih lanjut oleh petani (B/C ratio < 1).Berdasarkan hasil analisis daya saing, dengan produksi 1.250 kg/ha dan harga jual Rp 6.200/kg, komoditas kedelai di Desa Tompobulu memiliki keunggulan kompetitif bila dibandingkan dengan jagung pulut namun belum mampu bersaing dengan kacang tanah.

Kata kunci: daya saing, kedelai, kelembagaan agribisnis, lahan sawah tadah hujan

PENDAHULUAN

Kedelai memiliki peran penting dan strategis di Indonesia karena sifatnya yang memiliki banyak manfaat/kegunaan (*multipurpose*) dan dibutuhkan oleh beragam pengguna (*multiuser*). Sampai tahun 2018, produksi kedelai nasional baru mampu memenuhi kurang dari setengah permintaan pasar dalam negeri, sehingga sisanya harus dipenuhi melalui impor (Aldillah 2015). Kemampuan produksi kedelai nasional yang masih rendah dalam memenuhi permintaan pasar dalam negeri memerlukan berbagai upaya untuk mengurangi selisih produksi nasional dan impor, diantaranya dengan cara intensifikasi, ekstensifikasi, dan diversifikasi (Tahir *et al.* 2010).

Ke depan, setiap komoditas pertanian menghadapi persaingan yang semakin ketat baik dalam skala lokal maupun global, oleh karena itu, analisis daya saing antar komoditas pertanian menjadi penting. Di tingkat usahatani, komoditas kedelai juga berkompetisi dengan tanaman pangan lain, seperti jagung, kacang tanah, kacang hijau, dan padi. Menurut Suyamto dan Widiarta (2010), arah

pengembangan kedelai agar memiliki daya saing yang tinggi adalah dengan meningkatkan produksi, memperbaiki kualitas dan daya guna kedelai sebagai produk olahan yang mampu bersaing dengan produk olahan dari bahan baku non kedelai. Kebijakan pemerintah sangat diperlukan untuk melindungi harga kedelai nasional. Beberapa hasil penelitian sebelumnya terkait daya saing kedelai dengan beberapa komoditas menunjukkan bahwa usahatani kedelai di berbagai agroekosistem secara finansial maupun ekonomis mempunyai keunggulan kompetitif (Firdaus 2007; Zakaria *et al.* 2010; Saraswati *et al.* 2011), namun beberapa penelitian lain (Rozi *et al.* 2003; Ramli dan Dewa 2005; Krisdiana 2012; Mutmaidah dan Rozi 2017) menunjukkan bahwa komoditas kedelai belum mampu bersaing dengan tanaman pangan lain seperti jagung, kacang tanah dan kacang hijau. Upaya peningkatan produksi kedelai nasional yang telah dilakukan melalui intensifikasi, ekstensifikasi dan diversifikasi memang belum menunjukkan hasil yang optimal, oleh karena itu penelitian yang bertujuan untuk melihat kelembagaan agribisnis dan daya saing kedelai terhadap komoditas pangan lain pada tingkat usahatani penting dilakukan untuk menambah wawasan/pengetahuan terkait faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam menerapkan usahatani kedelai

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan pada pertanaman kedelai di lahan sawah tadah hujan pada tahun 2017. Beberapa data yang dikumpulkan diantaranya: (1) Budidaya kedelai di tingkat petani; (2) Kelembagaan agribisnis kedelai yang terbentuk di Desa Tompobulu; serta (3) Analisis usahatani dan daya saing kedelai dengan komoditas pangan lain di Desa Tompobulu. Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang didapatkan melalui metode pencatatan dan pengamatan langsung (*farm record keeping*) pada petani kedelai, mulai dari persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, sampai panen dan pengolahan hasil. Pencatatan dan pengamatan langsung dilakukan untuk mendapatkan data dari aspek teknis dan finansial kegiatan usahatani kedelai serta komoditas pangan lain di lokasi. Selain itu, dilakukan pula wawancara terhadap beberapa narasumber seperti petani kedelai perwakilan kelompok tani Tompolimbua dan Tanaberu di Desa Tompobulu, penyuluh lapangan, petugas OPT, dan peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan dengan menggunakan kuesioner semi terstruktur yang dilakukan melalui kegiatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Data usahatani kedelai dianalisis dengan perhitungan biaya produksi, keuntungan dan kelayakan usahatani, serta analisis keunggulan kompetitif dengan formulasi sebagai berikut:

Keunggulan produksi komoditas kedelai
terhadap kacang tanah (t/ha): F1 = (B2+C1)/Pr1
terhadap jagung (t/ha): F2 = (B3+C1)/Pr1

Keunggulan harga komoditas kedelai
terhadap kacang tanah (t/ha): P1 = (B2+C1)/Y1
terhadap jagung (t/ha): P2 = (B3+C1)/Y1
Keterangan:

F1 = Produktivitas minimum kedelai agar kompetitif terhadap kacang tanah
F2 = Produktivitas minimum kedelai agar kompetitif terhadap jagung
P1 = Harga minimum kedelai agar kompetitif terhadap kacang tanah
P2 = Harga minimum kedelai agar kompetitif terhadap jagung
B2 = Keuntungan usahatani kacang tanah (Rp/ha)
B3 = Keuntungan usahatani jagung (Rp/ha)
C1 = Biaya produksi usahatani kedelai (Rp/ha)
Pr1 = Harga kedelai (Rp/kg)
Y1 = Produksi (t/ha)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Budidaya kedelai di tingkat petani

Berusahatani kedelai bukan merupakan hal yang baru bagi petani Desa Tompobulu. Rata-rata pengalaman usahatani kedelai petani adalah 20-30 tahun, namun kedelai memang tidak rutin ditanam setiap tahun oleh petani karena sangat bergantung pada ketersediaan benih dan keinginan petani bercocoktanam. Pola tanam yang umum di Desa Tompobulu adalah padi-palawija (kedelai/ jagung/ kacang tanah)-bera. Waktu tanam padi adalah pada Desember/Januari dengan waktu panen akhir April/awal Mei. Periode tanam palawija adalah pada awal Mei sampai Juli, kemudian pada Agustus sampai November sawah diberakan. Luas lahan yang diusahakan petani bervariasi (0,4-20 ha), dengan rata-rata 1 ha. Status lahan adalah milik sendiri. Jika kepemilikan lahan kurang dari 1 ha, petani biasanya juga menjadi petani penggarap di lahan petani lain dalam satu desa dengan sistem bagi hasil 1:1 (termasuk bagi biaya saprodi 1:1).

Dalam budidaya kedelai, petani melakukan penyiapan lahan dengan membiarkan jerami (sisa tanaman padi dari musim panen sebelumnya) tetap berdiri sampai rebah dengan sendirinya karena lapuk akibat penyemprotan herbisida. Petani tidak biasa membuat saluran drainase untuk keperluan pengairan pertanaman kedelai. Petani hanya melakukan perbaikan drainase di sekeliling lahan dengan tujuan untuk memperlancar aliran air di musim tanam berikutnya.

Benih kedelai yang biasa digunakan adalah Anjasmoro. Sumber benih beragam diantaranya berasal dari benih sendiri yang diambil dari hasil panen sebelumnya yang disimpan di dalam jerigen plastik tertutup, beli dari sesama petani atau dari pedagang pengumpul, serta benih bantuan. Namun, benih Anjasmoro tersebut tidak murni karena ada yang berbunga ungu dan putih. Harga beli benih pada tahun 2017 adalah Rp 7.000/kg. Cara tanam biasanya menggunakan teknik tugal dengan jarak tanam bervariasi yaitu 30 x 30 cm dan 20

x 30 cm. Teknik budidaya kedelai yang biasa diterapkan oleh petani di Desa Tompobulu selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Teknik budidaya petani cukup beragam dan belum mengikuti rekomendasi terutama terkait penggunaan pupuk berimbang. Petani di Desa Tompobulu tidak biasa mengaplikasikan pupuk kimia dan pupuk organik untuk pertanaman kedelai. Petani beranggapan bahwa tanaman kedelai masih bisa mendapatkan nutrisi dari sisa pupuk pertanaman padi pada musim tanam sebelumnya. Pupuk yang biasa diaplikasikan untuk pertanaman padi adalah pupuk SP36, Urea, dan ZA dengan perbandingan masing-masing 2 sak (total 100 kg) per jenis pupuk untuk lahan seluas 1 ha. Untuk pertanaman kedelai, pupuk kimia hanya akan ditambahkan lagi jika kondisi tanaman tampak kurang baik (tapi jarang dilakukan). Pupuk wajib untuk pertanaman kedelai adalah pupuk daun dengan dosis 2 l/ 1 kali semprot/ha. Pupuk daun disemprotkan 2 kali, yaitu pada umur 10-12 HST dan ketika mulai berbunga.

Tabel 1. Teknik budidaya kedelai di tingkat petani di Desa Tompobulu, Maros, Sulawesi Selatan, MT 2017

No.	Jenis masukan tenologi	Teknologi yang digunakan oleh petani (eksisting)
1.	Penyiapan lahan	TOT, tidak dilakukan pemotongan jerami
2.	Drainase	Perbaikan saluran drainase di sekeliling lahan
3.	Herbisida pratumbuh	Mengaplikasikan
4.	Persiapan benih	Daya tumbuh benih harus bagus
5.	Penanaman	3 biji per lubang, tidak dilakukan penjarangan
6.	Varietas	Anjasmoro
7.	Waktu tanam	Sekitar 2 minggu setelah panen padi
8.	Cara tanam	Tugal (dengan kayu diruncingkan)
9.	Jarak tanam	Teratur; jarak tanam bervariasi
10.	*Seed treatment*	Tidak menggunakan
11.	Pupuk NPK	Tanaman kedelai tidak dipupuk
12.	Pupuk hayati/cair	Menggunakan (wajib untuk pertanaman kedelai)
13.	Pupuk kandang	Tidak menggunakan
14.	Pengendalian HPT	Melakukan
15.	Penyiangan	Tidak melakukan
16.	Pengairan	3 – 4 kali per bulan, tergantung kondisi lahan
17.	Panen	Panen umur 3 bulan, setelah semua daun luruh
18.	Prosesing	Dipotong dengan sabit, dijemur dengan dihamparkan di lahan, dirontokkan, disortasi, dikemas karung, dijual konsumsi

Petani melakukan pengendalian hama tanaman, namun hanya untuk hama ulat dan walang sangit yang umum mereka temui pada pertanaman kedelai. Pengendalian hama ini biasanya dilakukan setelah polong keluar dengan frekuensi 3 kali selama 1 musim tanam. Petani jarang melakukan kegiatan penyiangan untuk pertanaman kedelai, meskipun pada beberapa petani ada yang melakukan penyiangan sampai 3 kali yaitu sebelum tanam, pada umur tanaman 2 minggu,

dan umur tanaman 2 bulan. Pada saat musim kering, pengairan dilakukan 3-4 kali per bulan tergantung kondisi lahan. Aktivitas pengairan ini berkontribusi pada besarnya biaya produksi usahatani kedelai di Desa Tompobulu.

Kegiatan prosesing yang dilakukan setelah panen kedelai adalah penjemuran polong, perontokan, sortasi, dan pengemasan dalam karung. Perontokan atau pembijian menggunakan 2 cara yaitu manual dengan dipukul-pukul dan dengan menggunakan mesin perontok padi (mesin doros). Cara manual sudah jarang dilakukan karena memiliki kelemahan yaitu tingkat kehilangan hasil yang tinggi. Untuk luasan 1 ha, menurut petani perontokan dengan cara manual dapat diselesaikan dalam 1 hari dengan jumlah pekerja 2 orang. Perontokan yang saat ini sering dilakukan adalah dengan menggunakan mesin doros. Upah perontokan dengan mesin doros adalah 1:10, dimana setiap 10 kg hasil produksi, 1 kg akan diambil oleh pemilik mesin doros sebagai biaya sewa.

B. Kelembagaan agribisnis kedelai

Ada 4 (empat) subsistem kelembagaan agribisnis kedelai yang terbentuk di Desa Tompobulu, yaitu meliputi (1) subsistem pengadaan saprodi; (2) subsistem usahatani; (3) subsistem pemasaran; dan (4) subsistem penunjang/pendukung. Subsistem pengolahan hasil kedelai belum terbentuk karena sampai saat ini pemasaran kedelai oleh petani masih dalam bentuk segar (biji).

a. Subsistem pengadaan saprodi

Sumber pengadaan benih dan saprodi untuk pertanaman kedelai di Desa Tompobulu cukup beragam. Pengadaan benih dapat berasal dari produksi sendiri, pembelian dari sesama petani, pedagang pengumpul, dan bantuan. Pengadaan saprodi berasal dari toko saprodi, PPL, pedagang pengumpul, dan bantuan. Pada petani yang diwawancarai, pengadaan benih dan saprodi yang umum terjadi adalah melalui pedagang pengumpul yang juga bertindak sebagai penyedia sarana produksi. Secara kelembagaan, sudah terbentuk hubungan yang erat antara pedagang pengumpul tersebut dengan anggota kelompok tani, dimana biasanya pedagang pengumpul menyediakan kebutuhan saprodi petani sekaligus memberikan pinjaman saprodi untuk modal petani berusahatani yang dapat dibayar oleh petani setelah mereka memperoleh hasil panennya. Pengadaan saprodi dari toko saprodi, baik yang berada di dalam desa maupun di luar desa (di Maros) juga dilakukan oleh petani, namun tampaknya bukan merupakan hal yang umum dilakukan. Penyediaan saprodi lewat toko saprodi juga melalui sistem hutang yang akan dibayar oleh petani setelah panen.

b. Subsistem usahatani

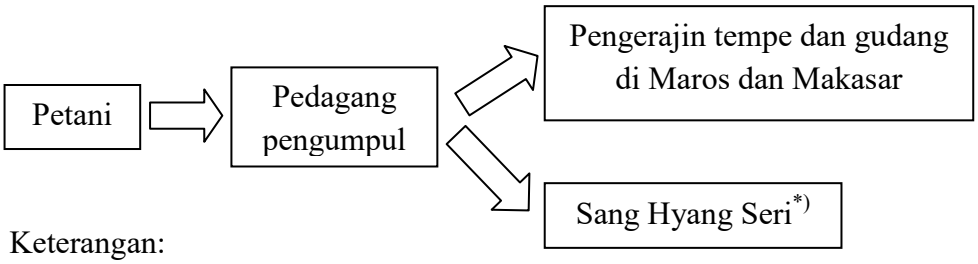
Di Desa Tompobulu, terdapat sekitar 30 kelompok tani dan 1 kelompok wanita tani. Namun pada petani yang diwawancarai, nampaknya keterkaitan yang erat untuk kelembagaan usahatani terjadi hanya pada sekitar 5 kelompok tani, termasuk kelompok tani Tanaberu dan Tompolimbua karena penyediaan saprodi, modal pinjaman, dan pemasaran hasil kelima kelompok tani tersebut dipegang

oleh satu pedagang pengumpul yang juga adalah ketua kelompok tani Tanaberu, yaitu Haji Kulle. Kelembagaan usahatani yang terbentuk dengan pedagang pengumpul tersebut juga berupa penyediaan lahan garapan bagi petani yang memiliki lahan sempit (kurang dari 1 ha) dengan sistem bagi hasil 1:1. Sistem bagi ini juga berlaku untuk penyediaan saprodi, dimana setiap saprodi yang dipergunakan dalam pertanaman 1 bagian disediakan oleh pemilik tanah dan 1 bagian disediakan oleh petani penggarap.

Kelembagaan usahatani lain yang terbentuk di lokasi adalah penggunaan benih/saprodi dan teknik budidaya kedelai yang hampir seragam terutama pada lahan yang dikerjakan oleh petani penggarap karena penyedia benih/saprodi dikoordinasi oleh satu orang, yaitu pedagang pengumpul. Pada lahan yang merupakan milik sendiri, bisa saja petani menggunakan benih/saprodi dan melakukan teknik budidaya kedelai yang berbeda. Aktivitas budidaya kedelai juga cenderung dilakukan bersama dalam 1 kelompok, sebagai contoh pada kelompok tani Tanaberu yang beranggotakan 38 orang dengan total luas lahan garapan 50 ha, dimana aktivitas penyiapan lahan, penanaman, dan lain-lain umumnya dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh anggota kelompok tani.

c. Subsistem pemasaran

Kelembagaan pemasaran hasil yang terjadi di Desa Tompobulu lebih banyak dikendalikan oleh pedagang pengumpul, salah satunya Haji Kulle. Pedagang pengumpul membeli kedelai dari petani dengan harga Rp 6.200/kg, kemudian memasarkannya kembali dengan harga Rp 7.000-8.000/kg sesuai kebutuhan pembeli. Pemasaran biji kedelai dari petani berupa biji konsumsi. Pola pemasaran biji kedelai di lokasi cukup sederhana yaitu sebagai berikut:



Keterangan:
*) Tidak rutin, tergantung permintaan perusahaan

d. Subsistem penunjang/pendukung

Beberapa subsistem penunjang/pendukung agribisnis kedelai yang terbentuk di Desa Tompobulu, diantaranya: (1) lembaga keuangan/permodalan; (2) transportasi; dan (3) penyuluhan. Selain, pedagang pengumpul dan toko saprodi, lembaga keuangan/permodalan yang ada di Desa Tompobulu adalah bank dan kelompok tani. Akses pinjaman ke bank tidak dilakukan olah masing-masing petani, namun melalui ketua kelompok tani karena terkait persyaratan agunan. Ketua dan pengurus kelompok tani yang kemudian akan mengatur pinjaman ke masing-masing anggota sesuai kebutuhan. Sistem pembayaran hutang juga dilakukan pada saat panen, dimana pada anggota yang berhutang, panen akan diambil oleh pengurus kelompok, kemudian setelah dikurangi hutang dan bunga pinjaman, sisa panen akan dikembalikan kepada anggota.

Kelembagaan transportasi berupa penyediaan sarana transportasi untuk mengangkut hasil panen petani setelah prosesing ke gudang pedagang pengumpul dan dari pedagang pengumpul ke pembeli di Maros dan Makasar disediakan oleh pedagang pengumpul. Sementara, kelembagaan penyuluhan yaitu adanya petugas PPL dan POPT. Menurut petani, petugas PPL cukup rutin datang ke desa dan memberikan pendampingan.

C. Analisis usahatani dan daya saing kedelai

a. Analisis biaya, keuntungan dan kelayakan usahatani

Pola pertanaman palawija di Desa Tompobulu adalah kedelai (monokultur) atau kacang tanah (monokultur) atau tumpangsari kedelai-jagung pulut atau tumpangsari kacang tanah-jagung pulut. Pembagian biaya produksi usahatani kedelai di Desa Tompobulu adalah 49,5% biaya sarana produksi dan 50,5% biaya tenaga kerja (Tabel 2). Biaya pupuk petani cukup rendah, yaitu 17,5% dari total biaya sarana produksi karena hanya menggunakan pupuk daun. Pada beberapa petani, biaya benih juga tidak selalu dikeluarkan karena petani menggunakan benih sendiri dari pertanaman kedelai sebelumnya atau benih bantuan. Biaya tenaga kerja yang benar-benar dikeluarkan oleh petani adalah untuk tanam dan panen karena kedua aktivitas tersebut biasanya menggunakan tenaga kerja dari luar keluarga; sementara aktivitas budidaya lainnya kebanyakan menggunakan tenaga kerja dalam keluarga. Total biaya usahatani kedelai adalah Rp 5.079.000/ha (Tabel 2).

Aktivitas usahatani kacang tanah mayoritas dikerjakan oleh tenaga kerja dalam keluarga, kecuali untuk kegiatan tanam dan prosesing (perontokan/ pembijian). Biaya sewa mesin perontok menggunakan sistem bagi yaitu 7 bagian untuk petani pemilik lahan dan 1 bagian untuk pemilik mesin. Sementara, usahatani jagung yang kebanyakan dikerjakan oleh petani di Desa Tompobulu adalah jagung pulut. Benih jagung berasal dari benih lokal. Tanaman jagung pulut biasanya dipanen muda oleh petani pada umur 50 HST. Seperti halnya usahatani kedelai, biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk usahatani jagung adalah untuk aktivitas tanam dan panen yang menggunakan tenaga kerja dari luar keluarga.

Tabel 2. Analisis biaya usahatani kedelai, kacang tanah, dan jagung pulut di Desa Tompobulu, Maros, Sulawesi Selatan, MT 2016 (Luasan 1 ha)

No	Komoditas	Biaya saprodi (Rp)	Biaya tenaga kerja (Rp)	Biaya tenaga kerja eksplisit (Rp)	Total biaya (Rp)	Total biaya eksplisit (Rp)
1	Kedelai	2.515.000	2.564.000	1.550.000	5.079.000	4.065.000
2	Kacang tanah	2.215.000	5.525.000	2.125.000	7.740.000	4.340.000
3	Jagung pulut	1.570.000	2.275.000	1.125.000	3.845.000	2.695.000

Dengan menggunakan perhitungan biaya tenaga kerja eksplisit yaitu biaya yang benar-benar dikeluarkan oleh petani karena menggunakan tenaga kerja dari luar keluarga, didapatkan bahwa ada penurunan total biaya usahatani yaitu

berturut-turut 20%, 44%, dan 30% komoditas kedelai, kacang tanah, dan jagung pulut (Tabel 2).

Dengan teknik budidaya cara petani, produksi kedelai bervariasi (0,5-2,0 t/ha) atau rata-rata 1,25 t/ha. Harga kedelai yang diterima petani pada musim panen sebelumnya adalah Rp 6.200/kg, sehingga penerimaan petani adalah Rp 7.750.000 dan keuntungan Rp 2.671.000. Produksi kacang tanah sebesar 0,6 t/ha dengan harga jual Rp 15.000/kg memberikan keuntungan bagi petani sebesar Rp 1.260.000/ha, dengan R/C ratio 1,16. Sementara, produksi jagung pulut rata-rata 2 t/ha dengan harga jual Rp 2.500/kg, memberikan keuntungan sebesar Rp 1.155.000 dalam 50 hari, dengan R/C ratio 1,30 (Tabel 3). Selain dijual, jagung pulut muda juga digunakan untuk keperluan konsumsi. Sejumlah kecil petani juga mengusahakan pertanaman jagung untuk keperluan benih.

Secara umum, dengan R/C ratio > 1, usahatani kedelai/kacang tanah/jagung pulut di Desa Tompobulu dapat memberikan keuntungan bagi petani; namun belum layak diusahakan lebih lanjut karena nilai B/C ratio < 1 (Tabel 3). Usahatani kedelai paling menguntungkan bila dibandingkan usahatani jagung pulut dan kacang tanah.

Tabel 3. Analisis keuntungan dan kelayakan usahatani kedelai, kacang tanah, dan jagung pulut di Desa Tompobulu, Maros, Sulawesi Selatan, MT 2016 (Luasan 1 ha)

No	Komoditas	Produksi (kg/ha)	Harga (Rp/kg)	Penerimaan (Rp/ha)	Keuntungan* (Rp/ha)	R/C ratio	B/C ratio
1	Kedelai	1.250	6.200	7.750.000	2.671.000	1,53	0,53
2	Kacang tanah	600	15.000	9.000.000	1.260.000	1,16	0,16
3	Jagung pulut	2.000	2.500	5.000.000	1.155.000	1,30	0,30

Keterangan:

* Keuntungan merupakan hasil pengurangan dari penerimaan dengan total biaya pada Tabel 2

Sebaliknya, dengan analisis keuntungan dan kelayakan usahatani menggunakan penghitungan biaya eksplisit, didapatkan bahwa usahatani kacang tanah memberikan keuntungan yang paling tinggi dibandingkan kedelai dan jagung pulut. Komoditas kacang tanah juga layak untuk diusahakan lebih lanjut oleh petani karena nilai B/C ratio > 1 (Tabel 4).

Tabel 4. Analisis keuntungan dan kelayakan usahatani kedelai, kacang tanah, dan jagung pulut **dengan penghitungan biaya eksplisit** di Desa Tompobulu, Maros, Sulawesi Selatan, MT 2016 (Luasan 1 ha)

No	Komoditas	Produksi (kg/ha)	Harga (Rp/kg)	Penerimaan (Rp/ha)	Keuntungan* (Rp/ha)	R/C ratio	B/C ratio
1	Kedelai	1.250	6.200	7.750.000	3.685.000	1,91	0,91
2	Kacang tanah	600	15.000	9.000.000	4.660.000	2,07	1,07
3	Jagung pulut	2.000	2.500	5.000.000	2.305.000	1,86	0,86

Keterangan:
* Keuntungan merupakan hasil pengurangan dari penerimaan dengan total biaya eksplisit pada Tabel 2

b. Analisis daya saing kedelai dan tanaman pangan lain

Hasil analisis keunggulan kompetitif komoditas kedelai terhadap kacang tanah dan jagung pulut di Desa Tompobulu menunjukkan bahwa kedelai belum mampu bersaing dengan komoditas kacang tanah, namun telah mampu bersaing dengan jagung pulut. Kedelai akan mampu bersaing dengan kacang tanah jika produksinya naik sebesar 12,6% menjadi 1.407 kg/ha atau harga jualnya naik menjadi Rp 6.980/kg (Tabel 5).

Hasil keunggulan kompetitif kedelai dibandingkan jagung di Desa Tompobulu berbeda dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya di beberapa agroekosistem (Rozi *et al.* 2003; Ramli dan Dewa 2005; Krisdiana 2012; Mutmaidah dan Rozi 2017). Untuk meningkatkan produksi kedelai, penerapan teknologi budidaya kedelai sesuai rekomendasi yang disertai dengan penggunaan benih dari varietas unggul berlabel/tersertifikat yang memiliki potensi hasil lebih dari 2 t/ha dapat meningkatkan daya saing komoditas kedelai (Saraswati *et al.* 2011); sementara terkait harga kedelai, diperlukan kebijakan pemerintah untuk melindungi harga kedelai di dalam negeri (Suyamto dan Widiarta 2010). Peningkatan harga kedelai nasional yang diimbangi dengan kenaikan harga kedelai impor perlu dilakukan untuk memotivasi petani agar terus mau berusahatani kedelai (Krisdiana 2012; Lakollo 2015).

Tabel 5. Keunggulan kompetitif komoditas kedelai terhadap kacang tanah dan jagung pulut di Desa Tompobulu, Maros, Sulawesi Selatan, MT 2016

Keunggulan kedelai	Tingkat keunggulan kompetitif			
	Produksi minimal (kg/ha)	Harga minimal (Rp/kg)	Selisih produksi (%)	Selisih harga (%)
Desa Tompobulu	1.250*	6.200**		
terhadap kacang tanah	1.407	6.980	12,6	12,6
terhadap jagung pulut	1.027	5.096	-17,8	-17,8

Keterangan; * produksi aktual kedelai; ** harga aktual kedelai

KESIMPULAN

Dalam usahatani kedelai, petani di Desa Tompobulu, Kecamatan Maros, Sulawesi Selatan memiliki sistem kelembagaan agribisnis kedelai yang telah berjalan dengan baik meliputi subsistem (1) pengadaan saprodi; (2) usahatani; (3) pemasaran; dan (4) penunjang/ pendukung (lembaga keuangan/ permodalan, transportasi, dan penyuluhan). Hanya subsistem pengolahan hasil kedelai yang belum terbentuk karena sampai saat ini pemasaran kedelai di Desa Tompobulu masih dalam bentuk segar (sebagai benih atau konsumsi). Usahatani kedelai telah dapat memberikan keuntungan bagi petani (R/C ratio 1,91), namun, belum layak

untuk diusahakan lebih lanjut oleh petani (B/C ratio 0,91). Berdasarkan hasil analisis daya saing, dengan produksi 1.250 kg/ha dan harga jual Rp 6.200/kg, komoditas kedelai di Desa Tompobulu memiliki keunggulan kompetitif bila dibandingkan dengan komoditas jagung pulut namun belum mampu bersaing dengan komoditas kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Aldillah, R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan 8(1): 9-23.

Firdaus, M. 2007. Analisis Daya Saing Kedelai di Jawa Timur. J-SEP 1(2):16–27.

Krisdiana, R. 2012. Daya Saing Faktor Determinan Usahatani Kedelai di Lahan Sawah. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 31(1):6–12.

Lakollo, E. M. 2015. Kebijakan Harga serta Dampaknya Terhadap Ketahanan Pangan. Dalam E. Pasandaran, M. Rachmat, Hermanto, M. Ariani, Sumedi, K. Suradisastra, Haryono. (Eds.) Memperkuat Kemampuan Swaembada Pangan. IAARD Press. Jakarta. Hlm. 192– 202

Mutmaidaah, S. dan F. Rozi. 2017. Daya Saing Kedelai terhadap Tanaman Pesaing pada Tingkat Usahatani. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2016. Hlm. 343-348.

Ramli, R. dan Dewa, K.S.S. 2005. Analisis Keunggulan Kompetitif Beberapa Tanaman Palawija di Lahan Pasang Surut Kalimantan Tengah. J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 8(1):67–77.

Rozi, F., Heriyanto, R. Krisdiana, Margono, R. N. Prasetyaswati, dan I. Sutrisno. 2003. Keunggulan Kompetitif dan Komparatif Usahatani Komoditas Kedelai. Laporan Teknis. Balitkabi, Malang. 14 hlm.

Saraswati, R., Salyo S. dan T. Adisarwanto, 2011. Analisis Daya Saing Kedelai terhadap Tanaman Padi dan Jagung. 2011. Buana Sains 11(1):97–102.

Suyamto dan I. N. Widiarta. 2010. Kebijakan Pengembangan Kedelai Nasional. Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi (APISORA). Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi . Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta 27–28 Oktober 2010. Hlm. 37–50.

Tahir, A. G., D. H. Darwanto, J. H. Mulyo, dan Jamhari. 2010. Analisis Efisiensi Produksi Sistem Usahatani Kedelai di Sulawesi Selatan. Jurnal Agro Ekonomi 28(2): 133-151.

Zakaria, A. K., Wahyuning K. Sejati dan R. Kustiari. 2010. Analisis Daya Saing Komoditas Kedelai Menurut Agro Ekosistem: Kasus di Tiga Provinsi di Indonesia. Jurnal Agro Ekonomi 28 (1):21–37.

DAMPAK PENGEMBANGAN AGROWISATA TERHADAP PENINGKATAN NILAI TAMBAH PRODUK PERTANIAN DAN TINGKAT PENDAPATAN PETANI (STUDI KASUS DI DESA KARANGTENGAH KECAMATAN IMOGIRI KABUPATEN BANTUL DIY)

Sriyadi
Program Studi Agribisnis, Faperta, UMY Yogyakarta

Email : ***sriyadi_s@yahoo.co.id***

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pengembangan agrowisata terhadap peningkatan nilai tambah produk pertanian, dan mengetahui dampak pengembangan agrowisata terhadap tingkat pendapatan petani. Penelitian dilakukan dengan survei wawancara dengan petani dan pihak terkait serta obervasi lapangan. Pengembangan agrowisata mendorong masyarakat melakukan pengolahan hasil-hasil pertanian, meningkatkan pengelolaan usahatani dan pengelolaan di luar usahatani, dan dari hasil pengolahan hasil-hasil pertanian, pengelolaan usahatani dan pengelolaan kegiatan di luar usahatani dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga petani yang cukup signifikan. Direkomendasikan untuk mengoptimalkan pengolahan hasil-hasil pertanian, pengelolaan usahatani dan pengelolaan kegiatan di luar usahatani.

Kata kunci : agrowisata, pengolahan hasil, usahatani

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan adalah proses yang memiliki dimensi ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan-ekologi. Proses ini dianggap sebagai perkembangan dalam semua hal bagi masyarakat perkotaan maupun pedesaan. Namun di sebagian besar negara berkembang, penduduk pedesaan makin berkurang, sementara lahan pertanian yang kehilangan produktivitasnya. Situasi ini menjadi penyebab utama dalam peningkatan kemiskinan masyarakat pedesaan, juga menyebabkan masalah seperti kerugian deforestasi, erosi dan produktivitas dengan penyalahgunaan sumberdaya alam. Disisi lain, Kerusakan sumber daya alam memunculkan masalah seperti migrasi, kemiskinan dan kelaparan. (Akpinar, et.all, 2004)

Pengembangan kawasan pedesaan berbasis pertanian semakin digalakkan di berbagai wilayah. Kegiatan ini untuk mengembangkan potensi di wilayah pedesaan, yang selama kurun waktu sebelumnya telah mengalami ketimpangan wilayah pembangunan. Untuk mengantisipasi dan mengembangkan wilayah pedesaan, pemerintah sekarang sedang menggiatkan pembangunan sosial dan ekonomi pedesaan, antara lain pengembangan agribisnis pedesaan dan program agrowisata pedesaan. Pengembangan agribisnis pedesaan dimaksudkan dalam rangka peningkatan nilai tambah produk pertanian sehingga dapat diharapkan bisa meningkatkan pendapatan petani. Sedangkan Agrowisata merupakan salah satu cara pengembangan pertanian di pedesaan, dengan di latarbelakangi adanya beberapa kendala pengembangan sektor pertanian skala besar, dan adanya potensi wilayah pedesaan yang menarik bagi

wisatawan terutama yang menyangkut keaslian alam, beragamnya komoditas pertanian, kekhasan adat istiadat, seni dan budaya. Kondisi wilayah pedesaan yang khas ini ternyata sangat bervariasi untuk setiap wilayah, sehingga dapat memikat bagi kalangan wisatawan (Arifin, 2007). Kondisi tersebut juga dimiliki oleh Desa Karangtengah, Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul yang tengah dikembangkan sebagai kawasan agrowisata sehingga mendapat peringkat harapan III Nasional desa wisata tahun 2014 (www.desakarangtengah.com).

Secara garis besar wilayah desa ini sangat menarik untuk dikembangkan karena menyimpan berbagai potensi yang dapat dijual kepada wisatawan. Lokasi desa Karangtengah terletak pada jalur wisata dari pusat kota Yogyakarta ke arah makam raja-raja mataram. Lahan pertanian di Desa Karangtengah didominasi dengan tanaman padi dan hortikultura, dan hampir seluruh masyarakat mempunyai lahan sawah karena tersedia saluran irigasi dan kondisi tanah subur. Di samping itu juga berkembang usaha pengolahan hasil pertanian telah dikembangkan dalam bentuk industri rumah tangga kerajinan dan kuliner. Kondisi sosial masyarakat yang antusias untuk mengembangkan wilayah pedesaan, khususnya untuk pengembangan agrowisata, dan memang selama ini telah sering didatangi oleh wisatawan domestik dan asing. Kelembagaan pemerintahan dan kelompok tani sangat medukung untuk pengembangan agrowisata.

Namun demikian keberadaan potensi agrowisata ini masih perlu dikembangkan mengingat jumlah wisatawan/pengunjung masih lebih rendah dibanding daerah lain pada jalur kawasan wisata di Daerah Istimewa Yogyakarta. Kunjungan wisata di Kabupaten Bantul masih didominasi kawasan pantai khsususnya Pantai Parangtritis. Sementara itu pendapatan obyek wisata Kabupaten Bantul tahun 2010 baru mencapai 5,41% (BPS Bantul, 2011). Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka perlu dilakukan kajian lebih mendalam tentang potensi wilayah untuk mendukung pengembangan agrowisata berbasis kearifan lokal. Bagaimana dampak pengembangan agrowisata terhadap pendapatan masyarakat petani.

Penelitian ini bertujuan untuk :(1) mengetahui dampak pengembangan agrowisata terhadap peningkatan nilai tambah produk pertanian, dan (2) mengetahui dampak pengembangan agrowisata terhadap tingkat pendapatan petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian deskripsi (Sugiyono. 2014, Galo. 2012, Nasution. 2002 dan Natsir.1999) tentang dampak Pengembangan Agrowisata Terhadap Peningkatan Nilai Tambah Produk Pertanian dan Tingkat Pendapatan Petani Studi Kasus di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta dilakukan dengan metode penelitian survei pada petani/pelaku agribisnis dan Sampel petani/pelaku agribisnis diambil dari masing-masing pedukuhan secara *proporsional random sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan panduan kuesioner. Untuk menggali infromasi lebih dalam dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan kelompok tani, tokoh masyarakat dan pemerintah.

Teknik pengolahan data yang akan digunakan adalah dengan menggunakan teknik induktif, yaitu dari fakta dan peristiwa yang diketahui secara konkrit, kemudian digenerasikan ke dalam suatu kesimpulan yang bersifat umum yang didasarkan atas fakta-fakta yang empiris tentang lokasi penelitian. Moloeng (2009) mengatakan, bahwa dengan menggunakan analisis secara induktif, berarti pencarian data bukan dimaksudkan untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan sebelum penelitian dilakukan. Untuk mengetahui dampak social ekonomi masyarakat petani di analisis menggunakan analisis pendapatan, dan nilai tambah.

Dampak pengembangan agrowisata terhadap pendapatan masyarakat petani dapat dilihat dari peningkatan nilai tambah produk pertanian, dan tingkat pendapatan masyarakat petani (pendapatan rumah tangga). Nilai tambah agroindustri pariwisata dapat dinalisis dengan format anaisis nilai tambah berikut :

Tabel 1. Format perhitungan nilai tambah.

No	Ketarangan	
1.	Bahan baku (kg/bln)	a
2.	Harga bahan baku (Rp/kg)	b
3.	Hasil produksi (unit/bln)	c
4.	Faktor konversi	c/a = h
5.	Harga produk rata-rata (Rp/unit)	d
6.	Tenaga kerja (HOK/bln)	e
7.	Koefisien tenaga kerja	e/a = i
8.	Upah rata-rata (Rp/HOK)	f
9.	Input lain (Rp/kg bahan baku)	g
10.	Nilai produk (Rp/kg)	h x d = j
11.	a. Nilai tambah (Rp/kg) b. Rasio nilai tambah	j – g – b = k k/j x 100% = l %
12.	a. Imbalan tenaga kerja (Rp/kg) b. Bagian tenaga kerja	i x f = m m/k x 100% = n %
13.	a. Keuntungan (Rp/kg) b. Tingkat keuntungan	K – m = o o/j x 100% = p%

Armand Sudiyono 2004

Pendapatan masyarakat atau pendapatan rumah tangga petani adalah total pendapatan yang diperoleh dari usahatani, usaha pengolahan hasil pertanian dan luar usahatani. Pendapatan usahatani dan pengolahan hasil pertanian dihitung berdasarkan analisis biaya dan pendapatan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Biaya

Total biaya (TC) adalah biaya implisit total ditambah dengan biaya eksplisit yang dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

TC = TIC + TEC

Keterangan :
TC = Total cost
TIC = Total implisit cost
TEC = Total eksplisit cost

b. Pandapatan

Dalam penghitugan pendapatan yang telah dicapai oleh petani padi dapat dihitung dengan rumus :

NR = TR – TEC

Keterangan :
NR = Pendapatan
TR = Penerimaan
TEC = Biaya eksplisit

c. Total pendapatan keluarga (rumah tangga petani) = pendapatan usahatani + pendapatan pengolahan usahatani + pendapatan luar usaha pertanian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nilai Tambah Produk Pertanian (Pendapatan Industri)

1). Biaya Produksi Tempe

Biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan oleh pengrajin dalam proses produksi. Dalam industri tempe ini biaya yang digunakan meliputi biaya sarana produksi, biaya tenaga kerja, dan biaya penyusutan alat. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk sarana produksi bahan baku kedelai memiliki prosentase paling besar dibandingkan sarana produksi lainnya seperti bahan tambahan, biaya penyusutan, biaya tenaga kerja, yaitu sebesar 68,68 % sedangkan prosentase biaya terkecil adalah biaya tenaga kerja luar keluarga 0,00 %.

Tabel 2. Rata-rata Biaya Produksi Tempe Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Uraian	Kapasitas Kedelai (Kg)			
	Sekali (30 kg)	Per Minggu (90 Kg)	Per Bulan (360 Kg)	Per Tahun (4.320 Kg)
1. Biaya (Rp)				
- B. Baku Kedelai	204.000	612.000	2.448.000	33.048.000
- B. Tambahan	84.960	254.880	1.019.520	13.763.520
- B. Penyusutan	8.087	24.262	97.047	1.310.135
- B. Tenaga Kerja	0	0	0	0
Total	297.047	891.142	3.564.567	48.121.655
2. Biaya (%)				
- B. Baku Kedelai	68,68	68,68	68,68	68,68
- B. Tambahan	28,60	28,60	28,60	28,60
- B. Penyusutan	2,72	2,72	2,72	2,72
- B. Tenaga Kerja	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Sumber : Analisis Data Primer, Tahun 2017

2). Penerimaan Dan Pendapatan Tempe

Penerimaan merupakan jumlah produksi dikalikan dengan harga jual persatuan output. Sedangkan pendapatan adalah semua penerimaan yang diperoleh dari hasil produksi tempe setelah dikurangi dengan biaya produksi. Untuk mengetahui penerimaan dan pendapatan industri tempe dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.Rata-rata Penerimaan dan Pendapatan Industri Tempe Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Uraian	Kapasitas Kedelai (Kg)			
	Sekali (30 kg)	Per Minggu (90 Kg)	Per Bulan (360 Kg)	Per Tahun (4.320 Kg)
1. Produksi (biji)	1.750	5.250	21.000	252.000
2. Harga per biji (Rp)	300	300	300	300
3. Penerimaan (Rp)	525.000	1.575.000	6.300.000	75.600.000
4. Biaya Produksi (Rp)	297.047	891.142	3.564.567	48.121.655
5. Pendapatan (Rp)	227.953	683.858	2.735.433	27.478.345

Sumber : Analisis Data Primer, Tahun 2017

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata penerimaan per bulan dari industry tempe ini sebesar Rp6.300.000,-, sedangkan penerimaan per tahunnya sebesar Rp75.600.000,-. Sedangkan untuk rata-rata pendapatan per bulannya sebesar Rp2.735.433,- dan untuk pendapatan per tahunnya sebesar Rp27.478.345,-. Walaupun pendapatan per tahunnya sebesar Rp27.478.345,- tetapi mempekerjakan 3 tenaga kerja keluarga, sehingga pendapatan perorangnya sebesar Rp9.159.448.,- per tahun atau Rp763.287,- per bulan.

3). Biaya Produksi Kue Apem

Biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan oleh pengrajin dalam proses produksi. Dalam industri kue apem ini biaya yang digunakan meliputi biaya sarana produksi, biaya tenaga kerja, dan biaya penyusutan alat. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa untuk sarana produksi bahan tambahan memiliki prosentase paling besar dibandingkan sarana produksi lainnya seperti bahan baku, biaya penyusutan, biaya tenaga kerja, yaitu sebesar 68,32 % sedangkan prosentase biaya terkecil adalah biaya tenaga kerja luar keluarga 0,00 %.

Tabel 4. Rata-rata Biaya Produksi Kue Apem Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Uraian	Kapasitas Beras/Tepung (Kg)	
	Per Bulan (90 kg)	Per Tahun (1080kg)
1. Biaya (Rp)		
- B. Baku Beras (Tepung)	882.000	10.584.000
- B. Tambahan	1.984.900	23.818.800
- B. Penyusutan	38.298	459.570
- B. Tenaga Kerja	0	0
Total	2.905.198	34.862.370
2. Biaya (%)		
- B. Baku Beras (Tepung)	30,36	30,36
- B. Tambahan	68,32	68,32
- B. Penyusutan	1,32	1,32
- B. Tenaga Kerja	0,00	0,00
Total	100,00	100,00

Sumber : Analisis Data Primer, Tahun 2017

4). Penerimaan Dan Pendapatan Kue Apem

Penerimaan merupakan jumlah produksi dikalikan dengan harga jual per-satuan output. Sedangkan pendapatan adalah semua penerimaan yang diperoleh dari hasil produksi kue apem setelah dikurangi dengan biaya produksi. Untuk mengetahui penerimaan dan pendapatan industri kue apem dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata penerimaan per bulan dari industry kue apem ini sebesar Rp4.320.000,-, sedangkan penerimaan per tahunnya sebesar Rp51.840.000,-. Sedangkan untuk rata-rata pendapatan per bulannya sebesar Rp1.414.802,- dan untuk pendapatan per tahunnya sebesar Rp16.977.630,-.

Tabel 5. Rata-rata Penerimaan dan Pendapatan Industri Kue Apem Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Uraian	Kapasitas Beras/Tepung (Kg)	
	Per Bulan (90 kg)	Per Tahun (1080kg)
1. Produksi (kg)	3.600	43.200
2. Harga per kg (Rp)	1.200	1.200
3. Penerimaan (Rp)	4.320.000	51.840.000
4. Biaya Produksi (Rp)	2.905.198	34.862.370
5. Pendapatan (Rp)	1.414.802	16.977.630

Sumber : Analisis Data Primer

5). Nilai Tambah Tempe dan Kue Apem

Untuk menghitung nilai tambah kedelai menjadi tempe, dan tepung beras menjadi kue apem pada skala industri rumah tangga di Desa Karangtengah harus diketahui terlebih dahulu nilai input yang mendukung kegiatan produksi tempe kecuali nilai tenaga kerja pembuat tempe. Adapun

nilai tambah industry tempe, dan kue apem di Desa Karangtengah dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai Tambah Industri Tempe Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Keterangan	Nilai Tambah	
	Tempe	Kue Apem
1. Bahan Baku (kg/bln)	360	90
2. Harga bahan baku (Rp/kg)	7.500	10.500
3. Hasil produksi (unit/bln)	21.000	3.600
4. Faktor konversi	58	40
5. Harga produk rata-rata (Rp/unit)	300	1.200
6. Input lain (Rp/kg bahan baku)	2.832	22.054
7. Nilai produk (Rp/kg)	17.400	48.000
8. Nilai Tambah (Rp/kg)	7.068	15.446
9. Rasio nilai tambah	40,62 %	32,18 %

Sumber : Analisis Data Primer 2017.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai tambah olahan kedelai menjadi tempe pada skala industri rumah tangga di Desa Karangtengah sebesar Rp7.068,- untuk setiap 1 kg bahan baku dengan rasio nilai tambah sebesar 40,62 %, dimaksudkan setiap Rp100,- nilai produk yang didapat akan menghasilkan nilai tambah sebesar Rp40,62,-. Sedangkan nilai tambah olahan beras/tepung menjadi kue apem pada skala industri rumah tangga di Desa Karangtengah sebesar Rp15.446,- untuk setiap 1 kg bahan baku dengan rasio nilai tambah sebesar 32,18 %, dimaksudkan setiap Rp100,- nilai produk yang didapat akan menghasilkan nilai tambah sebesar Rp32,18,-. Dari kedua industry rumah tangga pengolahan kedelai menjadi tempe memberikan nilai tambah yang lebih besar hal ini dikarenakan industri tempe merupakan produk industry rumah tangga yang bernilai ekonomi tinggi.

B. Pendapatan Usahatani

1) Biaya Usahatani

Usahatani merupakan kegiatan ekonomi yang memerlukan biaya produksi agar proses produksi dapat berlangsung. Besar kecilnya produksi dipengaruhi oleh besar kecilnya biaya produksi yang digunakan. Besarnya biaya produksi dipengaruhi oleh banyaknya *input* dan harga persatuan *input*. Biaya produksi yang diperhitungkan dalam penelitian ini meliputi biaya sewa lahan, biaya penyusutan, pembelian benih, pupuk,

pestisida kimia untuk pengendalian hama penyakit, upah tenaga kerja, dan biaya lain-lain. Varietas benih padi yang ditanam oleh petani bermacam-macam diantaranya mentik wangi, sinta nuriya, dan pandan wangi. Besarnya benih yang digunakan oleh petani rata-rata sebesar 40 kg per hektar.

Jenis pupuk yang digunakan oleh petani untuk usahatani padi meliputi pupuk organik yaitu pupuk kandang, dan pupuk anorganik yang meliputi pupuk Urea, TSP, NPK, KCL, ZA, Granula cair dan POSKA. Sedangkan pestisida yang digunakan oleh petani untuk menanggulangi hama penyakit tanaman padi meliputi *Score*, *Recotd*, dan Puradan. Hampir 39 persen petani dalam mengusahakan usahatani padi menggunakan pestisida.

Tabel 7. Rata-rata Biaya Usahatani Padi per Hektar di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Rata-Rata Biaya	Padi I	Padi II	Total	
	(Rp)	(Rp)	(Rp)	%
PER USAHATANI (1766 M^2)				
Benih	55.818	55.818	111.636	1,94
Pupuk	319.442	319.442	638.884	11,11
Pestisida	18.281	18.281	36.562	0,64
Tenaga Kerja Luar Keluarga	974.095	974.095	1.948.190	33,86
Tenaga Kerja Dalam Keluarga	1.111.212	1.111.212	2.222.424	38,64
Lain-lain			661.938	11,51
Penyusutan			132.190	2,30
Total			5.751.824	100,00
PER HEKTAR				
Benih	284.495	284.495	568.990	1,95
Pupuk	1.628.144	1.628.144	3.256.288	11,16
Pestisida	93.174	93.174	186.348	0,64
Tenaga Kerja Luar Keluarga	4.964.808	4.964.808	9.929.616	34,03
Tenaga Kerja Dalam Keluarga	5.663.669	5.663.669	11.327.338	38,36
Lain-lain			3.373.794	11,56
Penyusutan			673.705	2,30
Total			29.316.079	100,00

Sumber : Analisis Data Primer.

*) Untuk tanaman polowijo saat penelitian belum menghasilkan

Tenaga kerja yang digunakan untuk usahatani padi berasal dari dalam keluarga dan luar keluarga, dari total tenaga kerja yang dibutuhkan 53 persen berasal dari dalam keluarga. Tenaga kerja ini digunakan untuk kegiatan persemaian, pengolahan tanah, penanaman, penyiangan, pemupukan, pemberantasan hama penyakit, pengairan, panen, dan pasca panen. Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk usahatani padi ini yang terbesar adalah untuk kegiatan pengolahan tanah dan penyiangan. Sedangkan biaya lain-lain meliputi biaya selamatan, pajak, sakap, irigasi, sewa lahan, bensin, sewa diesel dan bawon.

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa biaya produksi per hektar untuk usahatani padi selama dua musim tanam sebesar Rp29.316.079,-,. Biaya produksi yang terbesar adalah biaya untuk tenaga kerja baik tenaga kerja luar keluarga maupun dalam keluarga. Biaya produksi yang terkecil adalah biaya penggunaan pestisida yaitu sebesar Rp186.348,- per hektar atau sekitar 0,64 persen, kecilnya biaya pestisida karena petani hanya menggunakan pestisida kalau ada hama penyakit.

2) Pendapatan Usahatani

Pendapatan usahatani padi dapat diperhitungkan dari selisih antara penerimaan dengan biaya usahatani kecuali biaya tenaga kerja dalam keluarga. Penerimaan, biaya dan pendapatan usahatani padiselama dua musim tanam dapat dilihat pada tabel 8.

Berdasarkan tabel 8 diketahui bahwa pendapatan yang diperoleh petani dari usahatani padi selama dua musim tanam sebesar Rp27.716.565,- per hektar. Petani dalam menjual hasilnya sebagian besar dalam bentuk gabah dan sebagian lagi dalam bentuk beras. Untuk harga gabah berkisar antara Rp3.500,- sampai dengan Rp4.000,- per kilo gram, sedangkan harga beras berkisar antara Rp8.500,- sampai dengan Rp9.500,- per kilo gram.

Tabel 8. Rata-rata Penerimaan, Biaya dan Pendapatan Usahatani Padi di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Uraian	Gabah/Beras
PER USAHATANI (1766 M^2)	
Penerimaan (Rp)	8.071.557
Biaya (Rp)	3.529.400
Pendapatan (Rp)	4.542.157
PER HEKTAR	
Penerimaan (Rp)	45.705.306
Biaya (Rp)	17.988.741
Pendapatan (Rp)	27.716.565

Sumber : Analisis Data Primer, Tahun 2017

C. Pendapatan Luar Usahatani

Pendapatan luar usahatani berupa hasil pekarangan yang terdiri dari pisang, mangga, kelapa, kacang panjang dan home stay. Pendapatan luar usahatani selama satu tahun dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan tabel 9 diketahui bahwa pendapatan yang diperoleh petani dari luar usahatani selama setahun sebesar Rp1.586.500,-. Pendapatan luar usahatani yang terbesar adalah dari usaha menyewakan kamar untuk touris baik touris manca negara maupun touris domestik. Pendapatan sebesar Rp1.108.000,- berasal 60 responden yang menyewakan kamar untuk touris. Sedangkan pendapatan luar usahatani yang terkecil adalah dari hasil kacang panjang, hal ini terjadi karena petani dalam menanam kacang panjang dilakukan di pematang-pematang sawah.

Tabel 9. Pendapatan Luar Usahatani di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY.

Jenis Pendapatan	Rp
Pisang	175.850
Mangga	78.200
Kelapa	185.250
Kacang Panjang	39.200
Home Stay	1.108.000
Total	1.586.500

Sumber : Analisis Data Primer,Tahun 2017

D. Pendapatan Rumah Tangga Petani

Pendapatan rumah tangga petani adalah pendapatan rumah tangga petani yang didapat dan dihasilkan selama satu tahun. Pendapatan rumah tangga petani terdiri dari pendapatan pengolahan hasil atau industry rumah tangga, pendapatan usahatani, dan pendapatan luar usahatani. Untuk lebih jelasnya mengenai pendapatan rumah tangga petani dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 menunjukkan bahwa pendapatan rumah tangga petani yang paling besar berasal dari pengolahan hasil atau industry rumah tangga sebesar 87,88 persen, sedangkan pendapatan rumah tangga yang paling kecil adalah berasal dari pendapatan luar usahatani yang berasal dari hasil tanaman pisang, mangga, kelapa, kacang panjang dan home stay.

Tabel 10. Pendapatan Rumah Tangga Petani di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul DIY Selama Setahun.

Kegiatan	Pendapatan	
	Rp	%
1. Pengolahan Hasil		
a. Indsutri Tempe	27.478.345	61,81*
b. Kue Apem	16.977.630	38,19*
Total	44.455.975	87,88**
2. Usahatani	4.542.157	8,98**
3. Luar Usahatani	1.586.500	3,14**
Total	50.584.632	100,00

Sumber : Analisis Data Primer, Tahun 2017

* Presentase Pendapatan Pengolahan Hasil

** Presentase Penadapatan Rumah Tangga

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Kesimpulan

Setelah dilakukan bahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa keberadaan agrowisata atau Desa Wisata Karangtengah berdampak terhadap :

a. Munculnya industri rumah tangga pengolahan hasil-hasil pertanian seperti industri pengolahan kedelai menjadi tempe, dan industri pengolahan beras atau tepung beras menjadi kue apem yang pada akhirnya akan menambah dan meningkatkan pendapatan rumah tangga petani.
b. Pengelolaan usahatani yang lebih intensif untuk menunjang kegiatan agrowisata atau desa wisata yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi dan pendapatan petani dari usahatani.
c. Pengelolaan pekarangan yang lebih intensif untuk menunjang kegiatan agrowisata atau desa wisata yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan petani dari pengelolaan pekarangan.

2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat direkomendasikan beberapa hal dalam rangka pengembangan agrowisata atau desa wisata berbasis kearifan lokal, sebagai berikut:

a. Bagi Pemerintah khususnya Dinas Pariwisata, Dinas Pertanian dan Dinas Perindustrian Kabupaten Bantul untuk lebih memberikan motivasi, pendidikan latihan, dan pendampingan secara menyeluruh dan berkesinambungan, baik di bidang pengelolaan pariwisata, pengelolaan usahatani maupun pengelolaan industri rumah tangga.
b. Bagi masyarakat petani untuk lebih aktif dan kreatif mengoptimalkan potensi industri rumah tangga yang dimilikinya untuk menunjang kegiatan atau pengelolaan agrowisata atau desa wisata.

DAFTAR PUSTAKA

Akpinar, Et.All, 2004. Rural Women And Agrotourism In The Context Ofsustainable Rural Development: A Case Study From Turkey. *Kluwer Journal* 6: 473–486, 2004.

Arifin M, Et.All, 2007 Model Pengembangan Agrowisata Dalam Rangka Pemberdayaan Kelompok Tani Tawangrejo Asri. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Volume 3, Nomor 2, Desember 2007*

BPS Bantul, 2011, http://bantulkab.bps.go.id/index.php/pelayanan-statistik/

Galo, W., 2002. Metode Penelitian. Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.

Moloeng. L.J., 2009. Metodologi Penelitian Kualitatif. Penerbit PT. Remaja Rosdakarya

Nasution. 2002. Metode Research (Penelitian Ilmiah). Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.

Nazir, M. 1999. Metode Penelitian. Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta.

Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Penerbit Alfabeta. Bandung.

www.desakarangtengah diakses 28 Maret 2017.www.farmstop.com

PENGEMBANGAN SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN PETANI PADI DI KABUPATEN PEKALONGAN JAWA TENGAH

Eni Istiyanti, Lestari Rahayu, Atika Damayanti
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : ***eniistiyanti@umy.ac.id***

ABSTRAK

Sistem tanam jajar legowo merupakan cara tanam padi sawah dengan pola beberapa barisan tanaman yang diselingi satu barisan kosong bermanfaat untuk mengoptimalkan ruang tumbuh bagi tanaman sehingga produksi dapat meningkat. Penelitian bertujuan mengetahui biaya, pendapatan dan keuntungan serta menganalisis kelayakan usahatani padi tanam jajar legowo dan konvensional. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif. Sebanyak 55 responden terdiri dari 25 petani padi sistem tanam jajar legowo dan 30 petani sistem tanam konvensional, ditentukan berdasarkan metode simple random sampling. Status kepemilikan lahan petani sampel terdiri dari milik sendiri, sewa dan sakap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya usahatani padi sistem tanam jajar legowo lebih tinggi dibandingkan sistem tanam konvensional pada luas lahan yang sama. Berdasarkan analisis pendapatan dan keuntungan, usahatani sistem tanam jajar legowo lebih besar dibandingkan sistem tanam konvensional pada berbagai status kepemilikan lahan. Usahatani padi dengan sistem tanam jajar legowo dan konvensional layak dikembangkankan karena R/C > 1, produktivitas lahan > sewa lahan, produktivitas tenaga kerja > upah tenaga kerja dan produktivitas modal > bunga pinjaman. Petani perlu mendapatkan pendampingan secara terus menerus agar tetap menerapkan sistem tanam jajar legowo pada usahatani padi.

Kata Kunci : jajar legowo, kelayakan, konvensional, pendapatan

PENDAHULUAN

Padi merupakan salah satu tanaman pangan utama di Indonesia dan mempunyai potensi ekonomi untuk dikembangkan dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional (Ustriyana, 2015). Konsumsi beras selama periode tahun 2011-2013 sebesar 1,98 kg/kapita/minggu atau setara dengan 103,18 kg/kapita/ tahun (Susenas-BPS, 2014). Kebutuhan pangan yang terus meningkat sejalan dengan pertambahan penduduk, maka peningkatan produksi padi harus dilakukan.

Usaha peningkatan produksi padi dapat dilakukan melalui intensifikasi dengan meningkatkan efisiensi pertanaman. Pengaturan sistem tanam, penggunaan bibit dengan umur yang tepat dan penggunaan varietas unggul, menjadikan pertumbuhan tanaman lebih efektif dan produktivitasnya optimal (Anggraini, *et al*, 2012). Pada umumnya, varietas padi dengan kondisi jarak tanam sempit akan mengalami penurunan kualitas pertumbuhan, seperti jumlah anakan dan malai yang lebih sedikit, panjang malai yang lebih pendek, dan

tentunya jumlah gabah per malai berkurang dibandingkan pada kondisi jarak tanam lebar (Litbang, 2013).

Sistem tanam padi jajar legowo adalah pola tanam yang sengaja dibentuk berselang-seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong. Istilah Legowo diambil dari bahasa Jawa, yaitu kata "lego" berarti luas dan "dowo" berarti memanjang. Legowo di artikan pula sebagai cara tanam padi sawah yang memiliki beberapa barisan dan diselingi satu barisan kosong. Baris tanaman (dua atau lebih) dan baris kosongnya (setengah lebar di kanan dan di kirinya) disebut satu unit legowo. Apabila terdiri dari dua baris tanam legowo maka disebut legowo 2:1. Jika terdiri dari empat baris tanam legowo maka disebut legowo 4:1 dan jika terdiri dari enam baris legowo disebut legowo 6:1 (Litbang, 2013). Menurut Sandiani (2014) produksi padi sistem jajar legowo 2:1 lebih tinggi dari pada sistem jajar legowo 4:1.

Pada umumnya sistem tanam jajar legowo membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak terutama pada saat penanaman bibit. Sistem tanam jajar legowo akan memberikan hasil maksimal dengan memperhatikan arah barisan tanaman dan arah datangnya sinar matahari. Petani akan lebih mudah melakukan perawatan tanaman pada usahatani dengan sistem tanam jajar legowo dibandingkan sistem konvensional. Berdasarkan hasil penelitian Melasari, *et al* (2013) produktivitas dan pendapatan usahatani padi dengan sistem tanam jajar legowo di Kabupaten Dili Serdang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam non jajar legowo. Sedagkan menurut Yasa, *et al*, (2015) pendapatan usahatani padi pada sistem tanam jajar legowo di Kabupaten Klungkun Bali tidak berbeda dengan dengan pendapatan padi sistem SRI (*System Rice of Intensification*).

Petani di Kabupaten Pekalongan tepatnya di Kecamatan Kesesi mulai menerapkan sistem tanam jajar legowo pada tahun 2011/2012, meskipun demikian masih banyak yang tetap menerapkan sistem tanam konvensional (tegel). Status kepemilikan lahan oleh petani juga berbeda-beda, ada yang lahannya milik sendiri yang diperoleh dengan cara membeli atau warisan orang tuanya. Petani yang tidak memiliki lahan sendiri, berusahatani dengan mengerjakan lahan orang lain dengan cara menyewa atau bagi hasil (sakap).

Berdasarkan uraian di atas apakah ada perbedaan pendapatan dan keuntungan usahatani padi sistem jajar legowo dengan sistem konvensional ? Apakah usahatani padi sistem jajar legowo layak dikembangkan? Tujuan penelitian mengetahui biaya, pendapatan dan keuntungan serta menganalisis kelayakan usahatani padi sistem jajar legowo dan kovensional di Kabupaten Pekalongan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kecamatan Kesasi Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah. Penentuan lokasi secara *purposive* berdasarkan pertimbangan Kecamatan Kesesi termasuk daerah penghasil padi terbanyak di Kabupaten Pekalongan serta mempunyai lahan pertanian berupa sawah seluas 3.531 ha dan produktivitas padi sawah 59,92 kw/ha (BPS, 2015).

Di Kecamatan Kesesi terdapat Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Subur Makaryo yang beranggotakan 6 kelompok tani yaitu Lestari, Berkah, Subur, Makmur, Gemah Ripah dan Makaryo. Berdasarkan metode *random sampling* dipilih Kelompok Tani Lestari yang beranggotakan 122 terdiri dari 55 petani padi dengan sistem tanam jajar legowo dan 67 petani dengan sistem tanam konvensional. Responden ditentukan menggunakan metode *proportional random sampling* sebanyak 55 petani terdiri dari 25 petani dengan sistem tanam jajar legowo dan 30 petani sistem konvensional.

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan besarnya biaya, pendapatan dan keuntungan usahatani. Kelayakan usahatani dianalisis menggunakan *Revenue Cost Ratio* (R/C) yaitu perbandingan antara penerimaan total dengan biaya total, produktivitas lahan, produktivitas tenaga kerja dan produktivitas modal. Usahatani dikatakan layak jika R/C > 1, produktivitas lahan lebih besar dari sewa lahan, produktivitas tenaga kerja lebih besar dari upah tenaga kerja dan produktivitas modal lebih besar dari suku bunga bank (Suratiyah, 2009). Uji t digunakan untuk mengetahui perbedaan pendapatan antara usahatani padi dengan sistem jajar legowo dan konvensional (Suliyanto, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas Petani

Secara keseluruhan petani padi dengan sistem tanam jajar legowo dan konvensional di Kabupaten Pekalongan berada pada usia produktif dengan kisaran 48-61 tahun. Petani dengan usia produktif mempunyai fisik yang lebih kuat sehingga tidak mengalami kesulitan dalam menjalankan usahataninya. Usia rata-rata petani sistem konvensional lebih tua dibandingkan sistem tanam jajar legowo. Sebagian besar petani dengan sistem konvensional beranggapan bahwa sistem tanam konvensional sudah digunakan secara turun-temurun, sehingga tidak terdapat keinginan untuk mencoba teknologi baru. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusumawati *et al* (2015) petani dengan usia non produktif biasanya lebih memilih untuk mengikuti kebiasaan yang telah ada sejak dulu dan cenderung lambat dalam mengadopsi teknologi baru.

Tingkat pendidikan petani paadi sistem tanam jajar legowo relatif lebih tinggi dibandingkan dengan petani konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa

tingkat pendidikan berpengaruh terhadap adopsi teknologi. Sebagaimana menurut penelitian Yasa, *et al* (2015) bahwa petani dengan pendidikan yang lebih tinggi mempunyai kecenderungan mengadopsi teknologi lebih cepat.

Petani padi dengan sistem tanam jajar legowo mempunyai pengalaman usahatani rata-rata 6 tahun, karena petani baru mulai menerapkan sistem jajar legowo pada tahun 2011/2012. Meskipun demikian petani sudah cukup terampil dalam melakukan penanaman dengan sistem jajar legowo. Hal ini sejalan dengan penelitian Sandiani (2014) bahwa lama berusahatani mempengaruhi keterampilan petani dalam meningkatkan hasil produksi.

Lahan yang digunakan untuk budidaya padi di Kecamatan Kesesi Kabupaten Pekalongan terdiri dari lahan milik sendiri, sewa dan sakap (bagi hasil). Lahan untuk usahatani dengan sistem tanam jajar legowo relatif lebih luas dibandingakan sistem konvensional. Petani dengan lahan yang sempit (petani gurem) tidak mudah menerima teknologi baru karena takut akan risiko kegagalan.

Biaya Produksi, Pendapatan dan Keuntungan Usahatani

Petani yang menerapkan sistem tanam jajar legowo dengan lahan milik sendiri sebanyak 16 orang (64%), petani penggarap (sakap) 7 orang (28%), dan 2 petani penyewa (8%). Petani dengan sistem tanam konvensional yang memiliki lahan sendiri sebanyak 22 petani (73%), 7 petani penggarap (73%) dan 1 petani penyewa.

Biaya produksi dalam usahatani sistem tanam jajar legowo dan konvensional terdiri dari biaya eksplisit dan biaya implisit. Biaya eksplisit merupakan biaya yang secara nyata dikeluarkan petani dalam usahatani padi terdiri dari biaya sarana produksi, tenaga kerja luar keluarga, penyusutan alat dan biaya lain-lain. Biaya implisit merupakan biaya yang seolah-olah dikeluarkan oleh petani antara lain biaya tenaga kerja dalam keluarga, sewa lahan sendiri dan bunga modal sendiri (Suratiyah, 2009)

Biaya sarana produksi pada usahatani sistem tanam jajar legowo dan konvensional meliputi biaya penggunaan benih dan pupuk. Benih yang digunakan oleh petani dengan sistem tanam jajar legowo dan konvensional yaitu varietas Ciherang, Inpari 32, dan Mekongga. Pupuk yang digunakan antara lain pupuk Urea, TSP, dan Phonska. Tenaga kerja luar keluarga terdiri dari laki-laki dan perempuan sedangkan biaya lain-lain meliputi biaya pajak lahan dan sewa.

Tabel 1. Biaya ekplisit usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional per 5000 m2

Jenis biaya	Jajar legowo		Konvensional	
	Biaya (Rp)	Persentase (%)	Biaya (Rp)	Persentase (%)
Milik Sendiri				
Biaya Saprodi	869.906	18,73	899.869	21,68
Biaya TKLK	3.519.382	75,79	3.055.929	73,62
Penyusutan alat	136.474	2,94	80.504	1,94
Biaya lain-lain	117.888	2,54	114.587	2,76
Jumlah	**4.643.650**	**100,00**	**4.150.889**	**100,00**
Sakap				
Biaya Saprodi	805.458	92,52	811.580	89,04
Biaya TKLK	0	0,00	0	0,00
Penyusutan alat	62.301	7,16	97.730	10,72
Biaya lain-lain	2.857	0,33	2.143	0,24
Jumlah	**870.616**	**100,00**	**911.453**	**100,00**
Sewa				
Biaya Saprodi	817.424	12,96	643.939	9,97
Biaya TKLK	2.401.818	38,07	2.739.394	42,40
Penyusutan alat	56.542	0,90	41.583	0,64
Biaya lain-lain	3.032.803	48,07	3.035.303	46,98
Jumlah	**6.308.587**	**100,00**	**6.460.220**	**100,00**
Agregat				
Biaya Saprodi	**847.662**	22,78	**870.737**	25,08
Biaya TKLK	**2.444.550**	65,71	2.332.328	67,18
Penyusutan alat	**109.311**	2,94	**83.226**	2,40
Biaya lain-lain	**318.873**	8,57	**185.708**	5,35
Jumlah	**3.720.396**	**100,00**	**3.471.998**	**100,00**

Biaya eksplisit yang dikeluarkan oleh petani sakap lebih rendah dari pada petani yang memiliki lahan sendiri dan petani sewa. Rendahnya biaya eksplisit petani sakap karena petani sakap tidak mengeluarkan biaya TKLK. Petani penggarap menanggung semua biaya sarana produksi dan tenaga kerja, sedangkan bagi hasilnya 50:50 antara pemilik lahan dengan petani penggarap.

Biaya sarana produksi yang dikeluarkan pada usahatani padi sistem tanam konvensional lebih besar dari jajar legowo. Biaya penggunaan pestisida paling besar dibandingkan biaya sarana produksi lainnya dan pada usahatani sistem jajar legowo biaya pestisida lebih rendah daripada sistem konvensional. Hal ini karena pada sistem tanam jajar legowo ada lorong yang memudahkan sinar matahari masuk sehingga dapat mengurangi hama penyakit pada tanaman padi. Keadaan ini sesuai dengan penelitian Kusumawati *et al* (2015) bahwa penggunaan sistem jajar legowo dapat mengendalikan penyakit dan hama yang menyerang sehingga dapat menghemat biaya pestisida.

Secara agregat biaya tenaga kerja luar keluarga (TKLK) pada usahatani sistem tanam jajar legowo lebih besar dibandingkan sistem tanam konvensional dan biaya terbesar terletak pada biaya penanaman serta panen. Proses penanaman secara jajar legowo membutuhkan ketelitian sehingga waktunya lebih lama. Dalam pemanenan ada dua petani dengan sistem tanam jajar legowo yang menggunakan alat panen *combine harveste*r yang membutuhkan biaya cukup mahal yaitu Rp 400.000,- setiap 1650 m^2.

Biaya tenaga kerja luar keluarga pada usahatani konvensional yang paling besar terdapat pada kegiatan pengendalian hama penyakit, pemupukan, panen serta pasca panen karena kegiatan tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan tenaga yang banyak. Biaya pajak bumi pada usahatani jajar legowo lebih besar dari petani konvensional, karena adanya perbedaan letak lahan yang mempengaruhi tinggi rendahnya biaya pajak.

Tabel 2. Biaya implisit usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional per 5000 m^2

Jenis biaya	Jajar legowo		Konvensional	
	Biaya (Rp)	Persentase (%)	Biaya (Rp)	Persentase (%)
Milik Sendiri				
TKDK	1.041.569	24,73	1.307.841	29,31
Biaya Sewa Lahan Sendiri	3.030.303	71,96	3.030.303	67,90
Bunga modal sendiri	139.310	3,31	124.527	2,79
Jumlah	**4.211.181**	**100,00**	**4.462.670**	**100,00**
Sakap				
TKDK	2.172.049	41,54	1.640.390	35,92
Biaya Sewa Lahan Sendiri	3.030.303	57,96	3.030.303	64,50
Bunga modal sendiri	26.118	0,50	27.344	0,58
Jumlah	**5.228.470**	**100,00**	**4.698.036**	**100,00**
Sewa				
TKDK	1.721.212	90,09	1.315.152	87,16
Bunga modal sendiri	189.258	9,91	193.807	12,84
Jumlah	**1.910.470**	**100,00**	**1.508.958**	**100,00**
Agregat				
TKDK	1.412.475	32,76	1.385.679	31,36
Biaya Sewa Lahan Sendiri	2.787.879	64,65	2.929.293	66,29
Bunga modal sendiri	111.612	2,59	104.160	2,36
Jumlah	**4.311.965**	**100,00**	**4.419.132**	**100,00**

Biaya implisit yang paling besar terdapat pada biaya sewa lahan sendiri secara agregat besarnya 64,65% dari total biaya implisit, untuk sistem tanam jajar legowo dan 66,29% untuk sistem tanam konvensional. Pada usahatani padi

dengan sistem tanam jajar legowo secara umum membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak baik tenaga kerja dalam keluarga maupun luar keluarga.

Tabel 3. Penerimaan, pendapatan dan keuntungan usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional per 5000 m^2

Uraian	Jajar legowo	Konvensional
Produksi (Kg)	2.142	1.920
Harga (Rp/Kg)	4.424	4.461
Biaya Ekplisit (Rp)	3.720.396	3.471.998
Biaya Implisit (Rp)	4.311.965	4.419.132
Penerimaan (Rp)	**9.489.029**	**8.592.458**
Pendapatan (Rp)	**5.768.633**	**5.120.460**
Keuntungan (Rp)	**1.456.668**	**701.328**

Penerimaan usahatani padi dengan sistem tanam jajar legowo lebih besar dibandingkan petani sistem tanam konvensional. Hal ini dipengaruhi oleh produktivitas dari sistem jajar legowo yang tinggi karena mudahnya sinar matahari masuk dalam proses sirkulasi udara sebagai dampak adanya lorong legowo. Walaupun petani jajar legowo di Kelompok Tani Lestari belum menggunakan tanaman sisipan namun petani telah mendapatkan hasil yang cukup tinggi dengan berat gabah per bulir jauh lebih besar. Selain itu jumlah anakan pada sistem tanam jajar legowo juga lebih banyak.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa pendapatan usahatani padi sistem tanam jajar legowo lebih besar dibandingkan sistem tanam konvensional, meskipun setelah diuji dengan t test tidak ada beda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Melasari *et al* (2013) bahwa pendapatan sistem tanam jajar legowo di Desa Sukamandi Hilir lebih tinggi daripada sistem tanam non jajar legowo.

Berdasarkan analisis kelayakan pada usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional seperti Tabel 4 dibawah diperoleh nilai R/C sebesar 1,18 dan 1,09 yang berarti bahwa usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional layak untuk diusahakan. R/C jajar legowo sebesar 1,18 dapat diartikan setiap Rp 1000 biaya yang dikeluarkan menghasilkan penerimaan sebesar Rp 1.180 sedangkan pada usahatani sistem tanam konvensional setiap pengeluaran Rp 1000 memperoleh penerimaan sebesar Rp 1.090. Menurut penelitian Permata *et al* (2017) nilai R/C sistem jajar legowo di Kecamatan Seputih Mataram sebesar 2,05 lebih tinggi dari sistem tegel yaitu 1,84.

Nilai produktivitas modal usahatani sistem jajar legowo maupun dari konvensional lebih besar dari suku bunga pinjaman BRI. Kedua sistem tanam pada usahatani padi tersebut mempunyai produktivitas modal lebih besar dari bunga pinjaman Bank BRI yaitu 3% yang berarti sistem tanam jajar legowo dan konvensional layak untuk dikembangkan. Apabila petani mendapatkan pinjaman

dari Bank untuk mengembangkan usahataninya, petani mampu mengembalikan pinjamannya.

Usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional dikatakan layak diusahakan karena produktivitas tenaga kerjanya lebih besar dari upah tenaga kerja di Kecamatan Kesesi. Tenaga kerja dalam keluarga lebih baik digunakan untuk usahatani padi dari pada bekerja di tempat lain. Nilai produktivitas tenaga kerja sistem jajar legowo lebih tinggi dari produktivitas tenaga kerja konvensional.

Produktivitas lahan usahatani padi sistem jajar legowo lebih tinggi daripada konvensional. Usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional layak dikembangkan karena nilai produktivitas lahan lebih besar dari nilai sewa. Oleh karena itu petani lebih baik menggunakan lahan sendiri untuk berusahatani padi dari pada disewakan.

Tabel 4. Analisis kelayakan usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan konvensional per 5.000 m^2

Uraian	Jajar legowo	Konvensional	Kriteria
Milik Sendiri			
R/C	1,18	1,08	> 1
Produktivitas modal (%)	36,72	18,98	> 3%
Produktivitas TK (Rp/HKO)	118.653	74.327	> Rp 62.000
Produktivitas lahan (Rp/m^2)	919	739	> Rp. 606
Sakap			
R/C	1,23	1,15	> 1
Produktivitas modal (%)	160,81	93,61	> 3%
Produktivitas TK (Rp/HKO)	76.193	70.152	> Rp 62.000
Produktivitas lahan (Rp/m^2)	881	771	> Rp. 606
Sewa			
R/C	1,11	1,08	> 1
Produktivitas modal (%)	16,82	27,31	> 3%
Produktivitas TK (Rp/HKO)	71.909	69.593	> Rp 62.000
Produktivitas lahan (Rp/m^2)	174	133	< Rp. 606
Agregat			
R/C	1,18	1,09	> 1
Produktivitas modal (%)	69,88	36,67	> 3%
Produktivitas TK (Rp/HKO)	103.024	73.195	> Rp 62.000
Produktivitas lahan (Rp/m^2)	849	726	> Rp. 606

KESIMPULAN

Sistem tanam jajar legowo merupakan suatu sistem penanaman padi yang menitikberatkan pada jarak tanam menggunakan pola beberapa barisan tanaman, kemudian diselingi oleh satu barisan kosong. Usahatani padi sistem tanam jajar legowo membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan sistem konvensional, akan tetapi pada berbagai status lahan, penerimaan, pendapatan dan keuntungannya juga lebih besar.

Secara keseluruhan usahatani padi sistem tanam jajar legowo dan sistem tanam padi konvensional layak untuk dikembangkan berdasarkan kriteria R/C > 1, produktivitas modal lebih besar dari bunga pinjaman Bank, produktivitas tenaga kerja lebih besar dari upah tenaga kerta setempat dan produktivitas lahan sewa lahan. Meskipun demikian nilai R/C, produktivitas modal, produktivitas tenaga kerja dan produktivitas lahan pada sistem jajar legowo lebih besar dari pada sistem konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini,F., A. Suryanto, N. Aini. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit pada Tanaman Padi sawah (Oryza sativa. L.) Varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol 1 (2): 52-60

Badan Pusat Statistik. 2015. Kabupaten Pekalongandalam Angka 2014. Pekalongan: Badan Pusat Statistik.

Kusumawati, N, L A Sasongko, R. Prabowo. 2015. Preferensi Petani Terhadap Sistem Tanam Padi Jajar Legowo (Studi Kasus Di Desa Tambakrejo Kecamatan Patebon Kabupaten Kendal). *Mediagro*. Vol 11 No.1: 75-91

Litbang. 2013. Panduan Sistem Jajar Legowo (Online). http://www. litbang. pertanian. go.id/(dikases tanggal 22 Januari 2017).

Melasari, A., T. Supriana, R. Ginting. 2013. Analisis Komparasi Usahatani Padi Sawah Melalui Sistem Tanam Jajar Legowo dengan Sistem Tanam Non Jajar Legowo di Desa Sukamandi Hilir, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang. *Journal on Social of Agricutural and Agribusiness* Vol 2 (8): 1-14

Permata, A.L., S.Widjaya, A. Soelaiman. 2017. Analisis Perbandingan Usahatani Padi Sistem Tanam Jajar Legowo dengan Sistem Tegel Di Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah. *JIIA*. Vo: 5(1): 9-14

Sandiani, Ni Kadek. 2014. Analisis Komparatif Pendapatan Usahatani Padi Sawah Sistem Tanam Jajar Legowo 2:1 dan 4:1 di Desa Puntari Makmur Kecamatan Witaponda. *e-Journal Agrotekbis* Vol. 2 (2) :199-204.

Suliyanto. 2011. *Ekonometrika Terapan : Teori dan Aplikasi dengan SPSS*. Andi Press. Yogyakarta.

Suratiyah, K. 2009. *Ilmu Usahatani*. Penebar Swadaya Press. Jakarta.

Ustriyana, I.N.G. 2015. Agribusiness Model in Rural Community Economic: Indonesia Perspective. *African Journal of Agricultural Research*. Vol 10(4): 174-178

Yasa, S.K.D., C. Kardi, D. Tariningsih. 2015. Perbandingan Pendapatan Usahatani Padi Menggunakan Sistem Tanam Jajar Legowo dengan Sistem Tanam Sri *(System Of Rice Intensification)* (Studi Kasus Di Subak Giri Desa Bungbungan, Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung). Jurnal *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem.* Vol 5(10)7-1

PERAN KELOMPOK PADA PENERAPAN INTEGRASI USAHATANI SAYURAN DAN TERNAK DI DESA KOPENG, KECAMATAN GETASAN KABUPATEN SEMARANG

W. Sumekar, D. Mardiningsih dan B.T. Eddy

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 – Indonesia

E-mail : *wulan_sumekar@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Sistem pertanian terintegrasi/terpadu adalah suatu sistem yang memadukan antara kegiatan peternakan dan pertanian. Kelompok tani sebagai suatu tempat terjadinya pertukaran informasi baik yang dilakukan antara anggota kelompok maupun oleh fasilitator sehingga peran dari kelompok tani terhadap usahatani terintegrasi sangat signifikan. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi peran kelompok pada penerapan integrasi usahatani sayuran dan ternak di Desa Kopeng, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. Metode survei dengan 10 sampel dari 13 petani anggota kelompok tani (KTT) 'Mardi Santoso' sebagai peternak sapi perah dan petani sayuran. Metode wawancara disertai kuesioner dilakukan untuk pengumpulan data, kemudian data dianalisis secara diskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa. tingkat sosioekonomi petani tergolong rendah tetapi memiliki potensi usaha tergolong tinggi. Integrasi usahatani sayuran dan ternak telah dilaksanakan oleh 10,00% petani. Peran kelompok penerapan usahatani terintegrasi sayuran dan ternak telah dilaksanakan yaitu kegiatan transfer informasi, sebagai media untuk menyalurkan bantuan pemerintah, ketersediaan sarana prasarana kandang ternak sapi perah, penyediaan air bersih dan pengolahan limbah ternak, menetapkan aturan dan sangsi, mengadakan kegiatan bulanan pertemuan anggota. Intensitas sosialisasi integrasi usahatani sayuran dan ternak tergolong rendah

Kata kunci : integrasi, usahatani, peran kelompok, sosial, ekonomi

PENDAHULUAN

Sektor pertanian, dewasa ini terus menghadapi tantangan yang besar terutama pada sub sektor non pangan utama seperti hortikultura dan buah-buahan. Persaingan semakin ketat antar negara antar produsen komoditas komersial. Usahatani hortikultura merupakan salah satu usaha yang berpotensi untuk menunjuang kehidupan keluarga di perdesaan.

Di Indonesia neraca perdagangan sayuran dan buah berfluktuasi. Pada triwulan II tahun 2017 sektor pertanian dalam arti luas menyumbang 13,92% terhadap pendapatan daerah bruto (PDB) meningkat dari triwulan I sebesar 13,59%, terutama untuk kopi, tebu dan hortikultura (BPS, 2017). Hal ini menandakan bahwa sektor pertanian merupakan sektor kedua yang paling berpengaruh terhadap pertumbiuhan ekonomi setelah industri pengolahan dan posisinya masih di atas sektor perdagangan dan konstruksi

Di dalam negeri peluang pasar tersebut juga semakin besar akibat naiknya kebutuhan sayuran dan buah yang dirangsang oleh peningkatan konsumsi per kapita, jumlah penduduk dan pendapatan rumah tangga. Namun peluang pasar tersebut belum dapat dimanfaatkan oleh pelaku agribisnis nasional sehingga perdagangan sayuran dan buah Indonesia cenderung mengalami defisit yang

semakin besar terutama sejak tahun 2000. Kondisi demikian terutama terjadi akibat lambatnya pertumbuhan produksi sayuran dan buah nasional sehingga kuantitas produk yang dapat diekspor sangat terbatas dan sebagian kebutuhan pasar di dalam negeri bahkan harus dipenuhi melalui impor.

Banyak permasalahan yang dihadapi dan saling terkait sehingga sistem agribisnis sayuran dan buah kurang berdaya saing dan sulit meningkatkan produksinya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pengembangan komoditas sayuran dan buah perlu dilaksanakan dengan pendekatan sistem agribisnis dan berbasis kawasan. Pembangunan agribisnis berbasis kawasan diperlukan untuk mendekatkan seluruh komponen sistem agribinis dalam rangka menekan ongkos transaksi diantara pelaku agribisnis, sedangkan pendekatan sistem perlu diterapkan untuk mengendalikan pola pasokan yang disesuaikan dengan kebutuhan pasar.

Perkembangan pemenuhan kebutuhan sayur dan buah dihadapkan pada dampak terhadap lingkungan hidup sebagai akibat dari kemajuan dalam era pertanian terutama pada ‘green revolution’ dengan penggunaan pupuk, pestisida serta berbagai bentuk teknologi lainnya (Sondakh, 2011). Oleh karena itu, strategi pendekatan pembangunan pertanian (termasuk sayur dan buah) berkelanjutan adalah pendekatan farming sistem. Pendekatan sistem, bermanfaat untuk pembangunan pertanian berwawasan lingkungan.

Sistem usahatani terpadu memberikan peluang besar dalam meningkatkan dan memantapkan ketahanan pangan serta pendapatan petani. Sistem usahatani terpadu menguntungkan, baik secara ekonomi, teknis dan lingkungan serta dapat mengurangi resiko kegagalan panen karena ketidaktergantungan pada satu komoditi dan menghemat biaya produksi. Efisiensi penggunaan sarana produksi dapat menjngkatkan kinerja usaha (Sumekar et al., 2013). Dari hasil pengamatan oleh Siswati dan Nizar (2012), bahwa di lapangan sebagian besar petani responden telah menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk sayur yaitu sebanyak 90 % petani, namun sangat sedikit responden yang mengolahnya menjadi kompos yaitu 7,14 %. Penggunaan kotoran ternak sebagai pupuk telah disadari oleh petani dapat meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan efisiensi pemupukan Terjadi paradoks antara tingkat kemungkinan terjadi risiko dengan persepsi peternak terhadap risiko usaha yang diikuti dengan perilaku peternak terhadap pengembangan teknologi baru (Sumekar et al., 2015). Faktor penghambat meliputi kendala teknis di lapangan; pola pikir petani yang cenderung konvensional; serta kendala administrasi (Fadlina et al., 2013).

Keadaan usahatani sayur dan buah di Indonesia tergolong ‘small farms’ sehingga untuk menghadapi kompetisi pasar maka diperlukan peran kelompok tani dalam usaha integrasi ternak dan sayur/buah. Menurut Nuryanti dan Swastika (2011), bahwa peran kelompok tani selain sebagai media untuk menyalurkan bantuan pemerintah juga sebagai agen penerapan teknologi baru. Penerimaan bantuan sarana produksi yang disalurkan oleh kelompok tani efektif. Rendahnya peran kelompok tani dalam berbagai program pengembangan usahatani yang

dilakukan pemerintah di Indonesia disebabkan masih rendahnya tingkat kapasitas kelembagaan kelompok tani (Syahyuti, 2011 dalam Ruhimat, 2017).

Dalam era 'ekonomi pasar' yang sangat bersaing saat ini, seorang petani harus memahami pentingnya produk usahataninya terjual dengan harga yang menguntungkan. Petani harus cerdik dalam pengadaan faktor produksi dengan harga input yang menguntungkan dan ramah lingkungan. Program pemberdayaan petani melalui kelompok dapat meningkatkan kemandirian petani (Sumekar dan Isbandi, 2013)

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk menganalisis tentang peran dan pengembangan kelompok pada integrasi tanaman sayuran dan ternak di Dusun Sidomukti, Desa Kopeng, Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. Penelitian ini akan bermanfaat untuk pemecahan masalah pembangunan di bidang pertanian hortikultura.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Kabupaten Semarang dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Semarang terdapat merupakan salah satu sentra sayuran di Propinsi Jawa Tengah. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan 1Juni sampai dengan bulan 30 Oktober 2018.

Desain Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan menggunakan metode survei. Populasi penelitian adalah petani sayuran dan tergabung sebagai anggota aktif kelompok tani ternak (KTT) di Desa Kopeng Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. KTT 'Mardi Santoso' di dusun Sidomukti Desa Kopeng dengan 10 orang anggota aktif dari 16 orang sebagai sampel penelitian.

Pengumpulan data primer menggunakan metode wawancara dan observasi untuk mendapatkan data tentang peran kelompok pada penerapan usahatani integrasi tanaman-ternak. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, meliputi keadaan penduduk, topografi dan data penunjang lainnya. Analisa diskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis peran kelompok pada usaha tani integrasi sayuran - ternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Desa Kopeng

Secara geografis, Desa Kopeng adalah salah satu desa di wilayah Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang dengan luas wilayah 800 Ha. Ketinggiannya sekitar 1500 – 1700 mdpl (meter di atas permukaan laut) dan berada di lereng Gunung Merbabu, sehingga desa Kopeng memiliki hawa yang sejuk dan dingin. Desa Kopeng memiliki 9 dusun, yaitu Dusun Plalar, Sleker,

Kopeng, Dukuh, Sidomukti, Payeman, Cantel, Blancir dan Kasiran. Berdasar sebaran jumlah penduduk, maka wilayah Desa Kopeng memiliki 9 RW dan 54 RT dan 9 dusun.

Secara topografi, skala udara Desa Kopeng berkisar antara 18 – 26^{o}C dengan jumlah rata-rata curah hujan per tahun adalah 521 mm dan rata-rata jumlah hari hujan per tahun 106 hari hujan. Desa Kopeng merupakan wilayah strategis untuk pengembangan sayuran (temperatur udara dan cara-cara pengolahan limbah. Jumlah penduduk sebesar 7028 jiwa yang terdiri dari 71,36% berusia produktif (>15 - <60 tahun) (Statistik Desa Kopeng, 2014). Keadaan penduduk produktif sangat mendukung eksplorasi potensi penduduk yang 32,27% bermata pencaharian sebagai petani. Ragam komoditas pertanian yang diusahakan oleh penduduk Desa Kopeng meliputi jagung, cabe, selada, tomat, kobis, kentang, brokoli dan wortel. Komoditas yang diminati untuk ditanam oleh petani Desa Kopeng adalah kobis dan wortel (masing-masing ditanam di lahan seluas 85 Ha), jagung manis dan selada (masing-masing ditanam di lahan seluas 68 dan Ha) kemudian cabe dan wortel masing-masing ditanam di lahan seluas 45 dan 65 Ha) (Statistik Desa Kopeng, 2014).

Keadaan Umum Kelompok Tani Ternak 'Mardi Santoso'

Kelompok Tani Ternak 'Mardi Santoso' berada di Dusun Sidomukti Desa Vokasi Kopeng, berdiri tahun 2009 dengan jumlah anggota awal 115 orang diketuai Bapak Sobari. Pada awalnya kegiatan usahatani terdiri dari dua usaha yaitu usaha bunga hias (bunga potong dan bibit) dan tanaman hortikultura/sayuran dan ternak. Pada tahun 2011, kelompok tani 'Mardi Santoso' mengkhususkan usahanya pada tanaman hortikultura dan ternak sapi perah.

Jumlah anggota pada kegiatan budidaya sayuran berjumlah 36 orang semuanya laki-laki dan anggota pada usaha ternak sapi perah berjumlah 16 orang terdiri dari 4 orang wanita dan 12 orang laki-laki dengan 6 orang anggotanya tidak aktif (sudah tidak memiliki ternak sapi perah). 10 responden anggota kelompok aktif memiliki tingkat sosioekonomi tergolong rendah (menempuh lama pendidikan formal <9 tahun, rata-rata pemilikan ternak sapi perah produktif 2,5 ST dengan produksi susu 12,4 lt/ekor/hari, rata-rata pemilikan lahan 1540 m^2) tetapi memiliki potensi usaha tergolong tinggi (rata-rata pengalaman berusahatani 7,5 tahun, berusia produktif, 80% responden berusahatani dilahan milik sendiri). Sesuai pendapat Sultana et al. (2016), bahwa faktor sosioekonomi mempengaruhi hasil produksi dan sangat terkait dengan adopsi keputusan manajemen yang efisien yang akan mengarah petani untuk mengalokasikan sumberdaya secara efektif.

Kelompok Tani 'Mardi Santoso' memiliki kandang kelompok dengan kelengkapan pengolahan dan pembuangan limbah ternak cair dan padat, gudang penyimpanan pakan, infrastruktur air bersih. Kegiatan pengolahan limbah ternak padat tidak dilakukan karena keadaan sinar matahari tidak cukup untuk mengeringkan limbah ternak padat sehingga mesin penggiling limbah padat tidak

dapat digunakan. Limbah cair yang ditampung kemudian didiamkan (30 – 45 hari) kemudian dengan mesin pompa dialirkan melalui pipa ke kebun petani anggota. Manfaat olahan limbah cair hanya dirasakan oleh 3 anggota, karena lahan usahatani petani lainnya jauh dari kandang.

Partisipasi anggota diupayakan dengan menyelenggarakan pertemuan rutin bulanan yaitu setiap tanggal 4 tiap bulannya dan iuran/kontribusi rutin anggota per bulan sebesar Rp100,- per liter susu. Iuran digunakan untuk pemeliharaan kandang dan pembayaran listrik. Pada pertemuan rutin ke empat dihadiri oleh staf Dinas Pertanian dan instansi terkait untuk memberikan penyuluhan ataupun diskusi tentang permasalahan yang mungkin timbul. Sesuai pendapat Syahyuti (2011) dalam Ruhimat (2017), bahwa tingkat partisipasi petani yang merupakan unsur kapasitas kelembagaan mempengaruhi peran kelompok tani dalam berbagai program pengembangan usahatani.

Penerapan Integrasi Usahatani Sayuran-Ternak Pada KTT 'Mardi Santoso'

Ragam jenis bibit sayuran yang diusahakan oleh petani anggota KTT 'Mardi Santoso' meliputi cabai, sawi, selada putih, selada merah, bunga kol, brokoli, seledri. Penerapan integrasi usahatani sayuran dan ternak sapi perah, seperti pada Tabel 1.

Petani anggota kelompok tani 'Mardi Santoso' belum memanfaatkan limbah ternak sapi perah untuk usahatani sayuran (Tabel 1). Penggunaan pupuk kimia dan insektisida maupun pestisida kimia masih menjadi pilihan utama petani dalam meningkatkan produksi usahatani sayuran. Petani berpendapat, bahwa pupuk kimia lebih cepat merangsang pertumbuhan dan mudah pengadaannya yaitu dengan membeli. Sesuai pendapat Sumekar et al,. 2015, bahwa persepsi peternak terhadap risiko usaha yang diikuti dengan perilaku peternak terhadap pengembangan teknologi baru Disamping itu, tanggapan petani yang tidak menggunakan limbah ternak sapi perah sebagai pupuk organik baik padat ataupun cair adalah karena letak lahan usahatani yang jauh dari kandang ternaknya dan curah hujan yang tinggi sehingga menghambat proses pengeringan kotoran ternak padat dan akhirnya tidak dapat digiling dengan mesin penggiling.

Pemanfaatan limbah ternak sapi perah secara langsung ke tanaman, baik dengan dicampur dengan tanah atau ditaburkan adalah kurang menguntungkan bagi tanaman. Tanaman kehilangan waktu karena limbah ternak sapi perah padat maupun cair belum siap berfungsi sebagai penyedia hara dan menggemburkan tanah. Penerapan integrasi lainnya (yang dilakukan oleh 30% petani) berupa penggunaan limbah sayuran sebagai substitusi hijauan pakan (rumput). Penerapan integrasi (Tabel 1.) telah dilakukan oleh sedikit petani (30%) dan belum memperlihatkan keuntungan timbal balik yang seimbang antara ternak dan tanaman. Seperti pengamatan oleh Siswati dan Nizar (2012), bahwa di lapangan sebagian besar petani responden telah menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk sayur, namun sangat sedikit responden yang mengolahnya menjadi kompos

Tabel 1. Jumlah Petani Berdasar Penerapan Integrasi Usahatani Sayuran-Ternak Pada KTT 'Mardi Santoso'

No.	Kegiatan penerapan integrasi Usahatani Sayuran-Ternak	Jumlah Responden n	%
1	Penggunaan pupuk :		
	• Pupuk kimia	3	0,30
	• Pupuk organik (pupuk kandang)	3	0,30
	• Pupuk kimia dan organik	4	0,40
2.	Bentuk pupuk organik yang digunakan :		
	• Padat	1	0,10
	• Cair	3	0,30
	• Padat dan cair	6	0,60
3.	Pengadaan pupuk :		
	• Membeli	7	0,70
	• Dari usaha ternaknya	3	0,30
4.	Pestisida dan insektisida :		
	• Kimia	10	100,00
	• Organik	0	0,00
5.	Pengolahan limbah kotoran ternak :		
	• Padat	1	0,10
	• Cair	9	0,90
6.	Pemanfaatan limbah kotoran ternak :		
	• Dmanfaatkan	3	0,30
	• Tidak dimanfaatkan	7	0,70
7.	Cara pemanfaatan :		
	• Langsung ke tanaman	3	0,30
	• Dicampur dengan tanah	7	0,70
8.	Pemanfaatan limbah usahatani sayuran untuk pakan ternak sapi perah :	3	0,30
	• Memanfaatkan	7	0,70
	• Tidak memanfaatkan		

Peran Kelompok pada Penerapan Usahatani Terintegrasi Sayuran-ternak

Kelompok Tani 'Mardi Santoso' telah tujuh tahun berdiri sejak tahun 2011 resmi menjadi kelompok dengan usahatani sayur dan ternak sapi perah. Jumlah anggota aktif dari 16 orang berkurang menjadi 10 orang dan dalam pengelolaannya terdiri dari petani pria dan petani perempuan. Hal ini memperlihatkan bahwa usahatani terintegrasi sayuran dan ternak dapat menyediakan lapangan pekerjaan bagi anggota keluarga. Seiring dengan pendapat Sumekar dan Isbandi (2013), bahwa melalui peran kelompok dapat meningkatkan keberdayaan petani. Adapun tanggapan petani terhadap peran kelompok pada penerapan usahatani terintegrasi sayuran dan ternak, seperti pada Tabel2.

Tabel 2. Jumlah Petani Berdasar Tanggapan Terhadap Peran Kelompok Pada Penerapan Usahatani Terintegrasi Sayuran dan ternak

No.	Peran Kelompok Pada Penerapan Usahatani Terintegrasi Sayuran dan Ternak	Jumlah Responden	
		n	%
1.	Transfer informasi usahatani terintegrasi	10	100,00
2.	Sebagai media untuk menyalurkan bantuan pemerintah	10	100,00
3.	Pengelolaan sarana prasarana untuk pengolahan kotoran ternak menjadi pupuk	1	10,00
4.	menetapkan aturan dan sangsi	10	100,00
5.	Kegiatan pertemuan, membahas tentang :		
	• Praktek berusahatani - Ternak sapi perah - Sayuran	10	100,00
	• Pemasaran hasil - Susu - Sayuran	0	0,00
	Integrasi usahatani sayuran dan ternak	10	100,00
	- Melakukan		
	- Tidak melakukan	0	00,00
		1	10,00
		9	90,00

Peran kelompok penerapan usahatani terintegrasi sayuran dan ternak telah dilaksanakan yaitu kegiatan transfer informasi, sebagai media untuk menyalurkan bantuan pemerintah, ketersediaan sarana prasarana kandang ternak sapi perah, penyediaan air bersih dan pengolahan limbah ternak), menetapkan aturan dan sangsi, mengadakan kegiatan bulanan pertemuan anggota. Seiring dengan pendapat Fadlina et al. (2013), bahwa faktor penghambat meliputi kendala teknis dilapangan, pola pikir petani yang cenderung konvensional, serta kendala administrasi. Seperti pada Tabel 2., bahwa pembahasan tentang praktek berusahatani dan pemasaran sayuran, intensitas pembahasan integrasi usahatani

sayuran dan ternak tergolong rendah. Usahatani ternak sapi perah berjalan baik karena jaminan pemasaran oleh koperasi susu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat sosioekonomi petani tergolong rendah tetapi memiliki potensi usaha tergolong tinggi. Integrasi usahatani sayuran dan ternak telah dilaksanakan oleh 10,00% petani. Peran kelompok penerapan usahatani terintegrasi sayuran dan ternak telah dilaksanakan yaitu kegiatan transfer informasi, sebagai media untuk menyalurkan bantuan pemerintah, ketersediaan sarana prasarana kandang ternak sapi perah, penyediaan air bersih dan pengolahan limbah ternak, menetapkan aturan dan sangsi, mengadakan kegiatan bulanan pertemuan anggota. Intensitas sosialisasi integrasi usahatani sayuran dan ternak tergolong rendah

Disarankan agar perlu dilakukan peningkatan intensitas sosialisasi integrasi usahatani sayuran dan ternak. Pendampingan pengolahan limbah ternak sapi perah menjadi pupuk

DAFTAR PUSTAKA

Msaddak M., BenNasr J., Zaibet L. dan Fridhi M. 2017. Social networks for the sustainability of the dairy sector : The role of cooperatives. Livestock Research for Rural Development, 29(2)2017

Nuryanti S. Dan Swastika D.K.S. 2011. Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian, Forum Penelitian Agro Ekonomi, 29(2):115-128

Ruhimat. 2017. Peningkatan kapasitas kelembagaan kelompok tani dalam rangka pengembangan usahatani agroforestry : Studi kasus di Desa Cukangkawung, Kecamatan Sodonghilir, Kabupaten Tasikmalaya. Propinsi jawa Tengah. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan, 14(1):1-17

Siswati L. dan Nizar R. 2012. Model pertanian terpadu tanaman hortikultura dan ternak sapi untuk meningkatkan pendapatan petani. Jurnal Peternakan Indonesia, 14(2):379-384

Sultana M.N., Uddin M.M. and Peters K.J. 2016. Socio-economic determinants of milk production in Bangladesh : An implication on on-farm water use. Livestock Research for Rural Development, 28(1)2016

Sumekar, W., Isbandi, U. Atmomarsono and I. Susilowati. 2013. Business performance of duck farmer in Brebes-Central Java. J. of The Indonesian Tropical Animal Agriculture. 38(3):171-175

Sumekar, W, danIsbandi. 2013. Peran Kelompok Tani Ternak Itik (KTTI) Pada Kemandirian Peternak Di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional. Akselerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menuju Kemandirian Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta,17 April 2013. p.461 – 465

Sumekar, W., W. Roessali dan D. Mardiningsih. 2015. Perilaku Peternak Itik Pada Resiko Usaha Kaitannya dengan Pengembangan Teknologi Baru Di Daerah Rawa Pening Kabupaten Semarang. Prosiding Seminar Strategi Pemanfaatan Lahan Rawa Dalam Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan. Banjarmasin, 17-18 Maret 2015

PENGEMBANGAN DESA WISATA UNTUK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA PACET KABUPATEN MOJOKERTO

Widya Dwi Rukmi Putri , Lukman Hakim , Muhammad Arwani, Sandra Malin Sutan
Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UB
Ilmu Pemerintahan, FISIP, UB
Teknologi Industri Pertanian, FTP, UB
Teknik Pertanian, FTP, UB

Email : ***wid2putri@yahoo.com***

ABSTRAK

Pengembangan potensi hasil bumi desa menjadi salah satu upaya untuk dapat mempertahankan kondisi ekologi suatu desa. Desa Pacet merupakan salah satu desa yang letaknya masih di dalam hutan dengan lahan pertanian berupa perkebunan, dan ladang. Masyarakat Desa Pacet masih belum memahami konsep pengembangan pemanfaatan lahan berbasis agroforestri. Selain itu, pengembangan pertanian hasil bumi perlu dikemas dengan model agroindustri, sehingga dapat ketahanan ekonomi dapat meningkat seiring meningkatnya ketahanan ekologi. Lokasi yang menunjang dan juga tradisi/adat desa Pacet merupakan asset pengembangan daerah sebagai desa wisata. Doktor Mengabdi Universitas Brawijaya merupakan solusi yang ditawarkan dalam pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan pariwisata daerah dengan pembentukan lembaga khusus menangani pariwisata, serta pengembangan produk unggulan sebagai pendukung wisata berupa produk olahan pangan.

PENDAHULUAN

Pengembangan perekonomian desa di era modern banyak yang diarahkan pada desa wisata. Namun dalam pembangunannya, desa wisata tersebut harus memenuhi 4 prinsip pembangunan pariwisata desa agar pembangunan objek wisata baru tersebut tidak hanya berhenti pada jangka pendek saja melainkan dapat terus dikembangkan. Berikut ke empat prinsip yang harus dipenuhi (Berdesa, 2018): (1) layak secara ekonomi, (2) didukung kondisi alam dan lingkungan, (3) dukungan kondisi sosial masyarakat, dan (4) penerapan teknologi dalam pengembangannya.

Pacet adalah sebuah desa di kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, Propinsi Jawa Timur, Indonesia. Wilayah Pacet berada di kaki lereng gunung Welirang dan gunung Penanggungan dengan ketinggian rata-rata 600 mdpl. Hal tersebut menempatkan desa Pacet sebagai salah satu daerah wisata dan perkebunan yang potensial (BPS, 2018). Pacet juga di juluki daerah wiasata Kolam Air Panas dan Sumber Air terjunnya yang indah, selain sebagai daerah wisata juga merupakan daerah pertanian yang sangat subur karena terletak di antara dua gunung berapi. Kondisi lingkungan ini mendukung potensi desa Pacet sebagai desa Wisata. Pengembangan Desa Pacet dimulai dengan adanya mulai terlihat setelah respon pemerintah Kabupaten Mojokerto dengan menetapkan Desa

Pacet sebagai wisata. Beberapa pengembangan desa yang terlihat adalah adanya objek wisata yang dikemas sebagai wisata alam. Wisata alam tersebut telah meliputi area kamping, selfie dan jungle tracking. Selain itu, terdapat pusat wisata kuliner di rest area jalur Pacet.

Prinsip dukungan kondisi sosial masyarakat dan kelayakan sebagai desa wisata perlu dikembangkan dengan pemberdayaan masyarakat yang secara otomatis akan meningkatkan perekonomian desa. Komoditas pertanian desa pacet terutama adalah bawang merah, yang berpotensi menjadi produk unggulan desa. Akan tetapi produk unggulan tersebut belum sehingga masayarakatnya perlu diberdayakan untuk mengolah bawang merah menjadi produk penunjang wisata.

Aktivitas – aktivitas yang penting dalam pengembangan desa Pacet sebagai desa wisata adalah : a) Melakukan pemetaan kawasan unggulan khas desa, b) Eksplorasi dan pengembangan wisata desa Pacet. C) Penguatan jejaring kemitraan dengan BUMDes sebagai inisiatornya

METODE PELAKSANAAN

Konsep-konsep diperlukan untuk mewujudkan program kegiatan yang jelas dan terukur sehingga dapat dikelola, dilaksanakan, dan diterima oleh masyarakat Desa Pacet. Partisipasi aktif warga dalam kegiatan merupakan indikator bahwa konsep tersebut diterima oleh masyarakat dengan harapan mengubah pola pikir warga tentang pemberdayaan masyarakat untuk kesejahteraan warga Desa Pacet. Adapun konsep kegiatan melalui metode-metode sebagai berikut:

1. Pelibatan KKN Mahasiswa dalam menyusun pemetaan kawasan unggulan desa Pacet. Pelaksanaan kegiatan berfokus pada kegiatan pemetaan potensi yang dilakukan oleh mahasiswa KKN selama 25 hari. Hasil pemetaan kemudian dirumuskan oleh anggota Program Doktor Mengabdi yang dituangkan dalam program pelatihan olahan produk unggulan dan diskusi rencana program selanjutnya.
2. Identifikasi dan dokumentasi serta perencanaan pengembangan wisata Pacet
3. Inisiasi pembentukan dan pengembangan lembaga penunjang wisata Pacet
4. Pemberdayaan masyarakat untuk pengembangan produk unggulan desa Pacet

PEMBAHASAN

Pengembangan suatu desa untuk menjadi desa wisata membutuhkan alokasi dana yang cukup dalam pengelolaannya. Oleh sebab itu diperlukan kegiatan eksplorasi secara serius dan perlu adanya perancangan yang sistematis dalam pengembangan wisata, terutama integrasi dari penopang ekonomi dasar berupa kebutuhan pangan dari hasil bumi dan juga tatanan sosial yang memadai. Studi kasus pada pengembangan desa Pacet sebagai desa wisata maka dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1. Pelibatan KKN Mahasiswa dalam menyusun pemetaan kawasan unggulan desa Pacet. Pelaksanaan kegiatan berfokus pada kegiatan pemetaan potensi yang dilakukan oleh mahasiswa KKN selama 25 hari. Hasil pemetaan kemudian dirumuskan oleh anggota Program Doktor Mengabdi yang dituangkan dalam program pelatihan olahan produk unggulan dan diskusi rencana program selanjutnya.
2. Identifikasi dan dokumentasi serta perencanaan pengembangan wisata Pacet
3. Inisiasi pembentukan dan pengembangan lembaga penunjang wisata Pacet
4. Pemberdayaan masyarakat untuk pengembangan produk unggulan desa Pacet

Pemetaan dan identifikasi kawasan desa Pacet

Program Kuliah Kerja Nyata Tematik Doktor Mengabdi (KKN-T DM) tidak hanya dilakukan secara langsung oleh mahasiswa. Mahasiswa KKN bertugas mrngumpulkan data dengan menggunakan studi lapangan atau observasi ke desa dan perangkatnya untuk mengumpulkan berbagai data terkait potensi wisata di sekitar desa pacet, aktivitas masyarakat dan jenis- jenis komoditas yang berpotensi di Desa Pacet. Informasi yang diperoleh menjadi salah satu masukan penting untuk pelaksanaan kegiatan dalam program Doktor Mengabdi

Gambar 1. Kegiatan mahasiswa KKN-T dalam Doktor Mengabdi

Desa Pacet berkembang cukup pesat karena terletak pada kawasan wisata dan merupakan jalur utama penghubung dari Kota Mojokerto ke Kota Batu. Jalur transportasi umum untuk menuju desa pacet sendiri menuju pusat kota Mojokerto terhitung sulit dan jaraknya yang cukup jauh yaitu sekitar 60 km. Potensi unggulan yang ada di pacet sendiri dari sektor hasil bumi berupa bawang merah dan ketela. Setiap tahun lahan dikawasan desa pacet ditanami secara bergantian ubi jalar, bawang merah, kemudian padi. Untuk bawang merah sendiri ditanam pada bulan Mei – Oktober, dengan luas tanam mencapai 80 ha dengan total produksi 1.520 ton/tahun. Bawang merah di Pacet dulunya menggunakan bibit import dari Filipina, tetapi sejak dilarang oleh pemerintah mereka menggunakan bibit bawang yang berasal dari Nganjuk. Selain itu, potensi ubi jalar di desa Pacet cukup menjanjikan dengan total produksi mencapai 2.990 ton/tahun. Disisi lain, produksi padi sebagai bagian dari rutinitas sawah yang ada hanya mencapai 1.864 ton/tahun. Dari keseluruhan komoditas tersebut bawang merah sangat berpotensi dikembangkan menjadi berbagai produk.

Potensi unggulan pada sektor wisata adalah terdapat beberapa objek wisata alam seperti air terjun dan tahura. Terdapat total 8 objek wisata yang ada di desa Pacet, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Objek Wisata Sekitar Desa Pacet

Objek Wisata	**Fasilitas yang dimiliki**
Coban cangu	Air terjun
Air terjun grenjeng	Air terjun
Pemandian ubalan	Kolam renang, dan mainan anak
Sumonggo pinarak	Kolam pancing
Wanawisata bandulan	Petualangan, perkemahan
Tahura RM Suryo	Hiking, bumi perkemahan
Guwa Lowo	Petualangan
Made	Kolam pancing

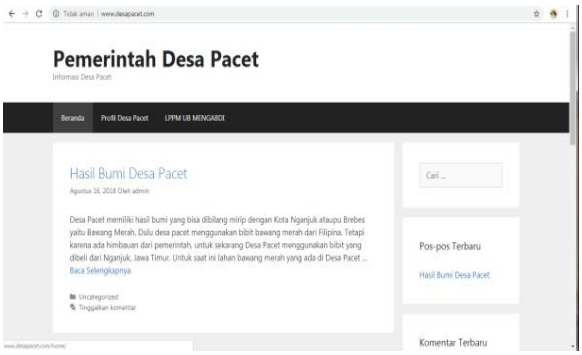
Peningkatan pengelolaan desa

Desa pacet berpotensi untuk mendukung wisata-wisata yang ada di sekitar Desa Pacet, sehingga salah satu upaya untuk meningkatkan pengelolaan desa dengan :

a. Pembuatan website desa

Desa Pacet belum memiliki website yang memadai untuk memberikan informasi kepada berbagai pihak tentang kegiatan dan potensi desa, sehingga

dibantu pembuatan website desa dengan domain www.desapacet.com. Website ini dapat membantu desa memberikan informasi-informasi tentang desa yang dapat bermanfaat untuk penduduk desa sekaligus merupakan promosi keberadaan dan potensi yang dimiliki oleh desa.



Gambar 2. Website Desa Pacet

b. Pembentukan lembaga penunjang wisata desa

Pada awalnya sebelum terdapat sempat dikembangkan inisiasi lembaga adat desa. Setelah dilakukan diskusi dengan aparat dan perwakilan masyarakat desa pacet didapatkan alternatif lain berupa pengembangan lembaga penunjang wisata desa Pacet.

Pelatihan Pemanfaatan Komoditas Unggulan Desa

Hasil pemetaan potensi unggulan desa Pacet yang dilaksanakan mahasiswa KKN-T, kemudian dirapatkan oleh tim Doktor Mengabdi dan perangkat desa melalui Focus Discussing Group (FGD). Hasil putusan dari rapat tersebut adalah pengembangan produk olahan bawang merah, dan inisiasi lembaga yang dapat menunjang wisata di desa pacet. Kegiatan tersebut kemudian dikoordinasikan dengan perangkat desas untuk dapat dilaksanakan.

Pelatihan produk unggulan dalam hal ini berupa olahan bawang merah dilakukan di balai desa Pacet, dengan peserta merupakan ibu-ibu PKK dari seluruh desa Pacet. Peserta pelatihan diambil dari 4 dusun yang ada di desa pacet dengan masing-masing dusun diwakili oleh 4 anggota sehingga total peserta pelatihan adalah 16 orang ditambah dengan ketua PKK, sehingga menjadi 17 orang. Materi pelatihan berupa olahan bawang merah goreng, dan produk turunan lainnya berupa cemilan berbasis bawang merah (Gambar 3).

Gambar 3. Kegiatan pelatihan bawang merah oleh tim Doktor Mengabdi

Pelatihan dilakukan secara langsung dengan peragaan oleh mahasiswa KKN-T dan penjelasan secara langsung oleh Tim Doktor Mengabdi LPPM UB. Selain itu, dalam pelatihan ini juga dijelaskan secara teknis mesin perlengkapan pengolahan bawang goreng berupa spinner dan perajang bawang merah. Mesin perlengkapan tersebut dapat dijadikan alat utama dalam pembuatan bawang goreng. Perajangan secara otomatis dapat dipercepat, sehingga dapat menurunkan waktu produksi yang sudah cukup lama untuk pengupasan bawang merah. Mesin spinner digunakan untuk meniriskan minyak goreng yang masih ada pada bawang merah goreng. Setelah dilakukan penirisan minyak dengan spinner, produk bawang goreng merah dapat lebih beratahan lama. Sehingga memungkinkan untuk dapat dijual cakupan pasar yang lebih luas, karena selama ini kendala prodosen bawang merah goreng adalah produk yang cepat rusak sehingga minat petani untuk memproduksi bawang goreng sangat sedikit.

KESIMPULAN

Potensi wilayah desa pacet berupa bawang merah dengan tingkat produksi mencapai 1.520 ton. Bawang merah hasil petani terasebut masih belum diolah, sehingga tim doktor mengabdi mengadakan pelatihan produk oalahan bawang merah. Selain itu, terdapat inisiasi pembentukan lembaga penunjag wisata di desa pacet. Rencana kegiatan selanjutnya adalah evaluasi hasil pelatihan pada forum diskusi dengan aparat desa dan masyarakat yang bersangkutan.

PUSTAKA

Berdesa. 2018. 4 Prinsip Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan. www.berdesa.com.

BPS Mokokerto. 2018. Kecamatan Pacet Dalam Angka 2018. Mojokerto:

ANALISIS SITUASI DAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA UNTUK PERUMUSAN KEBIJAKAN KEMANDIRIAN PANGAN PADA WILAYAH GUGUS KEPULAUAN HALMAHERA SELATAN

Ahmad Yunan Arifin
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) D.I. Yogyakarta

Email : ***ahmadyunanarifin@gmail.com***

ABSTRAK

Gugus kepulauan didominasi wilayah dengan ukuran kecil serta letak yang tersebar dan terpencil sehingga diperlukan strategi dalam mewujudkan kemandirian pangan wilayah berbasis sumberdaya lokal. Penelitian bertujuan 1) menganalisis situasi ketahanan pangan menurut pola konsumsi dan produksi serta distribusi pangan wilayah, 2) menganalisis lingkungan strategis kemandirian pangan wilayah, dan 3) merumuskan rekomendasi kebijakan operasional kemandirian pangan wilayah. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Halmahera Selatan pada bulan Maret – Desember 2016. Data primer diperoleh dari Focused Group Discussion (FGD) sedangkan data sekunder digunakan untuk memperoleh informasi kondisi aktual kemandirian pangan melalui analisis diskriptif. Kedua jenis data dianalisis dengan SWOT untuk memformulasikan strategi kebijakan operasional kemandirian pangan wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsumsi energi penduduk belum sesuai dengan jumlah yang dianjurkan, yaitu 87,9% sedangkan skor PPH menunjukkan kualitas konsumsi pangan penduduk masih tergolong rendah, yaitu 76,14. Neraca produksi pangan wilayah untuk kelompok pangan padi-padian dan kacang-kacangan belum mampu memenuhi kebutuhan pangan ideal, sedangkan komoditas jagung dan ubi kayu telah mampu memenuhi kebutuhan pangan pokok ideal. Penyelenggaraan rute-rute pelayanan transportasi antar dan intra gugus pulau di Halmahera Selatan belum mampu memberikan pelayanan yang kontinu dalam mendistribusikan pangan yang bersifat musiman dan tidak tahan lama. Rekomendasi kebijakan operasional kemandirian pangan berkelanjutan berbasis gugus pulau menghasilkan prioritas strategi pada posisi kuadran II dengan rincian strategi adalah 1) pemberdayaan pangan lokal mendukung pemenuhan standar kebutuhan gizi masyarakat, 2) pengembangan kemampuan produksi pangan sesuai potensi konsumsi dan sumberdaya lahan wilayah, dan 3) efisiensi dan kelancaran distribusi pangan untuk menjamin pangan cukup, merata dan terjangkau.

Kata Kunci : gugus kepulauan, sumberdaya lokal, kemandirian pangan

PENDAHULUAN

Undang-undang No 7 Tahun 1996 mengintruksikan pemerintah untuk menjamin pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi hingga tingkat rumah tangga melalui penyediaan pangan yang cukup, beragam, aman, merata dan mudah diperoleh dengan tingkat harga yang terjangkau oleh masyarakat. Selanjutnya, penyelenggaraan sistem jaminan pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat ditetapkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 68 tahun 2002. Peraturan pemerintah ini mengintruksikan pengelolaan dan pengembangan penyediaan pangan berbasis keragaman sumberdaya pangan dan budaya lokal wilayah untuk mewujudkan ketahanan pangan yang berkelanjutan.

Wilayah kepulauan Halmahera Selatan didominasi pulau-pulau kecil dengan letak relatif tersebar dan terpencil. Ukuran wilayah yang kecil mempengaruhi sebaran daya dukung lahan yang tersedia untuk produksi pangan. Selain itu, keterpencilan pulau-pulau di Halmahera Selatan merupakan dampak keterbatasan sarana dan prasarana transportasi yang tersedia untuk melayani pergerakan barang antar pulau yang tersebar. Dalam hal ini, distribusi pangan yang cukup dan merata di setiap wilayah memerlukan sistem transportasi yang mampu memberikan intensitas dan kontinuitas pelayanan distribusi bahan makanan yang memiliki sifat musiman dan tidak tahan lama. Dengan demikian, diperlukan penyusunan kebijakan operasional penyediaan pangan berbasis sumberdaya lokal untuk menjamin ketersediaan pangan yang cukup dan merata. Penelitian ini bertujuan 1) menganalisis situasi ketahanan pangan menurut pola konsumsi dan produksi serta distribusi pangan, 2) menganalisis lingkungan strategis kemandirian pangan wilayah, dan 3) merumuskan rekomendasi kebijakan operasional kemandirian pangan wilayah.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Halmahera Selatan pada bulan Maret – Desember 2016. Data yang digunakan adalah data sekunder dan primer. Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait. Data primer diperoleh dari hasil FGD dengan melibatkan instansi terkait di Halmahera Selatan, yaitu Bappeda, Dinas Pertanian dan Peternakan, Badan Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (BP4K), Dinas Perhubungan, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Perikanan, Dinas Perdagangan, Dinas Kesehatan dan Gizi Masyarakat.

Metode Analisis Data

Penentuan strategi mewujudkan kemandirian pangan berbasis gugus pulau dilakukan dengan analisis deskriptif dan SWOT. Analisis deskriptif dilakukan untuk memperoleh informasi kondisi aktual kemandirian pangan wilayah dan analisis SWOT untuk memformulasikan strategi kebijakan operasional kemandirian pangan wilayah. Tahapan-tahapan proses analisis SWOT meliputi identifikasi dan evaluasi faktor eksternal-internal, analisis matrik SWOT, dan pengambilan keputusan berdasarkan prioritas strategi (Marimin, 2004).

Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal

Tahap ini merupakan analisis situasi dengan mengelompokkan data dan informasi berdasarkan pada faktor lingkungan internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor lingkungan eksternal (peluang dan ancaman).

Identifikasi Matrik SWOT

Selanjutnya, matrik SWOT diidentifikasi untuk memberikan gambaran upaya menghadapi peluang dan ancaman dengan menyesuaikan kekuatan dan kelemahan dalam mewujudkan kemandirian pangan wilayah berbasis gugus pulau. Matrik SWOT diidentifikasi berdasarkan kombinasi faktor lingkungan internal dan eksternal (Tabel 1).

Tabel 1. Matrik analisis SWOT.

Faktor internal / Faktor eksternal	*Strenght* (*S*)	*Weaknesses* (*W*)
Oppurtunities (*O*)	Strategi *S - O* Strategi menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi *W – O* Strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Threats (*T*)	Strategi *S - T* Strategi menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi *W – T* Strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Sumber: Rangkuti, 2001.

Evaluasi Faktor Internal dan Eksternal

Evaluasi faktor internal dan eksternal dilakukan melalui pemberian Bobot (B) pada setiap unsur faktor internal dan eksternal dengan kriteria penilaian bobot antara 0 (tidak penting) hingga 1 (sangat penting). Bobot setiap faktor internal dan eksternal merupakan kunci keberhasilan (*Key Success Factor*/KSF) penyediaan pangan pokok. Bobot faktor kunci tersebut ditentukan dengan membandingkan derajat kepentingan setiap KSF dengan KSF yang lain. Faktor-faktor kunci keberhasilan ini kemudian dilakukan pemeringkatan (R) yang menandakan nilai dukungan masing-masing faktor dalam pencapaian tujuan. Skala nilai pemeringkatan adalah 5 (sangat berpengaruh), 3 (berpengaruh), dan 1 (kurang berpengaruh). Bobot faktor dan rating akan menentukan skor (B x R) atau nilai bobot dukungan terhadap pencapaian tujuan penyediaan pangan. Dalam tahap ini, dilakukan justifikasi secara personal terhadap nilai urgensi (NU) dan rating (R) dari setiap faktor kunci berdasarkan data dan kondisi aktual pencapaian kemandirian pangan wilayah.

Pengambilan Keputusan Prioritas Strategi

Berdasarkan hasil penghitungan selisih skor pada evaluasi setiap faktor maka diperoleh total skor faktor internal dan eksternal. Total skor faktor internal dan eksternal digunakan untuk mengetahui posisi strategis pengelolaan sumberdaya pada posisi kuadran tertentu dalam kuadran strategi SWOT.

HASIL PEMBAHASAN

Status Kemandirian Pangan

Perencanaan penyediaan pangan berbasis sumberdaya lokal untuk mewujudkan kemadirian pangan wilayah memerlukan data dan informasi terkait dengan karakteristik pola produksi dan konsumsi. Karakteristik pola produksi diperlukan untuk mengetahui komoditas pangan yang telah berkembang dan diusahakan sedangkan karakteristik pola konsumsi diperlukan untuk mengetahui aspek sosial budaya masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pangan dan gizi setiap individu (Berry, *et al*., 2015).

Penyediaan pangan dilakukan setiap penduduk dengan produksi dan atau pembelian. Pada kelompok pangan padi-padian dan umbi-umbian, beras dan terigu diperoleh penduduk melalui proses pembelian dengan rata-rata sebesar 149 dan 2,3 gram/kapita/hari (BPS, 2014). Sumber pangan pokok jagung, ubi kayu, dan ubi jalar memiliki proporsi produksi yang lebih besar dibandingkan pembelian. Rata-rata konsumsi ubikayu dan ubijalar dari hasil produksi masing-masing sebesar 90 dan 15 gram/kapita/hari (BPS, 2014). Pada kelompok pangan sayuran dan buah, total jumlah konsumsi sayur-sayuran dan buah-buahan masing-masing sebesar 563 dan 160 gram/kapita/hari dengan sumber perolehan melalui produksi memiliki proporsi yang lebih besar dibandingkan pembelian, masing-masing sebesar 88,1 dan 56,3% (BPS, 2014). Pada kelompok pangan hewani, ikan memiliki peran besar dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani setiap penduduk dengan jumlah konsumsi sebesar 130 gram/kapita/hari sedangkan komoditas ternak hanya sebesar 24 gram/kapita/hari (BPS, 2014).

Selanjutnya, analisis situasi konsumsi pangan dilakukan dengan menilai kuantitas dan kualitas konsumsi pangan penduduk Kabupaten Halmahera Selatan. Tingkat konsumsi energi penduduk di Halmahera Selatan pada tahun 2014 belum sesuai dengan jumlah yang dianjurkan, yaitu hanya sebesar 87,9% (BPS, 2014). Angka tersebut tergolong defisit normal (TKE 80-89%) menurut klasifikasi tingkat konsumsi energi Departemen Kesehatan tahun 1996 (Hardinsyah, 2008).

Kualitas konsumsi pangan dihitung berdasarkan Skor Pola Pangan Harapan (PPH). Berdasarkan skor PPH penduduk Halmahera Selatan pada tahun 2005; 2008 dan 2014 menunjukkan kualitas konsumsi pangan penduduk masih tergolong rendah, masing-masing sebesar 77,07; 75,58 dan 76,14. Kelompok pangan yang belum memenuhi skor maksimal adalah kelompok pangan padi-padian dan kacang-kacangan.

Analisis Lingkungan Strategis

ldentifikasi kondisi lingkungan strategis dilakukan untuk menyusun strategi mewujudkan kemandirian pangan dengan menggunakan analisis SWOT. Kondisi lingkungan strategis diidentifikasi dengan merinci dan mengevaluasi faktor kekuatan dan kelemahan (internal) serta faktor peluang dan ancaman

(eksternal) yang dapat mendorong dan menghambat tercapainya kemandirian pangan wilayah (Tabel 2).

Prioritas Strategi dan Rencana Aksi

Selanjutnya, fokus prioritas strategi dipilih melalui analisis kuadran. Analisis kuadran dilakukan berdasarkan hasil evaluasi penilaian faktor internal dan eksternal maka dapat diperoleh skor penilaian sebagai sebagai berikut:

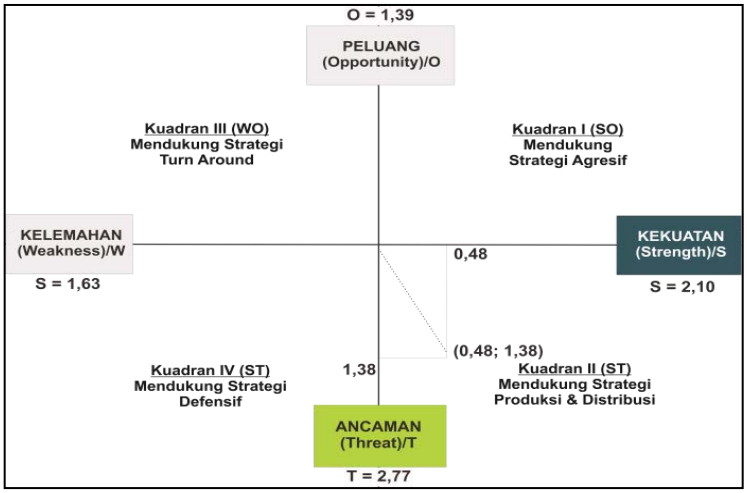
a. Skor kekuatan (S) adalah 2,10 sedangkan skor kelemahan (W) adalah 1,63 sehingga selisih S – W yang merupakan sumbu X dalam kuadran adalah 0,48.
b. Skor peluang (O) adalah 1,39 sedangkan skor ancaman (T) adalah 2,77 sehingga selisih O – T yang merupakan sumbu Y adalah -1,38.

Tabel 2. Evaluasi faktor internal dan eksternal.

No	Faktor	Bobot [a]	Peringkat[b]	Skor (a x b)
Strength (S)/kekuatan				
1.	Potensi sumberdaya lahan	13%	5	0,67
2.	Pola produksi dan konsumsi pangan lokal	10%	4	0,10
3.	Produksi ubi kayu memenuhi kebutuhan kelompok umbi-umbian.	9%	3	0,34
4.	Ketersediaan pelayanan pelayaran rakyat	6%	4	0,23
5.	Dukungan kebijakan tata ruang wilayah	1%	2	0,02
6.	Dukungan sarana dan prasarana transportasi laut antar gugus pulau	8%	4	0,30
7.	Status kawasan hutan masih baik	12%	2	0,37
				2,10
Weaknesses (W)/kelemahan				
1	Distribusi penduduk merata pada gugus pulau	11%	3	0,34
2	Pemenuhan kebutuhan beras bergantung pada supply pangan dari wilayah lain	10%	4	0,38
3	Pelayanan transportasi belum memadai	10%	5	0,52
4	Beras telah menjadi pangan pokok	2%	2	0,04
5	Transportasi darat wilayah produksi belum memadai	2%	3	0,06
6	Intensitas pelayanan kapal reguler belum memadai	7%	4	0,27
7	Biaya transportasi relatif mahal	1%	2	0,02
		100%		**1,63**
	S-W			**0,48**
Opportunities (O)/peluang				
1	Kemampuan lahan tersebar tidak merata	17%	5	0,83
2	Ketergantungan *supply* kelompok pangan	8%	3	0,23
3	Adanya wilayah “lumbung padi”	9%	3	0,27
4	Terdapat jalur pelayanan ke kabupaten lain yang relatif lebih mudah	2%	2	0,03
5	Adanya mobilitas penduduk antar pulau	2%	2	0,03
				1,39

No	Faktor	Bobot [a]	Peringkat[b]	Skor (a x b)
Threats (T)/ancaman				
1	Dominasi lahan curam dan sangat curam	11%	4	0,62
2	Keberlanjutan sumberdaya lahan	9%	4	0,36
3	Kuantitas dan kualitass pangan belum sesuai standar kebutuhan	15%	5	0,76
4	Gangguan distribusi akibat cuaca buruk	5%	3	0,14
5	Ketergantungan input pangan	12%	5	0,61
		100%		**2,77**
	O-T			**-1,38**

Analisis kuadran berdasarkan posisi titik koordinat sumbu X (S - W) dan sumbu Y (O - T) yang dihasilkan pada evaluasi faktor internal dan eksternal ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis kuadran evaluasi faktor internal dan eksternal.

Analisis kuadran menghasilkan prioritas startegi berada pada posisi kuadran II yang merupakan kombinasi pemanfaatan faktor kekuatan untuk menghadapi ancaman (ST). Rincian strategi ST hasil dari pencocokan masing-masing komponen faktor kekuatan dan ancaman adalah sebagai berikut:

a. ST1: Pemberdayaan pangan lokal untuk memenuhi standar kebutuhan gizi.
b. ST2: Pengembangan kemampuan produksi pangan sesuai potensi konsumsi dan sumberdaya lahan wilayah.
c. ST3: Efisiensi dan kelancaran distribusi pangan untuk menjamin pangan cukup, merata dan terjangkau.

Ketiga prioritas strategi diatas memerlukan rincian kebijakan dan kegiatan untuk mewujudkan kemandirian pangan wilayah di Halmahera Selatan.

Prioritas 1. Pemberdayaan pangan lokal mendukung pemenuhan standar kebutuhan gizi masyarakat

Prioritas strategi 1 dapat diimplementasikan melalui beberapa kegiatan, yaitu a). Peningkatan pengetahuan, kesadaran dan preferensi masyarakat lokal terhadap pemilihan pangan yang aman dan bergizi seimbang (Pearson *et al*., 2010), b). Menggalakkan kampanye/gerakan kepedulian penanggulangan kerawanan pangan dan gizi berbasis pangan lokal "*one day for rice*", c). Pengembangan teknologi dan produk pangan olahan bermutu dan aman berbasis sumberdaya pangan lokal (Thilmany, Bond, dan Bond, 2008), d). Pengembangan teknologi pasca panen, khususnya pembuatan tepung alternatif (*ubikayu* dan sagu), dan e). Intensifikasi usaha padi ladang, khususnya di pulau Obi. Target yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah pencapaian skor PPH 100 sebelum atau selambat-lambatnya tahun 2021 dan pengembangan diversifikasi konsumsi pangan masyarakat.

Prioritas 2. Pengembangan kemampuan produksi pangan sesuai potensi konsumsi dan sumberdaya lahan wilayah

Prioritas strategi 2 dapat diimplementasikan melalui beberapa kegiatan, yaitu a). Peningkatan ketersediaan dan kualitas data sumberdaya lahan potensial untuk produksi pangan, termasuk lahan pekarangan (Kamiyama *et al*., 2016), b). Pemantapan rencana tata ruang wilayah, penataan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan, air, perairan dan laut (Newman, Powell dan Wittman, 2015), c). Penetapan alokasi lahan pertanian dan lahan abadi dengan peraturan daerah guna mencegah dan mengendalikan alih fungsi lahan (Lang, 2010), d). Perbaikan, pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur pendukung produksi pertanian, khususnya sistem irigasi dan embung, e). Peningkatan penyediaan dan pemerataan distribusi pupuk bibit bermutu dan input produksi lainnya, f). Pengembangan teknologi produksi terutama teknologi pasca panen, khususnya penurunan kadar air untuk mendukung distribusi pangan beras, g). Pengembangan ketersediaan pangan melalui pengembangan cadangan pangan untuk mengatasi gangguan distribusi akibat cuaca buruk, dan h). Pengembangan sistem penyuluhan dan pendampingan dalam produksi dan pemanfaatan hasil pertanian, serta hubungan produsen-konsumen pangan lokal (Selfa dan Qazi, 2005). Target yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah peningkatan produksi pangan pokok wilayah, penurunan ketergantungan "impor" pangan pokok, dan peningkatan cadangan pangan pokok (Mount, 2012).

Prioritas 3. Efisiensi dan kelancaran distribusi pangan untuk menjamin pangan cukup, merata dan terjangkau

Prioritas strategi 3 dapat diimplementasikan melalui beberapa kegiatan, yaitu a). Peningkatan pengawasan kelancaran pasokan pangan dan stabilitas harga

pangan pokok, b). Mengoptimalkan pelayanan angkutan pelayaran perintis dan komersial untuk distribusi pangan antar pulau dengan pola operasional secara regular (Farmer dan Betz, 2016), c). Memberdayakan perahu rakyat untuk melayani distribusi pangan intra gugus pulau, d). Pengembangan dan pembangunan pelabuhan baru dengan skala kecil dan menengah, khususnya pada gugus pulau yang terisolasi, e). Pengembangan jaringan jalan dan sistem transportasi pangan untuk mengintegrasikan dan mewujudkan keterpaduan pelayanan antar dan intermoda pada intra dan antar gugus pulau, khususnya antar wilayah produksi dan konsumsi (Grebitus, Lusk, dan Nayga, 2013), f). Pengaturan tataniaga pangan pokok yang baik terkait dengan penentuan kesesuaian jumlah dan waktu serta jenis alat transportasi (Toler *et al*., 2009), dan g). Peningkataan prasarana pelabuhan (darmaga) dan fasilitas bongkar muat serta fasilitas pergudangan untuk menyimpan pangan yang bersifat tahan lama, khususnya beras. Target yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah kelancaran distribusi pangan intra dan antar gugus pulau dan jaminan ketersediaan pangan yang cukup dan merata.

KESIMPULAN

Tingkat konsumsi energi penduduk belum sesuai dengan jumlah yang dianjurkan, yaitu 87,9% sedangkan skor PPH menunjukkan kualitas konsumsi pangan penduduk masih tergolong rendah, yaitu 76,14. Neraca produksi pangan wilayah untuk kelompok pangan padi-padian dan kacang-kacangan belum mampu memenuhi kebutuhan pangan ideal, sedangkan komoditas jagung dan ubi kayu telah mampu memenuhi kebutuhan pangan pokok ideal.

Penyelenggaraan rute-rute pelayanan transportasi antar dan intra gugus pulau di Halmahera Selatan belum mampu memberikan pelayanan yang kontinu dalam mendistribusikan pangan yang bersifat musiman dan tidak tahan lama. Distribusi antar gugus pulau memerlukan pengembangan integrasi transportasi antar moda (transportasi laut, penyebrangan dan jalan), pemberdayaan sarana pelabuhan regional dan pelabuhan lokal sebagai simpul distribusi antar wilayah, perbaikan jalan untuk menghubungkan wilayah produksi padi sawah dengan simpul distribusi antar pulau, dan pemberdayaan kapal rakyat untuk melayani distribusi pangan pada wilayah yang terisolir.

Rekomendasi kebijakan operasional kemandirian pangan berkelanjutan berbasis gugus pulau menghasilkan prioritas strategi pada posisi kuadran II dengan rincian strategi adalah 1) pemberdayaan pangan lokal mendukung pemenuhan standar kebutuhan gizi masyarakat, 2) pengembangan kemampuan produksi pangan sesuai potensi konsumsi dan sumberdaya lahan wilayah, dan 3) efisiensi dan kelancaran distribusi pangan untuk menjamin pangan cukup, merata dan terjangkau.

DAFTAR PUSTAKA

Berry,E.M., S.Dernini, B.Burlingame, A.Meybeck and P.Conforti. 2015. Food security and sustainability: can one exist without the other? Public Health Nutr., 18(13):2293-2302.

BPS, 2014. Sensus Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Biro Statistik. Jakarta

Farmer,J.R., and M.E.Betz. 2016. Rebuilding local foods in Appalachia: Variables affecting distribution methods of West Virginia farms. Journal of Rural Studies, 45: 34-42.

Grebitus,C., J.L.Lusk, R.M.Nayga Jr. 2013. Effect of distance of transportation on willingness to pay for food. Ecological Economics 88 (2013) 67–75.

Hardinsyah, 2001. Makalah Dialog dan Lokakarya Kebijakan dan Program Ketahanan Pangan di Era Otonomi, 2-3 Oktober 2001. Pemerintah Kabupaten Bogor. Cibinong Bogor.

Kamiyama,C., S.Hashimoto, R.Kohsaka and O.Saito. 2016. Nonmarket food provisioning services via home gardens and communal sharing in satoyama socioecological production landscapes on Japan's Noto peninsula. Ecosyst Serv., 17: 185-196.

Lang, K.B. 2010. The changing face of community-supported agriculture. Cult. Agric., 32 (1): 17-26.

Marimin. 2004. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Jakarta: Grasindo.

Mount, P., 2012. Growing local food: scale and local food systems governance. Agric.Hum. Values, 29 (1): 107-121.

Newman,L., L.J.Powell and H.Wittman. 2015. Landscapes of food production in agriburbia: Farmland protection and local food movements in British Columbia. J Rural Stud., 39: 99-110.

Pearson,D., J.Henryks, A.Trott, P.Jones, G.Parker, D.Dumaresq and R.Dyball. 2011. Local food: Understanding consumer motivations in innovative retail formats. British Food Journal, 113 (7): 886-899.

Rangkuti, F. 2001. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Selfa,T. and J.Qazi. 2005. Place, taste, or face-to-face? Understanding producer–consumer networks in “Local” food systems in Washington State. Agriculture and Human Values, 22 (4): 451-464

Thilmany,D., C.A.Bond, and J.K.Bond. 2008. Going local: exploring consumer behavior and motivations for direct food purchases. American Journal of Agricultural Economics, 90 (5): 1303–1309.

Toler,S., Briggeman,B.C., J.L.Lusk and D.C.Adams. 2009. Fairness, farmers markets, and local production. American Journal of Agricultural Economics 91: 1272–1278.

KARAKTERISTIK GENOTIPE KEDELAI ADAPTIF PADA AGROEKOSISTEM LAHAN SAWAH

Ayda Krisnawati[1]
[1]*Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*

my_ayda@yahoo.com

ABSTRAK

Kedelai yang dibudidayakan di lahan sawah setelah tanaman padi menjadi penyumbang terbesar terhadap kebutuhan kedelai nasional. Sebanyak 14 genotipe kedelai dan dua varietas pembanding (Anjasmoro dan Dega 1) diuji keragaan hasil dan komponen hasilnya pada lahan sawah setelah tanaman padi di Sleman pada MK2 2017. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 16 perlakuan dan diulang empat kali. Rentang hasil biji dari 16 genotipe kedelai yang diuji di lahan sawah antara 2,09 – 3,54 t/ha (rata-rata 2,92 t/ha). Hasil tertinggi diperoleh oleh varietas Anjasmoro (3,54 t/ha) dan hasil biji varietas Dega 1 adalah 2,09 t/ha. Galur AT-S17-08 mampu berproduksi 3,53 t/ha. Kisaran dari karakter agronomi yang terdiri dari umur berbunga antara 28 – 35 hari, umur masak antara 75 – 85 hari, timggi tanaman antara 40,25 – 58,00 cm, jumlah cabang antara 0,25 – 2,50 cabang/tanaman, jumlah buku antara 8,25 – 12,75 buku/tanaman, jumlah polong isi antara 19,50- 33,25 polong/tanaman, jumlah polong hampa antara 0,25 – 1,50 polong/tanaman, bobot 100 biji antara 14,73 – 19,45 g/100 biji. Sidik gerombol mampu mengelompokkan 16 genotipe kedelai menjadi 5 gerombol. Gerombol I beranggotakan 10 genotipe dicirikan oleh tanaman relatif tinggi dan hasil bijinya tergolong sedang. Gerombol II beranggotakan 2 genotipe dengan karakteristik hasil tinggi, tanaman tinggi, jumlah polong isi banyak dan umur masak sedang, gerombol III beranggotakan 3 genotipe dicirikan oleh hasil biji rendah. Gerombol IV hanya terdiri dari 1 anggota dengan ciri hasil rendah dan umur masak genjah. Genotipe kedelai yang mampu berdaya hasil tinggi dan adaptif pada lahan sawah adalah yang memiliki karakteristik tanaman tinggi dan dikuti oleh jumlah polong yang banyak. Genotipe AT-S17-08 memiliki karakter agronomi sepadan dengan varietas Anjasmoro sehingga berpeluang untuk diadaptasikan di lahan sawah.
.

Kata Kunci : kedelai, lahan sawah, sidik gerombol, hasil biji

PENDAHULUAN

Penyumbang terbesar kebutuhan kedelai nasional berasal dari kedelai yang dibudidayakan di lahan sawah dan sebagian kecil disumbang dari budidaya kedelai yang dilakukan di lahan kering. Sebagian besar pola tanam kedelai di lahan sawah adalah padi – padi – kedelai, dan pada daerah beririgasi terbatas berpola tanam padi – kedelai. Luas tanam terbesar kedelai di lahan sawah adalah musim kemarau Juni/Juli – September/Oktober.

Sasaran luas tanam kedelai tahun 2015 dari 32 provinsi seluas 1.004.000 ha, dan sebanyak 14 provinsi telah mampu memberikan konstribusi 90,82% terhadap luas tanam kedelai nasional, dan 49,49% diantaranya disumbang oleh luas tanam kedelai yang ada di Jabar, Jateng, DIY dan Jatim (Buakabi, 2015). Kajian yang dilakukan oleh Pusdatin (2015) berdasarkan data BPS, memperlihatkan bahwa selama empat dekade (1970-2015), sampai dengan tahun 2015, dominasi luas panen kedelai di Jawa terhadap nasional mencapai 65,09% atau rata-rata seluas 559,54 ribu hektar. Kontribusi luas panen Luar Jawa sebesar

34,91% atau rata-rata seluas 300,13 ribu hektar. Sedangkan keragaan kontribusi produksi kedelai tahun 1970-2015 juga menunjukkan bahwa produksi kedelai di Jawa menyumbang 66,26% terhadap produksi nasional, sedangkan Luar Jawa sebesar 33,74%. Perkembangan lima tahun terakhir (2011-2015) masih menunjukkan kondisi yang sama, kontribusi produksi Pulau Jawa sebesar 66,51% dan Luar Jawa 33,49%. Fakta ini mengindikasikan bahwa sebagian besar penyumbang produktivitas tersebut berasal dari kedelai yang dibudidayakan pada lahan sawah.

Sumarno dan Kartasamita (2010) mengemukakan bahwa manfaat penanaman kedelai di lahan sawah adalah menambah kesuburan tanah, memudahkan pengolahan tanah, mengurangi gulma jahat, dan mengurangi risiko serangan hama pada tanaman padi. Budidaya kedelai setelah tanaman padi umumnya tanpa dilakukan oleh tanah (TOT). Disampaikan oleh Idaryani dan Yusmasari (2016), budidaya TOT bermanfaat mempertahankan porositas struktur tanah, menekan biaya usahatani, meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi resiko kekeringan. Lebih lanjut disampaikan bahwa hasil kedelai dengan TOT (2,41 t/ha) lebih tinggi dibandingkan dengan olah tanah sempurna (1,91 t/ha).

Peluang peningkatan produktivitas kedelai di lahan sawah masih terbuka yakni dengan mengalokasikan varietas kedelai yang adaptif dan berdaya hasil tinggi di agroekosistem lahan sawah. Krisnawati dan Adie (2018) mengkaji keragaan beberapa genotipe kedelai di berbagai lingkungan dan mendapatkan bahwa agroekologi untuk budidaya kedelai di Indonesia terbagi menjadi tiga mega-lingkungan dan dari penelitian tersebut berhasil diperoleh dua genotipe kedelai berpeluang dikembangkan lebih lanjut di Indonesia. Di Brasil, Soares et al. (2015) mengemukakan bahwa genotipe kedelai yang adaptif dicirikan oleh hasil tinggi dan diikuti oleh tinggi tanaman serta tahan kerebahan, dan dari penelitian tersebut juga diperoleh genotipe TM 801 RR yang direkomendasikan untuk dikembangkan di bagian selatan Brasil. Gurmu et al. (2009) juga mengkaji adaptasi 20 genotipe kedelai di Ethiopia dan berhasil mengelompokkan genotipe kedelai yang tidak hanya berdaya hasil tinggi namun juga dikombinasikan dengan kandungan protein dan lemak. Penelitian yang dilakukan di Sudan oleh Ngalamu et al. (2013) dilaporkan bahwa kedelai berdaya hasil tinggi yaitu TGx 1937-1F memiliki karakteristik agronomi berupa umur masak moderat, jumlah polong, jumlah cabang yang banyak. Ikeogu dan Nwofia (2013) berdasarkan hasil penelitiannya mengemukakan bahwa karakter agronomi penentu hasil tinggi pada kedelai adalah jumlah polong dan jumlah biji per tanaman. Handayani & Nurbani (2015) meneliti keragaan beberapa varietas kedelai di lahan sawah Kutai (Kalimantan Timur) dan mendapatkan bahwa hasil biji varietas Grobogan lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Kaba maupun Ijen. Krisnawati et al. (2016) berdasarkan hasil penelitiannya yang dilakukan pada enam lokasi lahan sawah,

mampu memetakan genotipe yang stabil dan kurang stabil dan dikombinasikan dengan potensi hasilnya. Dari hasil penelitian tersebut, genotipe G100H/SHRW-34 berkarakteristik paling stabil, namun potensi hasilnya di bawah rata-rata, sebaliknya genotipe G100H/SHRW-60-38 berdaya hasil tinggi dan stabil, sehingga berpeluang diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul baru kedelai.

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi genotipe kedelai yang adaptif pada agroekosistem sawah dan mengkarakterisasi karakter agronomi yang mendukung hasil tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – September 2017 (MK 2) di Sleman (Yogyakarta). Penelitian dilaksanakan pada lahan sawah bekas tanaman padi. Bahan penelitian adalah 14 genotipe kedelai. Sebagai pembanding digunakan dua varietas, yaitu Anjasmoro dan Dega 1. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, dengan 14 perlakuan dan diulang empat kali. Ukuran plot 2,0 m × 4,5 m, jarak tanam 40 cm × 15 cm, dua tanaman per rumpun. Pupuk 250 kg Phonska/ha + 100 kg SP 36 dan pupuk organik 1 t/ha diberikan seluruhnya pada saat tanam. Penanaman dilakukan pada lahan sawah bekas bekas tanaman padi yang tidak dilakukan pengolahan tanah. Sebelum tanam dibuat saluran drainase dan diaplikasikan herbisida. Pengendalian gulma dilakukan pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam.

Pengamatan dilakukan terhadap populasi tanaman per plot, yaitu umur berbunga, umur masak, bobot 100 biji, dan hasil biji. Pengamatan berdasarkan 10 tanaman contoh kompetitif adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku, jumlah polong isi dan jumlah polong hampa.

Analisis data menggunakan rancangan acak kelompok dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil. Untuk mengkarakterisiasi karakter agronomi dari setiap genotipe dilakukan sidik gerombol (McKenzie dan Goldman 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sidik ragam

Sidik ragam untuk karakter agronomi dan hasil biji tersaji pada Tabel 1. Karakter umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji dipengaruhi oleh genotipe, sedangkan karakter jumlah cabang ,jumlah buku, jumlah polong isi, dan jumlah polong hampa tidak dipengaruhi oleh perbedaan genotipe kedelai yang diuji. Genotipe yang nyata menunjukkan terdapatnya perbedaan penampilan dari setiap genotipe untuk setiap karakter agronomi. Nilai koefisien keragaman (KK) beragam dari 1,18 – 35,54%.

Tabel 1. Sidik ragam hasil biji dan karakter agronomi dari 16 genotipe kedelai

Karakter	Kuadrat tengah		KK (%)
	Ulangan	Genotipe	
Umur berbunga (hari)	5,3333**	14,2500**	1,18
Umur masak (hari)	0,0011**	28,7833**	3,19
Tinggi tanaman (cm)	69,1822^{tn}	125,9156**	14,39
Jumlah cabang/tanaman	0,4554*	0,2654^{tn}	31,07
Jumlah buku/tanaman	0,3906^{tn}	9,8406^{tn}	26,54
Jumlah polong isi/tanaman	51,0833^{tn}	43,9833^{tn}	30,11
Jumlah polong hampa/tanaman	0,0385^{tn}	0,1060^{tn}	35,54
Bobot 100 biji (g)	2,5162**	9,2886**	11,34
Hasil biji (t/ha)	0,6579**	0,8945**	13,51

* = nyata pada p=0,05;** = nyata pada p=0,01; tn = tidak nyata

Karakter umur tanaman

Umur tanaman merupakan karakter penting pada kedelai, khususnya untuk umur masak. Hal ini disebabkan karena kedelai di Indonesia dibudidayakan mengikuti pola padi – padi – kedelai. Kedelai yang memiliki umur masak dalam akan beresioko terhadap terjadinya kekeringan pada fase reproduktif.

Rata-rata umur berbunga dari 16 genotipe kedelai adalah 33 hari. Dega 1 memiliki umur berbunga paling genjah yakni hanya 28 hari, dan genotipe lainnya berkisar antara 32 – 35 hari. Jika dikaitkan dengan umur masak, memang varietas Dega 1 tergolong genjah umur masaknya, yakni 75 hari (Tabel 2). Genotipe kedelai yang memiliki umur masak tergolong genjah adalah AT-S17-02, AT-S17-03 dan AT-S17-04, yakni 78 hari. Umur masak paling dalam yakni 85 hari adalah genotipe AT-S17-08, dan AT-S17-10. Dari genotipe yang diuji belum ada yang memiliki umur masak segenjah varietas Dega 1.

Tabel 2. Umur berbunga dan umur masak dari 16 genotipe kedelai

No	Genotipe	Umur (hari)	
		Bunga	Masak
1	AT-S17-01	34 b	80 d
2	AT-S17-02	33 c	78 e
3	AT-S17-03	32 c	78 e
4	AT-S17-04	32 d	78 e
5	AT-S17-05	35 a	80 d
6	AT-S17-06	34 b	82 c
7	AT-S17-07	35 a	83 b
8	AT-S17-08	35 a	85 a
9	AT-S17-09	33 c	80 d
10	AT-S17-10	32 d	85 a
11	AT-S17-11	33 c	80 d
12	AT-S17-12	32 d	82 c
13	AT-S17-13	35 a	80 d
14	AT-S17-14	35 a	80 d
15	Anjasmoro	35 a	83 b
16	Dega 1	28 e	75 f
Rata-rata		33	81

Karakter pertumbuhan

Karakter pertumbuhan pada kedelai terdiri dari tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah buku, masing-masing memiliki rata-rata sebesar 49.27 cm; 1.31 cabang/tanaman dan 9.95 buku/tanaman (Tabel 3). Keragaan karakter pertumbuhan tersebut berada dalam kondisi ideal. Tanaman kedelai yang terlalu tinggi beresiko mengalami rebah. Pada genotipe yang diuji ini berkecenderungan kurang bercabang, namun jumlah bukunya berada dalam kondisi normal.

Beberapa genotipe kedelai yang diuji pertumbuhan batangnya agak pendek adalah AT-S17-06 (41 cm), AT-S17-11 (40,25 cm), dan Dega 1 (40,50 cm). Genotipe AT-S17-08 (55,25 cm) dan Anjasmoro (58 cm) tergolong batangnya agak tinggi. Genotipe AT-S17-07 (12,50 buku/tanaman) dan AT-S17-08 (12,75 buku/tanaman) memiliki jumlah buku yang lebih banyak dibandingkan dengan genotipe lainnya. Varietas Dega 1 memiliki buku paling sedikit yakni hanya 8,25 buku/tanaman.

Tabel 3. Tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah buku dari 16 genotipe kedelai

No	Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang/ tanaman	Jumlah buku/ tanaman
1	AT-S17-01	53,50 ab	1,75	11,75
2	AT-S17-02	52,75 abc	1,75	9,00
3	AT-S17-03	49,00 abcde	2,50	9,75
4	AT-S17-04	46,75 bcde	0,50	11,25
5	AT-S17-05	43,25 cde	1,50	9,75
6	AT-S17-06	41,00 de	0,75	6,50
7	AT-S17-07	48,75 abcde	0,75	12,50
8	AT-S17-08	55,25 ab	1,50	12,75
9	AT-S17-09	48,50 abcde	1,50	9,75
10	AT-S17-10	50,75 abcd	1,25	9,00
11	AT-S17-11	40,25 e	2,50	9,50
12	AT-S17-12	54,25 ab	1,50	9,75
13	AT-S17-13	51,00 abcd	0,50	9,25
14	AT-S17-14	54,75 ab	1,25	10,25
15	Anjasmoro	58,00 a	0,25	10,25
16	Dega 1	40,50 e	1,25	8,25
Rata-rata		49.27	1,31	9,95

Karakter jumlah polong

Rata-rata jumlah polong isi dari 16 genotipe kedelai yang diuji adalah 26,31 polong isi/tanaman dan rata-rata jumlah polong hampa mencapai 1,00 polong hampa/tanaman (Tabel 4). Tiga genotipe kedelai yang memiliki polong isi terbanyak adalah AT-S17-08 (33,25 polong isi), AT-S17-09 (30,25 polong isi) dan Anjasmoro (30,75 polong isi). Pada penelitian ini jumlah polong hampa relatif sangat kecil.

Berbagai penelitian memperlihatkan bahwa jumlah polong merupakan karakter penting sebagai penentu hasil tinggi pada kedelai. Machikowa dan Laosuwan (2011) menemukan karakter jumlah polong memiliki pengaruh langsung positif yang tinggi terhadap hasil biji pada kedelai, kemudian diikuti oleh karakter jumlah cabang. Ghodrati et al. (2013) melaporkan juga bahwa hasil biji pada kedelai ditentukan oleh bobot 100 biji, tinggi posisi polong, dan jumlah polong. Pada kedelai sayur (*vegetable soybean*), dilaporkan bahwa produksi polong basah secara kuat ditentukan oleh pengaruh langsung dari karakter jumlah polong/tanaman yang berbiji tiga (Li et al., 2013).

Tabel 4. Jumlah polong isi dan jumlah polong hampa dari 16 genotipe kedelai.

No	Genotipe	Jumlah polong/tanaman	
		Isi	Hampa
1	AT-S17-01	26,00	1,00
2	AT-S17-02	22,50	1,00
3	AT-S17-03	26,00	1,25
4	AT-S17-04	24,00	1,00
5	AT-S17-05	25,50	1,25
6	AT-S17-06	19,50	1,00
7	AT-S17-07	24,75	0,25
8	AT-S17-08	33,25	0,75
9	AT-S17-09	30,25	1,50
10	AT-S17-10	28,25	0,50
11	AT-S17-11	25,50	1,25
12	AT-S17-12	27,75	0,75
13	AT-S17-13	26,75	1,50
14	AT-S17-14	26,25	1,00
15	Anjasmoro	30,75	1,50
16	Dega 1	24,00	0,50
	Rata-rata	26,31	1,00

Karakter ukuran biji

Sebagian besar peruntukan kedelai di Indonesia adalah untuk bahan baku industri tempe. Kedelai berukuran biji besar (>14 g/100 biji) dinilai sesuai untuk bahan baku tempe. Dari 16 genotipe kedelai yang diuji memiliki ukuran biji antara 14,73 – 19,90 g (Tabel 5), yang berarti tergolong berukuran biji besar berdasarkan klasifikasi ukuran biji kedelai di Indonesia.

Pada penelitian ini teridentifikasi dua genotipe kedelai yang memiliki ukuran biji sepadan dengan Dega 1 (19,45 g) yaitu AT-S17-05 (19,07 g) dan AT-S17-09 (19,90 g). Anjasmoro memiliki ukuran biji 14,73 g. Jika menggunakan Anjasmoro sebagai pembanding, maka 14 genotipe kedelai yang diuji memiliki ukuran biji lebih besar dibandingkan dengan Anjasmoro.

Hasil biji

Hasil biji pada kedelai merupakan karakter kompleks yang ditentukan oleh saling interaksi antar karakter agronomi (Malik dan Ashraf, 2006; Chavan et al., 2016). Rata-rata hasil biji dari 16 genotipe adalah 2,92 t/ha (Tabel 5). Varietas pembanding Anjasmoro (3,54 t/ha) mampu berpenampilan tertinggi dan Dega 1 (2,09 t/ha) memiliki hasil biji terendah.

Dari 14 genotipe kedelai yang diuji, terlihat bahwa delapan genotipe mampu berproduksi di atas 3,0 t/ha. Genotipe AT-S17-08 memiliki hasil biji sebesar 3,53 t/ha, sepadan dengan hasil biji varietas pembanding terbaik (Anjasmoro). Genotipe AT-S17-09 yang memiliki ukuran biji 19,90 g/100 biji hasil bijinya mencapai 3,29 t/ha.

Tabel 5. Bobot 100 biji dan hasil biji dari 16 genotipe kedelai.

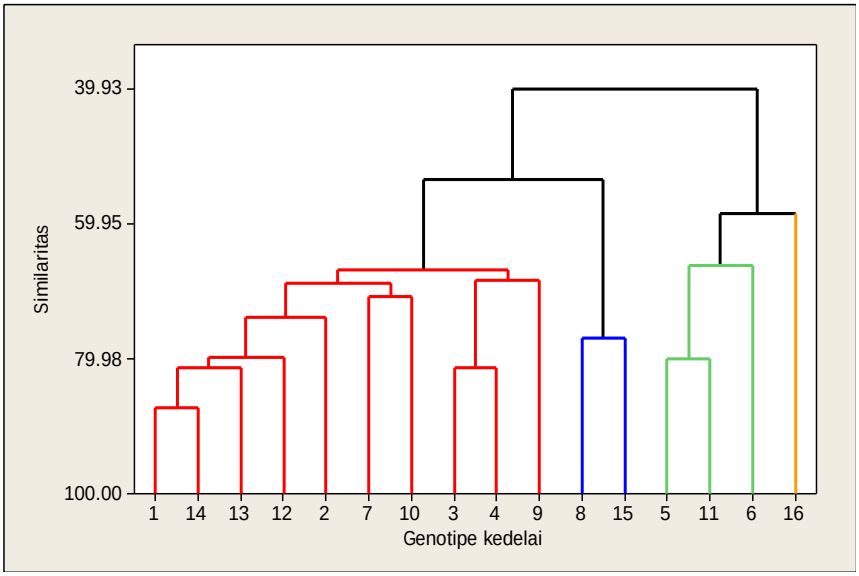
No	Genotipe	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
1	AT-S17-01	15,57 hi	2,49 de
2	AT-S17-02	15,87 gh	3,29 ab
3	AT-S17-03	15,77 gh	3,01 abcd
4	AT-S17-04	17,13 e	2,53 de
5	AT-S17-05	19,07 c	2,10 e
6	AT-S17-06	18,39 d	2,78 bcd
7	AT-S17-07	16,09 g	2,52 de
8	AT-S17-08	15,27 i	3,53 a
9	AT-S17-09	19,90 a	3,29 ab
10	AT-S17-10	16,69 f	3,27 ab
11	AT-S17-11	16,73 f	2,67 cd
12	AT-S17-12	17,41 e	3,22 abc
13	AT-S17-13	17,13 e	3,21 abc
14	AT-S17-14	17,09 e	3,23 abc
15	Anjasmoro	14,73 j	3,54 a
16	Dega 1	19,45 b	2,09 e
Rata-rata		17,02	2,92

Pengelompokan genotipe

Pengelompokan genotipe kedelai berdasarkan berbagai karakter agronomi dan hasil biji dimaknakan untuk menemukan genotipe kedelai terbaik hasil bijinya dan menelusuri karakter agronomi yang menjadi penciri dari genotipe kedelai terbaik yang berpeluang adaptif pada agroekosistem lahan sawah di Indonesia.

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 6, dari 16 genotipe kedelai terkelompok menjadi empat gerombol. Gerombol I memiliki anggota terbanyak yaitu sebanyak 10 genotipe kedelai. Gerombol ini memiliki ciri tanaman relatif tinggi dan hasil bijinya relatif menengah. Gerombol dua beranggotakan dua genotipe yang salah satunya adalah varietas Anjasmoro. Ciri menonjol dari gerombol II adalah tanaman tinggi, hasil biji tinggi, jumlah polong banyak dan umur masaknya sedang. Gerombol III terdiri dari tiga genotipe memiliki ciri hasil biji agak rendah. Gerombol IV terdiri dari satu genotipe (Dega 1) yang memiliki karakteristik hasil rendah dan umur genjah.

Genotipe AT-S17-08 yang memiliki hasil biji setara dengan Anjasmoro yang sama-sama berada di gerombol III, memiliki peluang untuk adaptif pada agroekosistem lahan sawah. Kedelai yang diperlukan untuk dikembangkan di lahan sawah seyogyanya memiliki karakter agronomi berupa tanaman relatif tinggi, dan diikuti pula oleh jumlah polong isi yang juga relatif banyak. Kedua karakter agronomi tersebut yang mendukung hasil tinggi pada kedelai di lahan sawah.



Gambar 1. Dendogram 16 galur kedelai

Tabel 6. Penggerombolan genotipe kedelai berdasarkan karakter agronomi

Jumlah dan ciri gerombol serta rentang karakter	Gerombol			
	I	II	III	IV
Jumlah anggota	10	2	3	1
Penciri gerombol	Tanaman tinggi dan hasil biji kategori sedang	Tanaman tinggi, hasil biji tinggi, jumlah polong isi tinggi dan umur masak sedang	Hasil biji agak rendah	Hasil biji rendah, ukuran biji besar dan umur genjah
Karakter :				
Umur berbunga (hari)	32 - 35	35 - 35	33 - 35	28
Umur masak (hari)	78 - 85	83 - 85	80 - 82	75
Tinggi tanaman (cm)	46,75 – 54,75	55,25 – 58,00	40,25 – 43,25	40,50
Jumlah cabang/tanaman	0,50 – 2,50	0,25 – 1,50	0,75 – 2,50	1,25
Jumlah buku/tanaman	9,00 – 12,50	10,25 – 12,75	6,50 – 9,75	8,25
Jumlah polong isi/tanaman	22,50 – 30,25	30,75 – 33,25	19,50 – 25,50	24
Jumlah polong hampa/tanaman	0,50 – 1,50	0,75 – 1,50	1,00 – 1,25	0,50
Bobot 100 biji (g)	15,75 – 19,90	14,73 – 15,27	16,73 – 19,07	19,45
Hasil biji (t/ha)	2,49 – 3,29	3,53 – 3,54	2,10 – 2,78	2,09

KESIMPULAN

Ragam karakter agronomi dan hasil biji dari 16 genotipe kedelai di lahan sawah adalah beragam. Varietas Anjasmoro mampu berdaya paling tinggi dan Dega 1 hasil bijinya adalah terendah. Genotipe AT-S17-08 berada dalam satu gerombol dengan Anjasmoro dengan hasil biji masing-masing adalah 3,53 t/ha dan 3,54 t/ha. Karakteristik agronomi genotipe kedelai yang adaptif di agroekosistem lahan sawah adalah tanaman relatif tinggi dan memiliki jumlah polong isi relatif banyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Muchlish Adie, M.S. atas saran dan masukan dalam penyusunan makalah ini, dan juga kepada Bapak Arifin, S.P. yang telah membantu pelaksanaan penelitian lapang.

DAFTAR PUSTAKA

Chavan, B.H., Dahat, D. V., Rajput, H. J., Deshmukh, M.P., and Diwane, S.L. 2016. Correlation and path analysis in soybean. *International Research Journal of Multidisciplinary Studies* 2(9): 2454-8499.

Direktorat Buakabi. 2015. Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai Tahun 2015. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.

Ghodrati, G.R., Sekhavat, R., Mahmoodinezhadedezfully, M.A. and Gholami, A. 2013. Evaluation of correlations and path analysis of components seed yield in soybean. *International Journal of Agriculture: Research and Review* 3: 795-800.

Gurmu, F., Mohammed, H. and Alemaw, G. 2009. Genotype × environment interactions and stability of soybean for grain yield and nutrition quality. *African Crop Science Journal* 17 (2): 87–99.

Handayani, F and Nurbani. 2015. Kajian penerapan PTT kedelai pada lahan sawah di Kutai Timur, Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1(5): 1233-1237

Idaryani dan Yusmasari. 2016. Peningkatan produksi kedelai melalui sistem tanpa olah tanah (TOT) pada sawah tadah hujan di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru, 20 Juli 2016, hal.702-710.

Ikeogu, U.N and Nwofia, G.E. 2013. Yield parameters and stabilty of soybean [*Glycine max* (L.) Merril] as influenced by phosphorus fertilizer rates in two ultisols. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 5(4): 54-63.

Krisnawati, A. and Adie M.M. 2018. Genotype by environment interaction and yield stability of soybean genotypes. *IJAS* 19:25-32.

Krisnawati, A., Basunanda, P., Nasrullah, dan Adie MM. 2016. Analisis stabilitas hasil genotipe kedelai menggunakan metode *Additive Main Effect and Multiplicative Interaction* (AMMI). *Informatika Pertanian* 25:41-50.

Li, S., D. Zhu, K. Li, Y. Yang, Z. Lei, and Z. Zhang. 2013. Soybean curd residue: composition, utilization, and related limiting factors. ISRN Industrial Engineering 2013, Article ID 423590, 8p. https://doi.org/10.1155/2013/423590.

Machikowa, T. and Laosuwan P. 2011. Path coefficient analysis for yield of early maturing soybean. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 33: 365-368.

McKenzie, J. and Goldman, R. 2005. The Student Guide to MINITAB Release 14. NY: Pearson Higher Education. Minitab Inc.

Ngalamu, T., Ashraf, M. and Meseka, S. 2013. Soybean (*Glycine max* L) genotype and environment interaction effect on yield and other related traits. *American Journal of Experimental Agriculture* 3: 977-987.

Pusdatin. 2015. Statistics of Food Consumption Year 2015.Center for Agricultural

Data and Information System. Ministry of Agriculture. 107p.

Soares, I.O., Rezende, P.M., Bruzi, A.T., Zambiazzi, E.V., Zuffo, A.M., Silva K.B. and Gwinner, R. 2015. Adaptability of soybean cultivars in different crop years. *Genetics and Molecular Research* 14: 8995-9003.

Sumarno dan Kartasasmita, U.G. 2010. Analisis kelayakan operasional penggunaan pupuk organik sebagai substitusí 25% pupuk anorganik pada padi sawah. Laporan Penelitian 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor

KARAKTERISTIK BUAH ALKESAH (*POUTERIA CAMPECHIANA*) DARI DESA TEMPURAN, KABUPATEN BLORA

Dwi Nugraheni, Dyah Haskarini, Afrizal Malik
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

henniwie2@gmail.com

ABSTRAK

Alkesa dengan nama latin Pouteria campechiana adalah salah satu jenis buah yang keberadaannya sudah mulai langka. Di Indonesia, biasanya buah ini dimakan begitu saja setelah masak, sebagai buah segar. Namun, di banyak tempat di negara lain, daging buah yang mirip dengan ubi kuning itu dicampur dengan garam dan lada, sari jeruk, atau mayones, dan dimakan segar atau dipanaskan sebentar. Kajian tentang karakteristik buah alkesah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Desember 2018. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui karakter dari buah alkesah asal Kabupaten Blora. Dengan demikian, berdasarkan hasil dari karakterisasi tersebut dapat diperkirakan macam dan kualitas dari hasil olahannya. Hasil karakterisasi buah alkesah dari Kabupaten Blora adalah sebagai berikut; warna Kulit dan daging buah kuning, rasa daging buah manis sepat, teksturnya berserat halus dan aromanya agak wangi. Adapun hasil uji proksimat terhadap kadar air, protein, lemak, karbohidrat, gula, abu, vitamin C dan beta karoten berturut turut adalah sebagai berikut; 88,18%, 1,94%, 0,93%, 8,38%, 18,88%, 0,59%, 34,29mg/100gr, 305, 70 µg/100g.

PENDAHULUAN

Buah seringkali memiliki nilai ekonomi sebagai bahan pangan maupun bahan baku industri karena di dalamnya tersimpan berbagai macam produk metabolisme tumbuhan, mulai dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Nilai gizi secara khusus dari buah-buahan terletak pada penyediaan vitamin – vitamin, khususnya vitamin C atau asam askorbat, karoten (provitamin A), berbagai vitamin B, khususnya asam folat, dan mineral-mineral khususnya unsur-unsur Ca dan Fe.

Sawo mentega, sawo ubi, sawo belanda, alkesah atau kanistel (*Pouteria campechiana*) adalah sejenis buah yang asalnya dari wilayah Amerika Tengah dan Meksiko bagian selatan. Pohon buah ini sekarang telah dibudidayakan di banyak negara, termasuk di Indonesia (Anonim[1], 2018), yang berbuah setiap saat atau tidak mengenal musim. Alkesah merupakan salah satu jenis buah yang keberadaannya sudah mulai langka. Buah ini seringkali digolongkan sebagai sawo (sawo mentega) oleh masyarakat perkotaan. Tanaman ini memang termasuk tanaman sawo-sawoan yang biasanya tumbuh di pekarangan rumah dengan ketinggian mencapai 10 meter.

Pohon alkesah diperkirakan berasal dari wilayah tropis Amerika, yaitu dari suatu wilayah di Meksiko Selatan yang bernama kota Campeche, sehingga buah ini diberi nama *Pouteria campechiana*. Sekarang buah alkesah banyak ditemukan di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia, Filipina, dan Vietnam (Sinaga, 2018). Buah ini juga merupakan salah satu jenis buah langka yang dikembangkan di Taman Buah Mekarsari. Selain itu, buah dari tanaman ini masih dapat kita temukan di daerah Bandung Barat (Anonim[2], 2018). Provinsi Jawa Tengah juga merupakan

salah satu provinsi yang mempunyai sumberdaya hayati beragam. Buah alkesah banyak ditemukan di Kabupaten Blora.

Di dalam bahasa Inggris buah ini disebut sebagai *Canistel, Egg Fruit,* atau *Yellow Sapote*. Di beberapa negara termasuk Indonesia, tanaman campolay telah dibudidayakan meskipun masih dalam skala kecil (Rizky, 2012). Buah campolay kaya akan kalori, zat tepung, vitamin, mineral dan serat. Pengolahan buah campolay ini hanya mencapai kurang lebih 10.000 ton/tahun tetapi pemanfaatan buah ini masih terbatas pada pembuatan sirup (Raminah, 2012).

Buah-buahan tidak selalu dikonsumsi dalam bentuk segar, tetapi sebagian besar diolah menjadi berbagai bentuk olahan pangan seperti jam, *jelly, puree*, sari buah, buah kaleng, manisan kering atau basah. Di Indonesia, buah alkesah biasa dimakan setelah masak sebagai buah segar. Namun di banyak tempat di negara lain, daging buah yang mirip dengan ubi kuning ini dicampur dengan garam dan lada, sari jeruk, atau mayones, dan dimakan segar atau setelah dipanaskan sebentar. Buah ini memiliki daging dengan tekstur dan rasa yang mirip dengan ubi rebus atau tapai singkong. Daging buah kanistel juga kerap dihaluskan dan dijadikan campuran es krim atau susu kocok (*milkshake*). Buah yang kaya gizi ini kerap dicampurkan ke kue-kue sebagai pengganti labu: dalam puding, kue dadar (pancake), kue pai 'labu', dan bahkan juga dijadikan selai untuk mengolesi roti (Anonim[1], 2018).

Buah campolay juga cocok dijadikan bahan baku selai, dodol maupun dikeringkan menjadi tepung sebagai bahan campuran cake, brownies, kue talam, cookies atau kue kering (Raminah, 2012). Mengingat belum populernya produk produk olahan dari buah alkesah, kajian tentang karakter dari buah alkesah asal Kabupaten Blora ini dimaksudkan untuk mengetahui karakter dari buah alkesah. Dengan demikian, berdasarkan hasil dari karakterisasi tersebut dapat diperkirakan macam dan kualitas hasil olahannya.

METODE PENELITIAN

Kajian tentang karakteristik buah alkesah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Desember 2018 di Kabupaten Blora. Pengamatan fisik dan sensoris terhadap buah meliputi tipe buah, bentuk buah, panjang, lebar, berat, tebal dan panjang tangkai buah, serta warna dari kulit buah maupun warna daging buahnya. Penilaian sensoris juga dilakukan terhadap rasa, tekstur dan aroma daging buah. Buah alkesah yang diamati adalah buah yang sudah masak, dan tidak cacat. Analisa proksimat dilakukan di UPT laboratorium UNIMUS yang meliputi kadar air, protein, lemak, karbohidrat, gula, abu, vitamin C dan beta karoten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan karakteristik buah alkesah dari Kabupaten Blora secara fisik dan sensoris adalah sebagai berikut (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik buah alkesah dari Kabupaten Blora

No	Parameter	Hasil (keterangan)
1	Tipe buah	rata
2	Bentuk buah	avoid
3	tekstur buah	halus
4	Panjang buah	7-12 cm
5	Lebar buah	5-7cm
6	Berat buah	100-250 gr
7	Warna kulit buah	Kuning
8	Warna daging buah	Kuning
9	Tebal daging buah	2-3cm
10	Rasa daging buah	Manis sepet
11	Tekstur daging buah	berserat halus
12	Aroma	Wangi sedang
13	Tangkai buah	2-4 cm
14	Daya tahan dalam pengangkutan	7-10 hari
15	Jadwal berbuah	Tidak tentu
16	Bentuk biji	Bulat
17	Warna biji	Coklat kehitaman

Bentuk dan warna buah, maupun daging buah alkesah asal Kabupaten Blora tercantum pada gambar berikut.

Alkesah termasuk jenis sawo-sawoan yang biasa tumbuh di pekarangan rumah dengan ketinggian pohon bisa mencapai 20 meter. Pohonnya berbuah setiap saat atau tidak mengenal musim. Warna buah hijau sampai oranye saat matang dengan kulit yang licin, tipis dan halus. Tekstur dan rasa buahnya merupakan perpaduan antara sawo, ubi kuning rebus, labu kuning dan tape. Selain itu, tesktur daging buahnya kesat, lembut, kering, seperti mengandung tepung. Di dalamnya ada biji berwarna cokelat sebanyak 1 atau 2 biji. (Anonim[3], 2018)

Berbeda dengan daging buah sawo manila yang cenderung basah, daging buah sawo mentega kering, kesat, empuk, dan seperti mengandung tepung. Rasanya manis samar, tidak semanis sawo manila. Persis ubi kuning atau labu kuning saat dicicip, dan aromanya harum. Di dalam buahnya terdapat biji berwarna cokelat mengkilat. (Anonim[3], 2018). Alkesah ini berbuah beberapa kali dalam setahun, tergantung pergantian musim panas dan hujan. Selama ada pergantian musim, alkesah bisa terus berbuah. Mulai berbuah biasanya setelah berumur dua hingga tiga tahun," (Anonim[4], 2018).

Sinaga (2018) melaporkan bahwa, buah alkesah bentuknya bulat lonjong dengan ujung agak meruncing. Besarnya sangat bervariasi, dari sebesar telur ayam sampai tiga atau empat kali besar telur ayam. Buah yang muda berwarna hijau, kemudian berubah menjadi kekuningan, dan akhirnya ketika sudah matang berwarna jingga mencolok. Kulit buahnya halus, licin, dan mengkilap, sedangkan daging buahnya bertekstur seperti ubi rambat yang dikukus, atau seperti kuning telur rebus, padat dan pulen.

Buah alkesah (alkesa) biasa dikonsumsi segar dalam keadaan matang atau kadang-kadang dibakar sebentar. Rasanya manis dan pulen, tidak ada rasa asam sedikit pun seperti buah-buahan pada umumnya. Buah alkesah juga tidak *juicy*, jadi sifatnya tidak menyegarkan tetapi mengenyangkan. Laoli (2018), menyampaikan bahwa alkesa mimiliki rasa yang unik, semacam campuran antara lembutnya alpukat dan manisnya ubi tetapi tidak berserat. Buah alkesa dikenal kaya kalori, zat tepung, vitamin dan mineral. Di beberapa negara Amerika Latin, daging buah alkesah digunakan sebagai campuran untuk membuat kue dan minuman, atau dibuat selai. Daging buah alkesah yang berwarna jingga ini mengandung banyak karoten (provitamin A) yang bersifat antioksidan, juga vitamin C dan niasin.

Pohon alkesah termasuk suku sawo-sawoan atau *Sapotaceae*. Buah ini kadang-kadang juga disebut sawo walanda alias sawo belanda. Pohon alkesah diperkirakan berasal dari wilayah tropis Amerika, yaitu dari suatu wilayah di Meksiko Selatan yang bernama kota Campeche, oleh karena itu buah ini diberi nama *Pouteria campechiana*. Sekarang buah alkesah banyak ditemukan di berbagai wilayah tropis, termasuk Indonesia, Filipina, dan Vietnam. Pohon alkesah merupakan pohon yang tidak begitu besar dengan tinggi sekitar 10-15 meter. Daunnya berbentuk elips panjang seperti daun mangga, mengkilap, berwarna hijau tua. Bunganya putih agak kehijauan, terdapat berkelompok (Sinaga, 2018)

Alkesa ini memiliki daging buah yang berwarna kuning terang, dan hampir mirip dengan ubi, tidak berair, rasanya manis dengan biji berukuran sekitar lima sentimeter, berwarna coklat. Bentuk buahnya bervariasi, bisa bulat telur hingga memanjang dengan ujung berparuh. Biasanya setelah dipetik, alkesa harus diperam sekitar dua hingga tiga hari, untuk mematangkan. Buah yang sudah matang akan lebih mudah dibuka (Anonim[4], 2018). Dari warna daging buahnya, buah campolay bisa dipakai sebagai pewarna alami makanan karena menghasilkan warna kuning hingga jingga yang dihasilkan dari pigmen yang bernama karotenoid.

Analisa Proksimat

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia sebagai sumber zat gizi yang penting bagi tubuh. Berbagai zat gizi bahan pangan dapat ditentukan melalui analisis kadar makronutrien dan mikronutrien. Analisis makronutrien dapat dilakukan dengan analisis proksimat, yaitu merupakan analisis kasar yang meliputi analisis kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat, sedangkan analisis mikronutrien meliputi analisis vitamin dan mineral.

Analisis proksimat adalah suatu metoda analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada suatu zat makanan dari bahan pakan atau pangan. Mulyono (2000) menyatakan bahwa analisis proksimat adalah analisis atau pengujian kimia yang dilakukan untuk bahan baku yang akan diproses lebih lanjut dalam industri menjadi barang jadi. Analisis proksimat memiliki manfaat sebagai penilaian kualitas pakan atau bahan pangan terutama pada standar zat makanan yang seharusnya terkandung di dalamnya.

Hasil uji proksimat terhadap kadar air, protein, lemak, karbohidrat, gula, abu, vitamin C dan beta karoten berturut turut adalah sebagai berikut; 88,18%, 1,94%, 0,93%, 8,38%, 18,88%, 0,59%, 34,29mg/100gr, dan 305, 70 µg/100g. Menurut Anonim[4] 2018, kandungan gizi yang terdapat dalam alkesa adalah karoten, vitamin A, vitamin C, niasin, thiamin, karbohidrat, kalsium dan fosfor. Nutrisi alkesah per 100 gr buah, mengandung energi 138.8 kcal (581 kJ), karbohidrat 36.69 g, serat 0.10 g, abu 0,90 g, lemak 0.13 g, dan protein 1.68 g,

Bagian yang dapat dimakan hingga 70% dari berat buah. Hasil analisis kimia yang dilakukan di Kuba dan Filipina menunjukkan bahwa buah yang matang mengandung zat nutrisi per 100 g bagian yang dapat dimakan sebagai berikut: air 57.2-60.6 gr, protein 1.7-2.5 gr, lemak 0.1-0.6 gr, karbohidrat 36.7-39.1 gr, fiber 0.1-7.5 gr, abu 0.6-0.9 gr, kalsium 26.5-40 mg, fosfor 30-30.3 mg, besi 0.9-1.1 mg, karoten 0.32 mg, thiamin 0.02-0.17 mg, riboflavin 0.01-0.03 mg, niasin 2.5-3.7 mg dan vitamin C 43-58 mg (Anonim[5]2018). Buah campolay kaya akan niasin, karoten (provitamin A) dan mengandung asam askorbat (Morton & Miami, 1987).

Zat yang terkandung didalam tiap jenis buah – buahan baik kandungan air, protein, lemak, gula, serat, vitamin dan mineral memiliki jumlah serta kadar yang berbeda–beda. Setiap buah memiliki karakteristik dan tingkat kematangan yang beragam sehingga membuat kandungan zat yang terdapat didalamnya juga berbeda–beda. Perbedaan ini disebabkan oleh pengaruh kondisi pascapanen, dan faktor prapanen, termasuk di antaranya: varietas, iklim, tanah, pupuk, pestisida, tingkat kematangan, dan status air selama penanaman. Di tahap pascapanen, buah termasuk jaringan hidup yang tetap aktif melakukan reaksi metabolisme. Buah mengalami proses fisiologi termasuk respirasi, diikuti perubahan-perubahan fisiologi seperti proses pelunakan jaringan, penurunan kadar asam-asam organik, perubahan warna, kehilangan senyawa-senyawa mudah menguap yang berperan dalam pembentukan aroma. Perubahan fisiologis yang tidak terkontrol dengan baik akan mempercepat proses penurunan mutu yang akan berakhir dengan penuaan jaringan hingga kebusukan,

KESIMPULAN

Hasil karakterisasi buah alkesah dari Kabupaten Blora adalah sebagai berikut**;** bentuk buah avoid, warna kulit dan daging bunyaah kuning, dengan rasa daging buah manis sepat, teksturnya berserat halus dan aromanya agak wangi. Adapun hasil uji proksimat terhadap kadar air, protein, lemak, karbohidrat, gula, abu, vitamin C dan beta karoten berturut turut adalah sebagai berikut; 88,18%, 1,94%, 0,93%, 8,38%, 18,88%, 0,59%, 34,29mg/100gr dan 305, 70 µg/100g.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim[1]. Wikipedia bahasa Indonesia. https://id.wikipedia.org/wiki. Akses 8 November 2018

Anonim[2]. https://www.cendananews.com/2018/09/alkesa-mirip-sawo-tapi-rasa-seperti-ubi.html. Akses 10 November 2018

Anonim[3].https://food.detik.com/info-kuliner/d-2779656/sawo-mentega-sawo-berdaging-empuk-seperti-ubi. Akses 11 November 2018

Anonim[4]. https://www.cendananews.com/2018/09/alkesa-mirip-sawo-tapi-rasa-seperti-ubi.html. Akses 10 November 2018

Anonim[5].http://ilmu-kefarmasian.blogspot.com/2014/06/kandungan-dan-kegunaan-sawo-mentega.html. Akses 9 November 2018

Laoli, N. 2012. Sentra Buah Alkesa. www.Infobudidaya.com. Akses 10 November 2018

Morton, J., & Miami, F. 1987. Canistel. Fruits of warm climates , 402-405.

Mulyono.2000. Metode Analisis Proksimat. Jakarta : Erlangga

Raminah. 2012. Alkesa Si Buah Langka. http://www.actual.co.id . Akses 11 November 2018

Rizky, U. (2012), Buah Alkesah, www.rizumablog.com, Akses 9 November 2018

Sinaga E. http://ernawatisinaga.blog.unas.ac.id/kekayaan-alam-indonesia/alkesah pouteria-campechiana-sapotaceae/ Diakses pada tanggal 11 November 2018

PERTUMBUHAN BIBIT PALA *(Myristica fragrans Houtt)* PADA BERBAGAI TINGKAT NAUNGAN DI PEMBIBITAN

Dra.Netti Herawati[2], Dr,Ir. Nasrez Akhir[2] dan Trisna Novita Sari[3]
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Universitas Andalas, Limau Manis, Padang. Telp : 0751-25163

Email: herawatinetti1963@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh tingkat naungan terhadap pertumbuhan bibit pala di pembibitan telah dilaksanakan pada bulan Desember 2016 hingga Maret 2017 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkatan naungan yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman Pala. Percobaan ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan (tingkat naungan 20%, 40%, 60%, 80%) dan 3 ulangan. Setiap satuan percobaan terdiri dari dari 6 bibit pala, 4 diantaranya dijadikan sampel. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dan jika F hitung lebih besar daripada F tabel dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat naungan 60% menghasilkan bibit pala terbaik dibandingkan dengan naungan 80%, 40% dan 20%.

Kata Kunci : Tingkat Naungan, pertumbuhan, bibit dan pala

PENDAHULUAN

Tanaman pala (Myristica fragrans Houtt) merupakan komoditas rempah asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Maluku. Kemudian berkembang kepulau-pulau lainnya yang ada di Indonesia. selanjutnya menyebar luas ke negara-negara sekitar yaitu India, Srilangka, dan Malaysia. Tanaman pala di Indonesia dikenal sebagai tanaman rempah sejak abad ke-18 dan sebagian besar diusahakan oleh perkebunan rakyat (98%) dan lainnya (2%) oleh perkebunan besar. Indonesia menjadi produsen pala terbesar di dunia yaitu sebesar 70%. Negara produsen lainnya adalah Grenada sebesar 20%, kemudian selebihnya India, Srilangka dan Malaysia (Ruhnayat, 2015).

Berdasarkan kondisi tanaman pala saat ini, seharusnya dilakukan perbaikan dengan mengacu teknologi yang tepat digunakan dalam budidaya yang telah tersedia. Salah satu aspek yang perlu dilakukan adalah dengan pembibitan. Teknologi pembibitan yang tepat dan baik akan menghasilkan bibit yang berkualitas. Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit pala yang optimal perlu diusahakan adanya intensitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengatur naungan, sehingga cahaya yang diterima oleh tanaman pala pada saat pembibitan akan optimal dan dapat mendukung pertumbuhan bibit.

Pala termasuk tanaman C3 yang membutuhkan intensitas cahaya yang rendah, sehingga pemberian naungan dibuat untuk mengatur intensitas yang sampai pada bibit secara langsung. Pada tanaman kelompok C3 naungan tidak hanya diperlukan pada fase pembibitan saja, tetapi sepanjang siklus hidup tanaman, namun demikian semakin dewasa tanaman intensitas naungan semakin dikurangi. Menurut Arief et al., (2011) pada fase pembibitan, tanaman membutuhkan tingkat naungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fase generatif. Naungan berfungsi untuk mendapatkan cahaya yang optimal bagi tanaman (Dhika, 2014).

Naungan menurut Guslim (2007) dimaksudkan untuk mengukur kecepatan fotosintesis. Bila kecepatan fotosintesis turun pada kecepatan cahaya yang tinggi pada siang hari, akibatnya terjadi titik jenuh pada laju fotosintesis dan mengakibatkan tanaman terhambat pertumbuhannya. Pemberian naungan selain dapat mengurangi intensitas radiasi surya langsung juga dapat mempengaruhi suhu, tanah, dan tanaman dimana perubahan suhu akan mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman. Herdian (1994) menunjukkan intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman kayu manis adalah sekitar 40%. Menurut Sulaiman, (1997) intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit pada pembibitan adalah 50%. Menurut penelitian Syofianti, (2007) intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan bibit gambir adalah 25%. Sedangkan untuk pertumbuhan bibit pala belum diketahui secara pasti intensitas cahaya yang dibutuhkan.

BAHAN DAN METODA

Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2016 hingga Maret 2017 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang pada ketinggian 385 mdpl.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, parang, palu, paku, gergaji, meteran, tali rafia, paranet dengan kerapatan 80%, 60%, 40%, 20%, polybag ukuran 18 x 25, label, tiang standar, penggaris, jangka sorong, gembor, tabung reaksi, penyangga tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, tabung centrifuge, spektrofotometer, timbangan digital, oven, alat dokumentasi, alat tulis, dan lain-lain. Bahan yang digunakan adalah bibit pala umur 2 bulan diperoleh dari Lubuk Minturun, tanah, sekam padi, air, pupuk kandang, bahan anorganik yang digunakan yaitu pupuk NPK phonska 15:15:15.

Percobaan ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Denah penentuan satuan percobaan disajikan pada (Lampiran 2). Denah satu satuan percobaan disajikan pada (Lampiran 3). Setiap satu satuan percobaan terdiri dari 6 polybag

sehingga terdapat 72 bibit tanaman pala. Masing-masing polybag terdapat 1 bibit pala, Pengamatan sampel yang diamati ada 4 polybag, perlakuan sebagai berikut:1).Tingkat Naungan Paranet 80 % (A); 2).Tingkat Naungan Paranet 60 % (B); 3).Tingkat Naungan Paranet 40 %(C) dan 4). Tingkat Naungan Paranet 20 % (D). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5%, untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan, jika F hitung besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %.

Pelaksanaan dalam percobaan ini, ada beberapa hal yang harus dilakukan diantaranya persiapan tempat bibit dan pembuatan naungan, persiapan media tanam, pemasangan label dan tiang standar, pemeliharaan, serta pengamatan. Adapun pengamatan yang dilakukan adalah tinggi tanaman (cm), diameter pangkal batang (cm), jumlah daun (helai), panjang rata-rata daun (cm), lebar rata-rata daun(cm), berat basah bibit (g), berat kering bibit (g), berat basah akar (g), berat kering akar (g) dan klorofil daun (µ/mg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

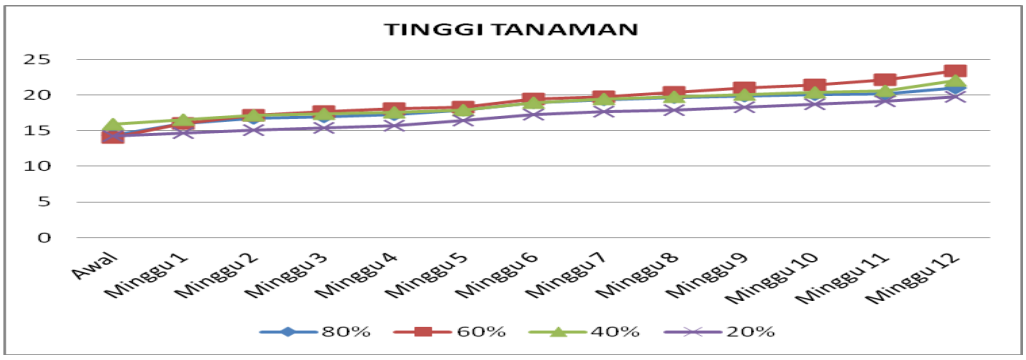
Tinggi Bibit

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan tinggi bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada umur 12 minggu setelah perlakuan (MSP) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap tinggi bibit pala dan rata-rata tinggi tanaman bibit pala dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan Tinggi Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan 12 Minggu Setelah Diberi Perlakuan

Tingkat Naungan (%)	Tinggi Bibit Rata-rata
80	20,8
60	23,4
40	22,06
20	19,7
KK = 0,198 %	

Keterangan: Angka-angka pada Tabel berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.



Gambar 1. Grafik Pertambahan Tinggi Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan yang Berbeda.

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa pemberian beberapa tingkat naungan memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi bibit pala. Rata-rata tinggi bibit pala berkisar antara 23,4 cm – 19,7 cm. Hal ini diduga karena singkatnya masa pengamatan pengaruh naungan pada bibit pala, sedangkan pala merupakan tanaman tahunan yang memiliki masa pertumbuhan tergolong lambat. Sementara pada masa penggamatan hanya dilakukan selama tiga bulan setelah diberikan perlakuan tingkat naungan yang berbeda-beda. Menurut Salisbury dan ross., (1995) tanaman tahunan merupakan tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya lambat yang tidak cenderung memacu tinggi tanaman walaupun diberi intensitas cahaya rendah maupun intensitas cahaya yang tinggi. Untuk pertambahan tinggi bibit pala mulai dari awal perlakuan sampai umur 12 MSP dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. menunjukkan pertambahan tinggi bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda meningkat secara konstan dari awal pengamatan sampai 12 MSP. Pada tingkat naungan yang berbeda-beda pertambahan tinggi bibit hampir sama. Tingkat naungan 80%, 60%, 40%, 20% memberikan kondisi lingkungan, khususnya intensitas cahaya, masih sesuai untuk pembentukan hormon auksin sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut (Franklin et al, 1961 cit Suryawati et al, 2007) Naungan memberikan pengaruh pada hormon auksin yang berada di pucuk tanaman sehingga bekerja lebih aktif dan menyebabkan bertambahnya panjang tanaman sedangkan pada kondisi tanpa naungan cahaya yang tinggi akan merusak hormon auksin sehingga perpanjangan pucuk terhambat dan menyebabkan perpanjangan tinggi tanaman terhambat Pradnyawan, et al. (2005; Marjenah (2001)..

Diameter Pangkal Batang (cm)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan diameter pangkal batang bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap diameter pangkal batang bibit pala dan rata-rata diameter pangkal batang bibit pala dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata diameter pangkal batang bibit pala berkisar antara 4,96 cm – 4,53 cm. Pada masing-masing tingkat naungan memiliki nilai rata-rata yang hampir sama. bibit pala berumur 5 bulan dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda-beda pembesaran sel dan diferensiasi sel tidak memberikan perbedaan ukuran terhadap diameter pangkal batang. Berdasarkan penelitian kurniaty, Budi, dan Made (2010) menyatakan bahwa tinggi tanamandan diameter batang bibit suren umur 5 bulan memberikan hasil yang sama terhadap perbedaan naungan yang diberikan.

Tabel 2. Pertumbuhan Diameter Pangkal Batang Bibit Pala dengan pemberian beberapa Tingkat Naungan 12 Minggu setelah Diberi Perlakuan

Tingkat Naungan (%)	Diameter Pangkal Batang Rata-Rata
80	4,59
60	4,96
40	4,67
20	4,53
KK = 0,049 %	

Keterangan: Angka-angka pada Tabel berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%.

Pala tergolong tanaman tahunan yang memiliki masa pertumbuhan yang lambat. Pertambahan pertumbuhan diameter batang antara beberapa naungan baru terlihat 2 bulan setelah perlakuan. Pada bulan sebelumnya tidak terdapat pertambahan ukuran diameter pangkal batang bibit pala, diduga karena singkatnya masa pengamatan pengaruh naungan pada bibit pala. Masa penggamatan hanya dilakukan selama tiga bulan setelah pemberian perlakuan tingkat naungan yang berbeda-beda. Menurut Salisbury dan Ross (1995) tanaman tahunan merupakan tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya lambat yang tidak cenderung memacu tinggi tanaman walaupun diberi intensitas cahaya rendah maupun intensitas cahaya yang tinggi.

Tingkat naungan yang berbeda-beda memberikan intensitas cahaya yang masuk berbeda-beda. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan menyebabkan transpirasi terlalu besar sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghambat fotosintesa sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut Marjenah, (2001) ; Daniel, Helms, dan Baker, 1997).

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertambahan jumlah daun bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah daun pala, rata-rata jumlah daun pala dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun (Helai) Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan 12 Minggu setelah Diberi Perlakuan

Tingkat Naungan (%)	Rata-rata Jumlah daun	
80	5,25	c
60	7,25	b
40	7,58	b
20	9	a
KK = 0,089 %		

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. memperlihatkan rata-rata jumlah daun bibit pala pada umur 6 bulan dengan pemberian beberapa tingkat naungan menghasilkan jumlah daun yang berbeda. Jumlah daun paling banyak yaitu naungan 20% dengan rata-rata 9 helai, dengan kondisi bibit yang cenderung memiliki banyak tunas dan daun yang lebih kecil-kecil dibandingkan dengan kondisi daun pada tingkat naungan lainnya. Sedangkan bibit pala pada naungan 80% memiliki jumlah daun paling sedikit yaitu pada dengan rata-rata 5,25 helai.

Daun berperan dalam penangkapan cahaya dan merupakan tempat berlangsung proses fotosintesis. Daun bibit pala tingkat naungan 20% lebih banyak menangkap cahaya dibandingkan daun pada tingkat naungan lainnya. Penelitian Wijayanti (2007) pada tanaman pegagan menjelaskan bahwa tanaman yang berada pada kondisi tanpa naungan memiliki jumlah daun paling banyak. Semakin banyak jumlah daun, semakin banyak cahaya yang ditangkap sehingga fotosintesis akan meningkat (Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati, 2014).

Jumlah daun pada tingkat naungan 20% meningkat secara signifikan dari 6 MSP sampai 12 MSP. Sedangkan tingkat naungan 80% pertambahan jumlah daun tergolong lambat.

Pengamatan perlakuan tingkat naungan 20% di lapangan terdapat bibit yang sudah memiliki tunas-tunas kecil yang membentuk percabangan yang lebih cepat. Sehingga mempengaruhi pertambahan jumlah daun yang lebih banyak pada perlakuan tingkat naungan 20%. Sementara pada naungan 80%, 60% dan 40% belum memiliki tunas-tunas kecil. Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014) bahwa pada kondisi tanaman tanpa naungan atau tanaman yang

menangkap cahaya matahari lebih banyak, dapat memicu munculnya daun dan tunas-tunas baru yang tumbuh. Jadi semakin besar intensitas cahaya yang diterima maka jumlah daun dan jumlah anakan semakin banyak.

Bobot Segar Bibit (g) dan Bobot Kering Bibit (g)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan bobot segar bibit dan bobot kering bibit dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bobot segar bibit pala dan bobot kering bibit pala dapat di artikan bahwa pemberian naungan yang berbeda-beda dapat memberikan bobot segar bibit pala dan bobot kering bibit pala yang berbeda pula dan rata-rata bobot segar bibit dan bobot kering bibit pala dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Segar Bibit Pala dan Bobot Kering Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan 12 Minggu setelah Diberi Perlakuan

Tingkat Naungan (%)	Bobot segar bibit (gram)	Bobot kering Bibit (gram)
80	9,75 c	2,32 c
60	20,24 a	5,07 a
40	14,69 b	3,67 b
20	16,96 b	4,44 a b
	KK = 0,198 %	KK = 0,12 %

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 6. memperlihatkan tingkatan naungan pada pertumbuhan bibit pala memberikan perbedaan terhadap bobot segar bibit dan bobot kering bibit pala. rata-rata bobot segar bibit berkisar antara 16,96 gram – 9,75 gram. Hasil bobot segar bibit yang paling tinggi adalah pada tingkat naungan 60% yaitu 20,24 gram. Sedangkan tingkat naungan 80% merupakan berat segar yang paling rendah yaitu 9,75 gram. Bibit pala pada naungan 60% memiliki kondisi yang menguntungkan dan mengalami keseimbangan yang dapat mendukung pertumbuhan bibit pala seperti cahaya, air, suhu dan kelembaban, sehingga bibit pala dapat tumbuh dengan baik. Menurut Lakitan (2001) laju fotosintesis akan baik bila keadaan sekitar tanaman cocok, yang akan menyebabkan kelancaran translokasi fotosintat dan unsur hara ke bagian penerimaannya. Berat segar bibit yang tinggi menunjukkan bahwa metabolisme berjalan dengan sangat baik (Dwijoseputro 1980 *cit* Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu 2013).

Bibit pala naungan 20% lebih banyak terkena cahaya matahari dibandingkan dengan naungan 60%, Sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan memiliki tunas-tunas kecil dengan kondisi daun yang lebih

kecil. Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati, (2014) Semakin besar cahaya yang diterima tanaman maka jumlah daun dan jumlah anakan semakin banyak. Sedangkan pada tingkat naungan 60% memiliki jumlah daun yang tidak jauh berbeda dengan jumlah daun naungan 20% dengan kondisi daun yang lebih lebar dari pada daun naungan 20%. Menurut Suryawati, Achmad, dan Ana (2007); Widiastoety (2000), Handoko, (2002); Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014). tanaman ternaungi untuk memperoleh lebih banyak sinar matahari beradaptasi dengan cara memperluas daunnya. Sehingga hal ini yang mempengaruhi berat segar pada naungan 60% lebih tinggi dibandingkan naungan 20%, karena berat segar juga ditentukan oleh jumlah daun, panjang daun dan luas daun yang tinggi pada bibit pala(Dwijoseputro 1992 *cit* Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu, 2013).

Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014) ; Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu (2013) yang lebar akan mampu menyerap cahaya matahari yang lebih banyak. Bila nilai luas daun naik maka akan menyebabkan laju asimilasi naik dan menghasilkan berat kering yang tinggi. Pada tingkat naungan yang 80% menghasilkan berat kering yang paling rendah yaitu dengan rata-rata 2,32 gram. hal ini dipengaruhi sedikitnya cahaya yang masuk sehingga mempengaruhi faktor fotosintesis pada daun.

Bobot Segar Akar (g) dan Bobot Kering Akar (g)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan bobot segar akar dan bobot kering akar dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bobot segar akar pala dan bobot kering akar pala. Rata-rata bobot segar akar pala dan bobot kering akar pala dapat di lihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7. memperlihatkan tingkatan naungan 60%, 40% dan 20% memberikan pengaruh yang sama terhadap bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman pala, tetapi tidak memberikan pengaruh yang sama dengan tingkat naungan 80%. Pada tingkat 80% cahaya yang masuk sedikit sehingga fotosintesis pada daun sedikit dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga berpengaruh terhadap perkembangan akar tanaman pala. Pertumbuhan panjang akar pada tanaman membutuhkan intensitas yang tinggi, karena cahaya berperan penting dalam proses fisiologi tanaman terutama fotosintesis, respirasi dan transpirasi (Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu, 2013).

Tabel 7. Bobot Segar Akar bibit Pala dan Bobot Kering Akar Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan 12 Minggu setelah Diberi Perlakuan

Tingkat Naungan (%)	Bobot Segar Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
80	3,92 b	0,88 b
60	7,87 a	1,85 a
40	6,67 a	1,62 a
20	6,27 a	1,42 a
	KK = 0,149 %	KK = 0,13 %

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tingkat naungan 60% merupakan penyinaran yang optimal untuk pertumbuhan tanaman pala, sehingga akar bibit pala dapat tumbuh dengan baik. Menurut Ai dan Banyo, (2011) akar merupakan bagian tanaman yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena penyerapan air dan unsur hara dari tanah.

Bobot segar akar bibit menggambarkan biomassa dari bibit pala. sesuai dengan parameter jumlah daun, rata-rata panjang daun, memberikan pengaruh yang berbeda. Hal ini dapat mempengaruhi bobot segar akar bibit tanaman karena dengan pemberian cahaya yang optimal membantu pertumbuhan bibit pala. Menurut Fariudin, Endang, dan Sriyanto (2012) ; Sopandie et al., (2003. bobot segar tanaman dapat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, dan diameter batang tanaman yang akan menggambarkan pertumbuhan akar dalam mendukung fungsinya dalam penyerapan garam dan mineral serta unsur hara dari tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan tentang pengaruh beberapa tingkat naungan terhadap pertumbuhan bibit pala *(Myristica fragrans Houtt)* di pembibitan didapatkan kesimpulan bahwa tingkat naungan 60% menghasilkan pertumbuhan bibit pala terbaik dibandingkan tingkat naungan 80%, 40%, dan 20%.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, M. C. W., Tarigan, R. Saragih, I. Lubis, dan F Rahmadani. 2011. Panduan Sekolah Lapangan Budidaya Kopi Konservasi. Berbagai Pengalaman dari Kabupaten Dairi Provinsi Sumatra Utara. Jakarta: Convervation Internasional (CI). 59 Hal.

Bramantyo J, Samanhudi, Rahayu M. (2013) Pengaruh naungan dan cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil purwoceng (Pimpinella pruatan) di Tawangmangu. J Agron Res 2(5): 53-64.

Buntoro, B. H, R. Regomulyo, S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasiltemu putih (Curcuma zedoaria L.). Vegetika. 3(4):29-39.

Daniel, T.W., J.A. Helms dan F.S Baker, 1997. Prinsip-prinsip Silvikultur . Terjemahan Joko Marsono dan Oemi Hani'in. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Dhika, D. 2014. Jurnal Praktikum Dasar-Dasar Agronomi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Peranian Universitas Islam Sumatra Utara.

Fariudin, R, S. Endang, dan W Sriyanto. 2012. Pertumbuhan dan hasil dua kultur selada (Lactura sativa L.) dalam Akuaponika pada kolom Gurami dan kolom Nila. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta.16 Hal.

Guslim. 2007. Agroklimatologi. USU Press. Medan.

Handoko, C. 2002. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Bangle (Zingiber purpureum Roxb.)pada beberapa taraf pemupukan Nitrogen . [skripsi]. Bogor (ID) Institute Pertanian Bogor.

Herdian.1994. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (Cinnamomun burmanii) dalam Kantong Plastik. [Tesis]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 59 hal.

Kurniaty,R., Budi, B., dan Made S, 2010. Pengaruh Media dan Naungan Terhadap Mutu Bibit Suren (Toona sureni MERR.). Balai Penelitain Teknologi Perbenihan Bogor. Hal 77-83.

Marjenah, 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan di persemaian terhadap Pertumbuhan dan Respon Marfologi Dua Jenis Semai Meranti. Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan" Vol. 6 Nomor.2. Samarindah, Kalimantan Utara.

Pradnyawan, S.W.H., Widya, M., Marsusi. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan karotenoid Daun Gynura procumbens [Lour] Merr. pada Tingkat Naungan Berbeda. Biofarmasi 3(1):7-10.

Ruhnayat A, Martini . 2015. Pedoman Budi Daya Pala pada Kebun Campur. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi tumbuhan. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung.

_____. 1995. Fisiologi tumbuhan. Jilid 3. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung.

Sirait, J. 2008. Luas daun, kandungan klorofil dan laju pertumbuhan rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. 109-116.

KEKERABATAN ASESI CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) BERDASARKAN SIFAT MORFOLOGI

Erlina Ambarwati[1*)], Siwi Indarti[1], Triwidodo Arwiyanto[1]
1Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
Jl. Flora No. 1 Bulaksumur, Yogyakarta 551228

)email Korespondensi: erlinaugm@gmail.com

ABSTRAK

Kekerabatan antar asesi cabai rawit (Capsicum frutescens L.) perlu diketahui dalam program pemuliaan, dan hubungan kekerabatan berdasarkan sifat morfologi dapat dijadikan dasar dalam perakitan genotip yang lebih potensial. Kajian mendalam terkait potensi keragaman genetik dan hubungan kekerabatannya melalui karakterisasi penting dilakukan untuk menunjang keberhasilan perakitan genotip baru dalam persilangan. Penelitian dilakukan di di Kebun Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Inovasi Agroteknologi Universitas Gadjah Mada (PIAT UGM) Kalitirto, Berbah, Sleman, D.I. Yogyakarta pada bulan Maret-Oktober 2018. Dua puluh tiga nomor asesi dilakukan pencanderaan sifat morfologi, meliputi karakter tanaman secara umum, batang, daun dan bunga. Data skoring hasil karakterisasi diolah dengan menggunakan program Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (NTSYS-PC) 2.02 untuk membuat dendrogram dan program GenAlex 6.1 untuk mendapatkan Principal Component Analysis. Dua puluh tiga asesi cabai rawit digolongkan menjadi 2 klaster besar berdasarkan kombinasi variabel tanaman secara umum-batang-daun-bunga, yaitu klaster A dan B yang mengelompok pada koefisien 0,43 - 1,00. Hasil PCA persentase keragaman komponen satu sebesar 56,82% dan komponen dua sebesar 27,23% sehingga total keragaman yang diperoleh sebesar 84,05 %. Dengan demikian, dimungkinkan kedua puluh tiga asesi cabai rawit dapat dijadikan sebagai tetua persilangan untuk mendapatkan sifat-sifat unggul yang diinginkan.

Kata kunci : Cabai rawit, karakterisasi, dendrogram, PCA.

PENDAHULUAN

Cabai rawit atau *Capsicum frutescens* L., merupakan jenis sayuran buah yang dimanfaatkan oleh masyarakat dalam bentuk segar atau dalam bentuk olahan sebagai bumbu masakan serta sebagai bahan baku industri makanan dan obat, sebagai pewarna makanan tradisional dan sebagai bahan pestisida alami. Ciri dari jenis sayuran ini adalah rasanya yang pedas dan aromanya yang khas, sehingga dapat membangkitkan selera makan. Buah cabai merupakan sayuran yang dikonsumsi setiap saat, maka cabai akan terus dibutuhkan dengan jumlah yang semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perekonomian nasional. Hal tersebut membuat nilai ekonomis cabai menjadi sangat tinggi terutama pada saat musim penghujan.

Kebutuhan cabai untuk kota besar yang berpenduduk satu juta atau lebih sekitar 66.000 ton/bulan dan dapat meningkat pada musim hajatan atau hari besar keagamaan. Rerata tingkat produktivitas cabai secara nasional selama 5

tahun terakhir sekitar 7 ton/ha. Produktivitas cabai di Indonesia masih jauh dari potensi produksi yang mencapai 18 ton/ha (Kusandriani, 1996). Untuk memenuhi kebutuhan bulanan masyarakat perkotaan diperlukan luas panen cabai sekitar 11.000 ha/bulan, sedangkan pada musim hajatan luas area panen cabai yang harus tersedia berkisar antara 12.100-13.300 ha/bulan. Apabila ketersediaan buah cabai lebih rendah dari tingkat konsumsi maka akan terjadi kenaikan harga sehingga dapat mempengaruhi tingkat inflasi, terutama pada musim hujan dan terjadi hampir setiap tahun (Anonim, 2016).

Untuk meningkatkan produksi cabai rawit dan memenuhi kebutuhan konsumen, salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan merakit varietas cabai rawit dari tetua-tetua terpilih melalui jalan pemuliaan tanaman. Dalam pemilihan tetua-tetua yang akan dijadikan sebagai bahan persilangan, perlu diketahui karakter yang dimiliki supaya keturunan yang diperoleh nantinya dapat membawa kombinasi sifat baik dari tetua-tetuanya. Salah satu cara untuk mengetahui sifat-sifat yang dimiliki suatu tanaman dengan jalan melakukan karakterisasi sifat dan melakukan analisis kekerabatannya.

Karakterisasi merupakan kegiatan penting dalam pemuliaan tanaman. Mizwar *et al.* (2012) menyatakan bahwa karakterisasi adalah kegiatan mendeskripsi plasma nutfah tanaman. Karakterisasi morfologi menentukan ekspresi karakter yang diwariskan mulai dari ciri berdasarkan morfologinya. Karakterisasi morfologi dapat digunakan untuk mengidentifikasi duplikasi koleksi plasma nutfah dan studi pendugaan keragaman genetik (Rimoldi *et al*., 2010). Rahayu dan Handayani (2008) menyatakan bahwa karakter morfologi merupakan karakter-karakter yang mudah dilihat sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat.

Karakterisasi juga didefinisikan sebagai kegiatan yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari aksesi suatu tanaman. Karakterisasi berdasarkan karakter morfologi (daun, batang, bunga, buah, akar) dapat menentukan jenis pemanfaatan dari tanaman yang dikarakterisasi (Setyowati *et al.*, 2007). Hasil dilakukannya karakterisasi dapat digunakan untuk menduga keragaman genetik dan hubungan kekerabatan asesi tanaman yang sangat penting untuk keberlanjutan konservasi dan meningkatkan kegunaan dari sumber genetik tanaman (Wang *et al.,* 2009).

Melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman. Kegiatan karakterisasi pada dasarnya dilakukan secara kesuluruhan pada karakter tanaman. Untuk mencapai hal tersebut, aksesi plasma nutfah dari semua tanaman selanjutnya diberi penanda (marka) untuk karakter-karakter yang penting dan selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman. Karakterisasi bertujuan untuk mengetahui sebanyak-banyaknya informasi yang

terkandung dalam setiap genotip plasma nutfah yang dimiliki sehingga dapat dilihat hubungan kekerabatan antar asesi satu dengan yang lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hubungan kekerabatan antar asesi cabai rawit guna mendapatkan kesamaan dan perbedaan sifat antar asesi yang nantinya akan digunakan sebagai tetua dalam persilangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di di Kebun Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Inovasi Agroteknologi Universitas Gadjah Mada (PIAT UGM) di Kalitirto, Berbah, Sleman, D.I. Yogyakarta pada bulan Maret-Oktober 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 23 asesi cabai rawit (Tabel 1) yang merupakan koleksi PIAT UGM. Setiap asesi cabai rawit ditanam dalam rancangan acak lengkap dan setiap individu tanaman cabai digunakan sebagai ulangan. Penanaman asesi cabai rawit dilakukan di dalam *screenhouse*, diberi mulsa plastik hitam perak dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Budidaya tanaman cabai rawit dilakukan seperti halnya budidaya cabai rawit yang dilakukan oleh petani setempat.

Pengamatan dilakukan terhadap morfologi, meliputi morfologi tanaman secara keseluruhan, batang, daun dan bunga. Sifat morfologi yang diukur meliputi tinggi tanaman (cm), tinggi dikotomi (cm), diameter batang (cm), lebar dan panjang daun (cm), panjang tangkai bunga (cm), diameter dan panjang bunga (cm). Sifat morfologi lain yang dicandera meliputi habitus tanaman, permukaan batang, warna batang, bentuk daun, warna daun, permukaan helaian daun atas dan bawah, tepi daun, warna tepi daun, umur berbunga, posisi bunga, warna kelopak bunga, warna mahkota bunga dan kedudukan putik terhadap benangsari. Hasil pengukuran sifat kuantitatif diurutkan dari yang terendah sampai tertinggi, sedangkan hasil pencanderaan sifat kualitatif dinilai secara numerik dengan angka-angka yang menunjukkan perbedaan subkarakter. Selanjutnya dilakukan pembakuan terhadap semua karakter yang telah dinilai secara numerik.

Tabel 1. Dua puluh tiga nomor asesi cabai rawit yang digunakan dalam penelitian

No asesi	Nama asesi	No asesi	Nama asesi
2	Lokal Leles 1 S1	42	Sembalun Green Annum 2
6	Lokal Balikpapan 2	45	Pasar Balikpapan
7	Sembalun Green Annum 1	48	Lokal Sonia Majalaya
8	Lokal Pinrang	50	Lokal Godean Sleman
16	Lokal Purworejo	56	Tanjungsari S1 3
17	Geni OP	57	Lokal Wongsorejo
20	Denpasar Mojo	59	Lokal Belitung 1
27	Sumber Wulu Wongsorejo B	60	Lokal Ngagut Sleman
28	Negare Hijau 4	63	Gorga
33	Sanden 2 Bantul	68	Siganatung
34	Lokal Penanggal Lumajang	69	Juara
40	Famioro Fat Short		

Standardisasi data hasil pengamatan menurut formula sebagai berikut (Sneath dan Sokal, 1973) :

$$X'_{tj} = \frac{\left(X_{tj} - \overline{X_t}\right)}{SD}$$

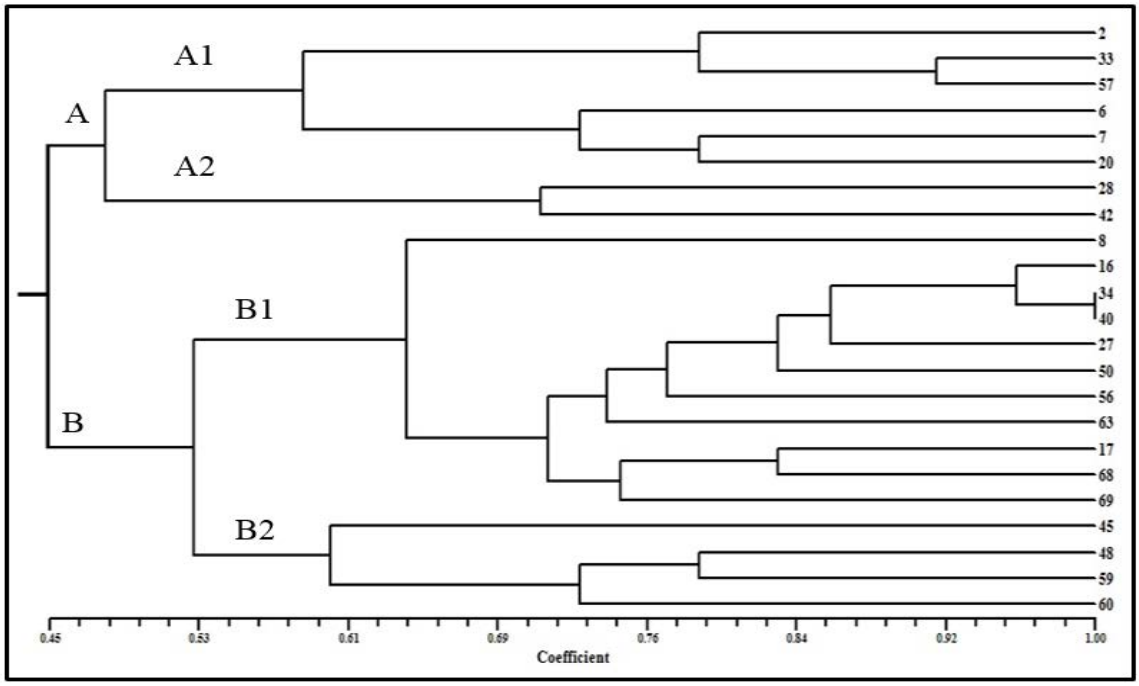
dengan X'_{tj} : karakter ke-t dari individu ke-j yang sudah dibakukan
X_{tj} : karakter ke-t dari individu ke-j yang belum dibakukan
$\overline{X_t}$: rata-rata karakter ke-t
SD : standard deviasi

Skoring data biner dilakukan dari karakter yang sudah dibakukan. Hasil standardisasi dengan nilai positif diberi skor 1, sedangkan sampel dengan nilai standarisasi negatif diberi skor 0. Data skor menunjukkan nilai 1 dan 0 yang berarti ada tidaknya kategori karakter. Analisis kluster seluruh data morofologi dilakukan dengan menggunakan Sequential, Agglomerative, Hierarchical, and Nested (SAHN) dengan metode Unweight pair-group method, arithmetic average (UPGMA) pada program Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (NTSYS-PC) versi 2.02. Hasil analisis disajikan dalam bentuk dendogram. Pengelompokan sifat dari asesi cabai rawit ditampilkan pula dalam bentuk Principal Component Analysis (PCA) dengan menggunakan program yang GenAlex 6.1. Analisis ini digunakan untuk memetakan sebaran asesi cabai rawit ke dalam satu ruang dimensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi dan karakterisasi menunjukkan adanya keragaman morfologi pada karakter-karakter tanaman seperti batang, daun dan bunga yang

dapat dikelompokkan berdasarkan pencanderaan langsung secara visual maupun melalui pengukuran. Hasil pencanderaan keduapuluh asesi cabai rawit disajikan dalam bentuk dendogram seperti terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Dendrogram dua puluh tiga asesi cabai rawit berdasarkan karakter morfologi batang, daun, dan bunga.

Keterangan:

Asesi 2 Lokal Leles 1 S1	Asesi 28 Negare Hijau 4	Asesi 56 Tanjungsari S1 3
Asesi 6 Lokal Balikpapan 2	Asesi 33 Sanden 2 Bantul	Asesi 57 Lokal Wongsorejo
Asesi 7 Sembalun Green Annum 1	Asesi 34 Lokal Penanggal Lumajang	Asesi 59 Lokal Belitung 1
Asesi 8 Lokal Pinrang	Asesi 40 Famioro Fat Short	Asesi 60 Lokal Ngagut Sleman
Asesi 16 Lokal Purworejo	Asesi 42 Sembalun Green Annum 2	Asesi 63 Gorga
Asesi 17 Geni OP	Asesi 45 Pasar Balikpapan	Asesi 68 Siganatung
Asesi 20 Denpasar Mojo	Asesi 48 Lokal Sonia Majalaya	Asesi 69 Juara
Asesi 27 Sumber Wulu Wongsorejo B	Asesi 50 Lokal Godean Sleman	

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pengelompokan kedua puluh tiga asesi cabai rawit dapat digolongkan menjadi 2 kelompok besar berdasarkan kombinasi variabel karakter umum-batang-daun-bunga, yaitu klaster A dan B yang mengelompok pada koefisien 0,43 - 1,00. Klaster A terdiri dari 2 sub klaster (sub klaster A1 dan A2). Sub klaster A1 dan A2 mengelompok pada koefisien kemiripan 0,48. Pada pengelompokan ini berdasarkan morfologi secara umum, khususnya pada bentuk batang dan daun. Pada sub klaster A1 tanaman memiliki batang hijau dengan garis-garis ungu atau warna hijau keunguan, daun berbentuk lanset dengan warna hijau tua, habitus tanaman kompak, mahkota bunga berwarna

putih. Sub klaster A1 memiliki 6 anggota asesi, yaitu asesi 7, Sembalun Green Annuum 1 dan asesi 20, Denpasar Mojo; asesi 6, Lokal Balikpapan 2; asesi 33, Sanden 2 Bantul dan asesi 57, Lokal Wongsorejo; serta asesi 2, Lokal Leles 1 S1. Sub klaster A2 tanaman memiliki batang berwarna hijau dengan garis-garis ungu atau hijau keunguan, daun berwarna hijau, habitus tanaman tegak dan tanaman belum berbunga. Sub klaster A2 memiliki dua anggota asesi 28, Negare Hijau 4 dan asesi 42, Sembalun Green Annuum 2.

Klaster B terdiri dari 2 sub klaster berdasarkan penanda morfologinya yaitu sub klaster B1 dan B2. Sub klaster B1 dan B2 mengelompok pada koefisien kemiripan 0,53. Sub klaster B1 tanaman memiliki cirri morfologi batang hijau halus, daun oval dengan warna hijau muda dan habitus tegak sedangkan B2 yaitu batang hijau berambut, daun delta dan lanset dengan warna hijau hingga hijau tua dan habitus tegak. Sub klaster B1 memiliki 11 anggota asesi, yaitu asesi 69, Juara, asesi 17, Geni OP dan asesi 68, Siganatung; asesi 63, Gorga; asesi 56, Tanjungsari S1 3; asesi 50, Lokal Godean Sleman; asesi 27, Sumber Wulu Wongsorejo B; asesi 34, Lokal Pananggal Lumajang dan asesi 40, Famioro Fat Short; asesi 16, Lokal Purworejo serta asesi 8, Lokal Pinrang. Sub klaster B2 memiliki empat anggota asesi, yaitu asesi 60, Lokal Ngagut Sleman; asesi 59, Lokal Belitung 1 dan asesi 48, Lokal Sonia Majalaya serta asesi 45, Pasar Balikpapan.

Analisis kekerabatan secara morfologi (fenotip) dengan pengklasteran berdasarkan metode Unweighted Pairgroup Method with Arithmatic Averaging (UPGMA) menggunakan koefisien kemiripan Dice menghasilkan dendrogram seperti pada Gambar 1. Kesamaan karakter yang dimiliki oleh beberapa ases cabai rawit dapat menunjukkan kedekatan hubungan kekerabatan antar asesi tersebut.

Dari dendogram tersebut (Gambar 1) diperoleh beberapa asesi memiliki nilai koefisien kemiripan sebesar 1,00, ini berarti bahwa kekerabatan antar asesi tersebut sangat dekat bahkan dapat dikatakan identik. Contoh asesi yang nilai koefisien kemiripannya sebesar 1,00 adalah asesi 34, Lokal Pananggal Lumajang dan asesi 40, Famioro Fat Short (Gambar 1). Hal ini dapat dikarenakan hanya ada beberapa sub karakter yang berbeda dari asesi tersebut, yaitu pada sifat kuantitatifnya.

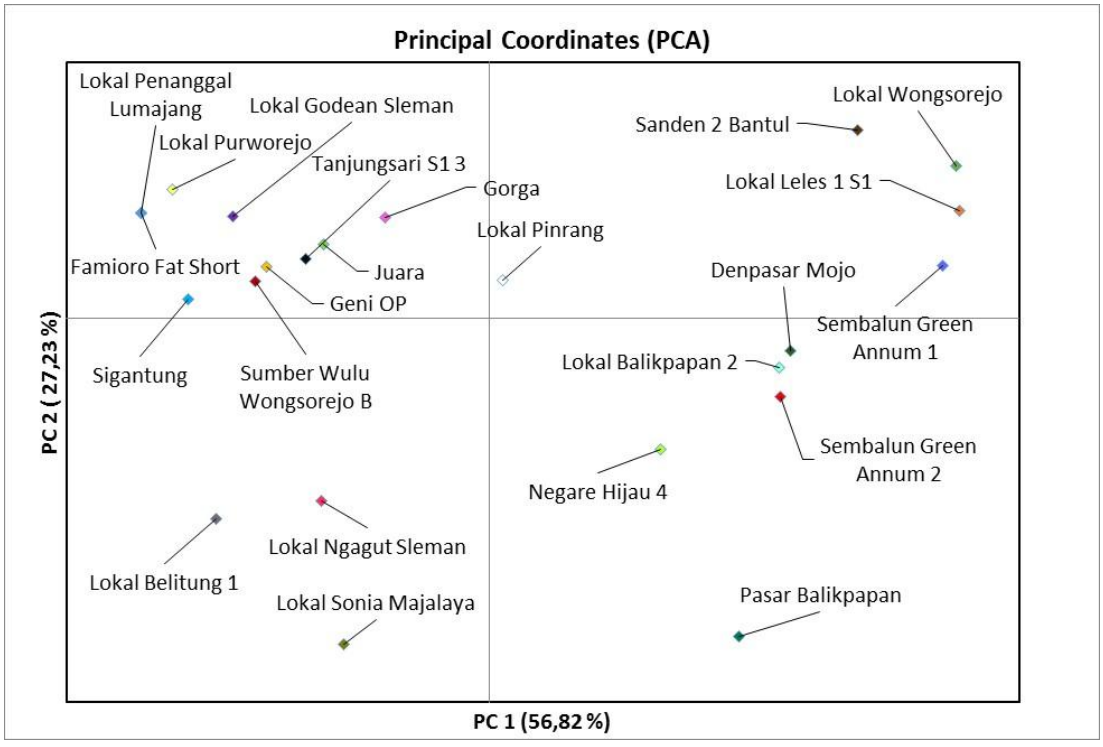
Dendrogram yang terbentuk memisahkan antara tanaman cabai yang memiliki morfologi pendek dan tinggi besar. Penanda morfologi adalah penanda yang paling mudah untuk diamati dan selalu digunakan dalam karakterisasi. Hal tersebut dikarenakan setiap varietas atau aksesi memiliki karakter-karakter morfologi yang unik yang dapat menunjukkan perbedaan secara fenotipe.

Kekerabatan secara fenotipe merupakan kekerabatan yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan fenotipe dari suatu organisme. Hubungan kekerabatan antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan

sejumlah karakter dengan asumsi bahwa karakter-karakter berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik. Karakter pada makhluk hidup dikendalikan oleh gen. Gen merupakan potongan DNA yang hasil aktivitasnya (ekspresinya) dapat diamati melalui perubahan karakter morfologi yang dapat diakibatkan oleh pengaruh lingkungan (Kartikaningrum, 2002).

Hasil PCA persentase keragaman komponen satu sebesar 56,82 % dan komponen dua sebesar 27,23 % sehingga total keragaman yang diperoleh sebesar 84,05 % (Gambar 2). Total keragaman tersebut menunjukkan bahwa hasil PCA yang diperoleh mampu memberikan informasi sebanyak 84,05% dari keseluruhan informasi. PCA terdiri dari empat kuadran. Asesi yang mengelompok pada kuadran yang sama memiliki tingkat kekerabatan yang dekat.

Berdasarkan hasil PCA terjadi pengelompokan asesi berdasarkan tingkat kemiripan terhadap karakter-karakter khusus yang dimilikinya yang dapat digunakan sebagai penciri khusus untuk mempermudah identifikasi. Tanaman cabai dengan morfologi kecil pendek mengelompok pada kuadran I dan IV sedangkan tanaman dengan morfologi tinggi bessar berada pada kuadaran II dan III. Dari hasil PCA karakter tinggi tanaman, permukaan batang, diameter batang, bentuk daun, warna daun, permukaan helaian daun, posisi berbunga dan umur berbunga berpengaruh terhadap pengelompokan asesi cabai rawit. Karakter-karakter tersebut yang membedakan antara asesi cabai rawit tersebut sehingga dapat dibedakan dari bentuk morfologinya.



Gambar 2. Hasil PCA dua puluh tiga asesi cabai rawit berdasarkan karakter morfologi batang, daun, dan bunga.

Perbaikan genetis suatu asesi tanaman hanya bisa dilakukan apabila terdapat perbedaan genetik diantara kedua tetua asesi tersebut. Novarianto (2008) menyatakan bahwa keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman tidak lepas dari adanya keberagaman genetik plasmanutfah yang dipergunakannya. Julisaniah et al. (2008) menyatakan bahwa semakin jauh hubungan kekerabatan antar spesies tanaman, akan menyebabkan semakin kecil peluang untuk berhasilnya suatu persilangan, tetapi peluang untuk memperoleh genotip unggul kemungkinan lebih besar apabila persilangan tersebut berhasil. Semakin beragam genetisnya maka semakin besar peluang diperolehnya genotip unggul.

Persilangan antar individu dengan kekerabatan genetis yang dekat atau hubungan kekerabatannya identik, memiliki pengaruh meningkatnya efek homosigositas, sebaliknya persilangan antar individu dengan kekerabatan genetis jauh atau hubungan kekerabatannya jauh, memiliki pengaruh meningkatnya efek heterosigositas. Persilangan antar tetua dengan keragaman genetik besar akan memiliki peluang untuk menghasilkan keturunan dengan efek heterosigositas lebih tinggi. Rahayu dan Handayani (2010) menyatakan bahwa semakin jauh jarak genetik antar asesi maka akan memiliki efek heterosigositas yang semakin tinggi apabila saling disilangkan.

Hasil analisis klaster asesi cabai rawit dapat dimanfaatkan sebagai calon tetua dalam melakukan persilangan untuk mendapatkan keturunan yang lebih unggul dalam perakitan cabai rawit berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap patogen. Lokho dan Kumar (2012) menyatakan bahwa sifat hasil pencanderaan tanaman yang merupakan karakterisasi suatu tanaman sangat bermanfaat dalam pengelolaan sumber daya genetik dan konservasi asesi suatu spesies tanaman, selain juga akan bermanfaat bagi pemulia tanaman dan petani pembudidaya tanaman tersebut. Karakter yang dimiliki asesi suatu spesies tanaman menjadi prasyarat dalam studi ilmiah untuk melakukan persilangan, perbanyakannya dan juga untuk konservasi sumber daya genetik dan perbaikan genetiknya.

KESIMPULAN

1. Kedua puluh tiga asesi cabai rawit dapat digolongkan menjadi 2 klaster besar, yaitu klaster A dan B yang mengelompok pada koefisien 0,43 - 1,00.

2. Hasil PCA memperlihatkan bahwa kedua puluh tiga asesi cabai rawit dapat dikelompokkan menjadi dua menurut habitusnya, yaitu cabai rawit berhabitus pendek dan cabi rawit berhabitus tinggi.
3. Kedua puluh tiga asesi cabai rawit dapat dijadikan sebagai tetua persilangan untuk mendapatkan sifat-sifat unggul yang diinginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UGM yang telah memberikan dana yang digulirkan melalui Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) UGM dengan Surat Tugas No. 2667/UN1.P.III/PIAT/LT/2018 tanggal 9 April 2018 dan staf PIAT serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2016. *Outlook komoditas pertanian subsektor hortikultura cabai*. Sekretariat Jenderal Kementrian Pertanian, Jakarta.

Julisaniah, N. I., L. Sulistyowati dan N. A. Sugiharto. 2008. Analisis kekerabatan mentimun (*Cucumis sativus* L.) menggunakan metode RAPD-PCR dan izosim. *Biodiversitas*. 9 (2): 99-102.

Kartikaningrum, S. 2002. *Kekerabatan antar genus anggrek sub tribe Sarcanthinae berdasarkan fenotip dan pola pita DNA melalui teknik random amplified polymorphic DNA*. Thesis. Universitas Padjajaran. Bandung. Tidak Dipublikasikan.

Kusandriani Y. 1996. Botani tanaman cabai merah. *Dalam*: Duriat AT, Hadisoeganda AW, Soetiarso TA, Prabaningrum L, penyunting. *Teknologi Produksi Cabai Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung. pp: 20-27.

Lokho, A. dan Y. Khumar. 2012. Reproductive phenology and morphological analysis of Indian *Dendrobium Sw*. (Orchidaceae) from the northest region. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2 (9): 1-14.

Mizwar, Z. F., Sukarmin, dan Ihsan F. 2012. Teknik karakterisasi kuantitatif beberapa aksesi nanas. *Bulletin Teknik Pertanian.* 17 (1): 10-13.

Novarianto, H. 2008. Perakitan kelapa unggul melalui teknik molekuler dan implementasinya terhadap peremajaan kelapa di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 1 (4): 259-273.

Rahayu, S. E. dan Handayani. 2008. Keanekaragaman morfologi dan anatomi Pandanus (Pandanaceae) di Jawa Barat. *Vis Vitalis.* 1 (2): 29-44.

Rimoldi, F., Filho, P.S.V., Kvitschal, M.V., Gonçalves-Vidigal, M.C., Prioli, A.J., Pinto Prioli, S.M.A. and Ribeiro da Costa, T. 2010. Genetic divergence in sweet cassava cultivars using morphological agronomic traits and RAPD 51 molecular markers. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 53(6) : 1477-1486.

Setyowati, M., I. Hanarida, dan N. F. N. Sutoro. 2007. Karakteristik umbi plasma nutfah tanaman talas (*Colocasia esculenta*). *Buletin Plasma Nutfah*. 13(2) : 49-55.

Sneath, P. H. A. and R. R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification*. Freeman, San Fransisco. 573p.

Wang, H.Z., Feng S., Lu, J., Shi, N., Liu, J. 2009. Phylogenetic study and molecular identification of 31 Dendrobium species using inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Scientia Horticulturae*. 8 (6): 1-8.

TOLERANSI GALUR HARAPAN KEDELAI UMUR GENJAH TERHADAP KONDISI TANAH JENUH AIR

Suhartina, Purwantoro, dan Novita Nugrahaeni
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

t_ina_suhartina@yahoo.com

ABSTRAK

Curah hujan yang tinggi di akhir musim hujan sering menimbulkan genangan (kondisi jenuh air) pada pertanaman kedelai musim kemarau (MK) pada lahan sawah. Kondisi ini merupakan kendala bagi upaya peningkatan produksi kedelai di lahan sawah. Penelitian bertujuan untuk menguji toleransi galur-galur harapan kedelai umur genjah terhadap kondisi tanah jenuh air. Perlakuan adalah 13 galur harapan kedelai dan dua varietas pembanding yaitu Grobogan (pembanding umur genjah) dan Kawi (pembanding toleran jenuh air). Pengujian dilaksanakan di dua lokasi yaitu KP Jambegede (Malang) dan KP Genteng (Banyuwangi). Di setiap lokasi, galur diuji di dua lingkungan tumbuh, yaitu: (1) optimal (kondisi tanah kapasitas lapang selama pertumbuhan), dan (2) jenuh air (kondisi tanah jenuh air mulai umur 14 hari setelah tanam (fase V2) sampai fase masak fisiologis (fase R7)), percobaan menggunakan rancangan acak kelompok diulang empat kali. Setiap galur ditanam pada petak berukuran 3,2 x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Tanaman dipupuk 100 kg Urea + 75 kg SP 36 + 75 kg KCl/ha yang diberikan pada saat tanam. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan secara intensif. Pengamatan dilakukan terhadap komponen hasil dan hasil biji. Penilaian toleransi terhadap cekaman untuk mendapatkan genotipe toleran jenuh air menggunakan nilai indeks toleransi cekaman (ITC). Berdasarkan nilai ITC, galur Tgm/Anj-750, Sib/Grob-137, dan Sib/Grob-127 konsisten memberikan hasil tinggi di dua lokasi. Galur Tgm/Anjs-750 konsisten bereaksi toleran (T) dan sangat toleran (ST) di dua lokasi, berumur masak genjah 76-79 hari, hasil biji tinggi 2,28-2,82 t/ha pada kondisi optimal dan 2,25-2,44 t/ha pada kondisi jenuh air. Galur Sib/Grob-137 bereaksi agak toleran (AT) dan toleran (T), berumur masak genjah 75-79 hari, hasil biji tinggi 2,04-3,00 t/ha pada kondisi optimal dan 1,83-2,63 t/ha pada kondisi jenuh air. Galur Sib/Grob-127 konsisten bereaksi toleran di dua lokasi, berumur masak genjah 75-78 hari, hasil biji tinggi 2,09-2,79 t/ha pada kondisi optimal dan 1,98-2,59 t/ha pada kondisi jenuh air. Galur Tgm/Anjs-750 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air lebih tinggi dibanding varietas pembanding toleran jenuh air (Kawi). Sedangkan galur Sib/Grob-137 dan Sib/Grob-127 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air sebanding dengan varietas Kawi. Keunggulan ketiga galur tersebut memiliki umur lebih genjah dibanding Kawi. Ketiga galur tersebut prospektif dikembangkan menjadi varietas unggul kedelai berumur genjah dan toleran kondisi tanah jenuh air.

Kata kunci :Galur harapan, kedelai genjah, toleran jenuh air

PENDAHULUAN

Sekitar 60% kedelai di Indonesia diproduksi pada lahan sawah yang mengikuti pola tanam padi-padi-kedelai, padi-kedelai-kedelai, atau padi-kedelai-jagung. Sesuai pola tanam tersebut, kedelai yang ditanam awal musim hujan (padi-kedelai-jagung) dan pada musim kemarau 1 (MK1) sering terjadi genangan (cekaman jenuh air), terutama pada daerah-daerah yang mempunyai drainase buruk.

Kedelai rentan terhadap kekurangan maupun kelebihan air. Selama dasawarsa terakhir ini kondisi iklim tidak menentu, khususnya saat, jumlah, dan distribusi curah hujan yang turun pada awal musim kemarau berlebihan, sehingga lahan sawah di beberapa daerah mengalami kondisi jenuh air. Tanaman kedelai yang mengalami cekaman jenuh air ini sering terjadi di daerah Jateng, Jatim, Bali, dan NTB (Sumarno 1986).

Ada dua istilah yang dikenal sehubungan dengan masalah kelebihan air, yaitu tanah tergenang (*water logging*) dan tanah jenuh air (*saturated soil*). Genangan air sebenarnya merupakan fenomena yang sering terjadi di lahan sawah. Kelembaban tanah yang berlebihan merupakan kendala dalam upaya meningkatkan produksi kedelai di lahan sawah. Tanpa drainase yang baik, kelembaban tanah menjadi tinggi, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal (Pasaribu *dkk*. 1988). Kelebihan air yang menyebabkan genangan umumnya sulit dikelola sehingga perlu diupayakan varietas kedelai yang toleran kondisi tanah jenuh air.

Kondisi tanah jenuh air (tergenang) akibat air sisa penanaman padi atau air hujan, menyebabkan penurunan produktivitas kedelai berkisar antara 20-75% (Sumarno *dkk*. 1988; Adisarwanto *dkk*. 1989; Adie 1997; Tames 2001; Rodiah dan Sumarno 1993; Tampubolon *dkk*. 1989). Besarnya penurunan hasil tergantung pada varietas, lama genangan, dan fase tumbuh kedelai. Adisarwanto (2001) mengemukakan bahwa kondisi tanah jenuh air yang terjadi pada saat tanaman berumur 15-30 hari setelah tanam (HST) menyebabkan pertumbuhan kedelai tertekan dan hasil biji menurun 15-25% dibandingkan dengan kondisi optimal (tanpa jenuh air). Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 15-30 HST merupakan periode kritis atau peka terhadap cekaman jenuh air, sehingga aktivitas fisiologis dan perkembangan tanaman menurun. Informasi mengenai varietas kedelai yang toleran kondisi tanah jenuh air relatif terbatas. Varietas unggul toleran kondisi tanah jenuh air diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya genangan yang tidak bisa diramalkan.

Penelitian bertujuan untuk menguji toleransi galur-galur harapan kedelai berumur genjah terhadap kondisi tanah jenuh air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian bertujuan untuk menguji toleransi galur-galur harapan kedelai berumur genjah terhadap kondisi tanah jenuh air. Perlakuan adalah 13 galur harapan kedelai dan dua varietas pembanding yaitu Grobogan (pembanding umur genjah) dan Kawi (pembanding toleran jenuh air). Pengujian dilaksanakan di dua lokasi yaitu KP Jambegede (Malang) dan KP Genteng (Banyuwangi) pada MK2 2010. Karakteristik lahan dan iklim di lokasi pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik lahan dan iklim di lokasi pengujian toleransi galur harapan kedelai toleran jenuh air.

Karakteristik lokasi pengujian	KP Jambegede	KP Genteng
Elevasi (m dpl.)	335	168
Tipe iklim (Oldeman)	C3	C2
Curah hujan (mm/tahun)	2300	4300
Jumlah hari hujan (hari/tahun)	100–150	154-168
Suhu udara minimal (^oC)	20–27	22-24
Suhu udara maksimal (^oC)	31–33	28-32
Kelembaban udara relatif (%)	76–92	75-90
Jenis Tanah	Asosiasi Alfisol dan Inceptisol	Entisol ringan
Fraksi liat (%)	38	21
Fraksi debu (%)	43	54
Fraksi pasir (%)	19	25
Klas Tekstur	Lempung liat	Lempung berdebu

Sumber : KP Jambegede dan KP Genteng

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang empat kali. Setiap galur ditanam pada petak berukuran 3,2 x 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Tanaman dipupuk 100 kg Urea + 75 kg SP 36 + 75 kg KCl/ha yang diberikan pada saat tanam. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan secara intensif.

Penilaian toleransi terhadap cekaman jenuh air dilakukan dengan menanam galur-galur yang diuji di dua lingkungan tumbuh, Lingkungan pertama adalah kondisi optimal (kondisi tanah kapasitas lapang selama pertumbuhan), dan lingkungan kedua adalah kondisi tanah jenuh air (kedelai ditanam pada kondisi jenuh air mulai umur 14 hari setelah tanam (fase V2) sampai fase masak fisiologis (fase R7)). Kriteria seleksi untuk mendapatkan genotipe yang toleran jenuh air menggunakan nilai indeks toleransi cekaman (ITC) atau STI (*stress tolerance index*) (Fernandez 1993).

Indeks toleransi cekaman yang digunakan untuk mengidentifikasi genotipe yang mampu berproduksi tinggi di lingkungan tercekam maupun tanpa cekaman.

$$\text{Indeks toleransi cekaman (ITC)} = \frac{HP \times HC}{(hp)^2} \quad \text{(Fernandez 1993)}$$

dimana : HP = hasil pada lingkungan optimal
HC = hasil pada lingkungan cekaman jenuh air
hp = rata-rata hasil pada lingkungan optimal

Pengelompokan toleransi genotipe kedelai terhadap jenuh air dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Doreste *et al*. (1979), yaitu dengan lima kriteria:

1. Sangat toleran (ST) ($X > \overline{X} + 2sd$)
2. Toleran (T) ($\overline{X} + sd < X \leq \overline{X} + 2sd$)
3. Agak Toleran (AT) ($\overline{X} - sd < X \leq \overline{X} + sd$)
4. Rentan (R) ($\overline{X} - 2sd < X \leq \overline{X} - sd$)
5. Sangat Rentan (SR) ($X \leq \overline{X} - 2sd$)

dimana $\overline{X}$ dan sd adalah rata-rata dan simpangan baku ITC.

Lingkungan Tumbuh

Kondisi tanah jenuh air diciptakan melalui penggenangan pada saluran drainase dengan cara mengatur tinggi muka air di dalam saluran drainase 3-5 cm di bawah permukaan tanah. Kedalaman saluran drainase 25 cm dengan lebar 30 cm. Penggenangan dilakukan mulai tanaman kedelai berumur 14 hari (fase V2) hingga fase polong masak fisiologis (fase R7 / 75 hari).

Untuk mempertahankan tinggi muka air dalam saluran drainase tetap berada 3-5 cm di bawah permukaan tanah dilakukan dengan memberikan genangan atau aliran air perlahan di dalam saluran drainse secara terus menerus. Pemeliharaan saluran drainase dilakukan apabila saluran drainase mengalami pendangkalan dan menjaga kecukupan air 3-5 cm di bawah permukaan tanah.

Monitoring ketinggian muka air di dalam plot percobaan dan saluran drainase, dilakukan dengan cara mengamati tinggi permukaan air dari permukaan tanah pada saluran drainase dan tinggi air di dalam pipa paralon/PVC (diameter 5 cm dan panjang pipa paralon 50 cm) yang dipasang di tengah-tengah plot percobaan hingga fase masak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis gabungan dua lokasi menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara lokasi(E) x lingkungan tumbuh(L) x galur(G), dan tidak ada interkasi nyata antara lingkungan tumbuh(L) x galur(G) terhadap hasil biji. Interaksi nyata hanya terjadi pada lokasi(E) x lingkungan tumbuh(L) dan

antara Lokasi(E) dengan galur(G), sehingga analisis ragam dilakukan pada masing-masing lokasi untuk memilih galur yang toleran jenuh air (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis ragam komponen hasil dan hasil galur harapan kedelai toleran jenuh air di KP Jambegede dan KP Genteng MK2 2010.

Karakter	KP Jambegede				KP Genteng			
	L	G	LxG	KK(%)	L	G	LxG	KK(%)
Tinggi tanaman	tn	**	tn	7,3	tn	**	tn	6,0
Jumlah cabang	**	**	tn	11,1	**	*	tn	17,0
Jumlah polong isi	tn	**	tn	12,4	**	**	tn	13,3
Umur berbunga	**	**	tn	2,1	tn	**	tn	2,6
Umur masak	**	**	**	0,7	**	**	**	2,1
Bobot 100 biji	tn	**	tn	4,0	*	**	**	6,1
Bobot biji/tanaman	*	**	**	15,8	*	**	*	16,3
Hasil biji (t/ha)	tn	**	tn	9,0	**	**	*	7,9

Keterangan: L=lingkungan tumbuh, G=galur, LxG=interaksi lingkungan dengan galur, KK(%)=koefisien keragaman, * dan **=berbeda nyata pada P=0,05 dan P=0,01.

Hasil analisis ragam di KP Jambegede menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh nyata terhadap karakter jumlah cabang, umur berbunga, umur masak, dan bobot biji/tanaman. Galur berpengaruh nyata terhadap semua karakter yang diamati. Interaksi antara lingkungan dengan galur hanya terjadi pada karakter umur masak dan bobot biji/tanaman. Untuk KP Genteng, lingkungan berpengaruh nyata terhadap semua karakter yang diamati kecuali tinggi tanaman dan umur berbunga. Galur berpengaruh terhadap semua karakter yang diamati. Terdapat interaksi nyata antara lingkungan dengan galur terhadap karakter umur masak, bobot 100 biji, bobot biji/tanaman, dan hasil biji (Tabel 2).

Tabel 3.Hasil biji, nilai ITC, dan kriteria toleransi 13 galur harapan dan dua varietas pembanding pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di tiga lokasi. MK2 2010.

Galur	Hasil biji (t/ha)							
	KP Jembegede				KP Genteng			
	L0	L1	Nilai ITC	Krit	L0	L1	Nilai ITC	Krit
Sib/Grob-137	**2,04**	**1,83**	**1,09**	**AT**	**3,00**	**2,63**	**1,23**	**T**
Sib/Grob-167	1,77	1,94	1,00	AT	2,52	1,75	0,69	AT
Nan/Grob-311	1,70	1,66	0,82	AT	2,60	2,13	0,86	AT
Nan/Grob-405	1,75	1,57	0,80	AT	2,53	2,07	0,82	AT
Nan/Grob-406	1,74	1,57	0,80	AT	2,47	1,98	0,76	AT
Nan/Grob-409	1,64	1,54	0,74	AT	2,44	1,99	0,76	AT
Nan/Grob-428	1,72	1,53	0,77	AT	2,52	1,94	0,76	AT
Tgm/Anjs-750	**2,28**	**2,25**	**1,49**	**ST**	**2,82**	**2,44**	**1,07**	**T**
Tgm/Grob-510	1,81	1,92	1,02	AT	2,16	1,49	0,50	R
Sib/Grob-127	**2,09**	**1,98**	**1,21**	**T**	**2,79**	**2,59**	**1,13**	**T**
Sib/Grob-249	2,04	1,89	1,12	AT	2,45	1,59	0,61	AT
Nan/Grob-277	1,74	1,58	0,80	AT	2,37	1,88	0,69	AT
Nan/Grob-410	1,73	1,57	0,79	AT	2,56	1,91	0,76	AT
Grobogan	**1,56**	**1,45**	**0,66**	**R**	**1,72**	**1,55**	**0,42**	**R**
Kawi	**2,14**	**2,06**	**1,29**	**T**	**3,05**	**2,44**	**1,16**	**T**
Rata-rata	1,85	1,75	0,96		2,53	2,03	0,81	

Ket: L0=kondisi optimal, L1=kondisi tanah jenuh air, ITC=indeks toleransi cekaman, Krit = kriteria toleransi, ST=sangat toleran, T=toleran, AT=Agak

toleran, R=Rentan.

Keragaan pertumbuhan awal tanaman di KP Jambegede maupun di KP Genteng sangat bagus dan normal dengan daya tumbuh di atas 95%. Pada umur 14 hst mulai dilakukan perlakuan penggenangan dalam parit sampai fase masak. Pada saat fase pembungaan hingga fase pembentukan polong, keragaan dan populasi tanaman sangat bagus. Pertumbuhan tanaman normal dan seragam. Tinggi tanaman berkisar antara 41–69 cm. Kondisi pertanaman bersih dari gulma dan tidak terlihat adanya serangan hama yang berarti. Dari hasil pengamatan secara visual, sudah mulai nampak perbedaan keragaan tanaman antara kondisi lingkungan optimal dan tergenang. Pada kondisi tergenang, terlihat daun-daun mulai sedikit menguning dibandingkan pada kondisi optimal. Namun ada beberapa galur yang belum menunjukkan gejala menguning, diharapkan galur-galur tersebut terpilih sebagai galur yang toleran jenuh air.

Secara visual ada perbedaan antara tanaman kondisi optimal dan kondisi tergenang. Pada lahan yang tergenang, dua minggu setelah penggenangan pertanaman terlihat mulai menguning/berwarna hijau terang/gejala klorotik, kemudian berangsur-angsur mengalami recovery (daun berwarna hijau kembali) setelah empat minggu digenangi. Menurut Lawn and Byth (1989) gejala klorotik disebabkan oleh menurunnya kandungan kadar hara N daun karena penurunan serapan N tanah, diikuti terhambatnya perkembangan batang serta ukuran daun akibat penurunan kemampuan akar untuk mengalokasikan unsur N. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Troedson *et al*., (1983) bahwa karena adanya cekaman jenuh air, kemampuan fiksasi N menjadi turun disebabkan akar tanaman kedelai membusuk dan mati, sehingga permukaan daya adsorpsi hara juga berkurang dan akhirnya daun tanaman kedelai menjadi hijau terang. Ghulamahdi (1990) menyatakan bahwa nitrogen akan diangkut dari daun tua ke daun muda pada keadaan air berlebih. Setelah memasuki 10-14 hari setelah kejenuhan tanah berlangsung, fiksasi N mulai meningkat secara cepat. Daun kedelai akan berwarna normal kembali pada saat tanaman sudah sepenuhnya beraklimatisasi.

Kemampuan beradaptasi pada kondisi jenuh air lebih dikenal dengan istilah kemampuan beraklimatisasi atau penyesuaian iklim mikro (Adisarwanto, 2001) yang berlangsung selama 2 minggu (Troedson *et al*., 1993) atau 2-4 minggu setelah penggenangan dimulai (Lawn, 1985). Diharapkan ada galur yang bisa recovery sampai fase masak, sehingga galur yang demikian akan mampu berproduksi tinggi pada kondisi tergenang.

Hasil biji dan toleransinya terhadap jenuh air

Berdasarkan nilai ITC, galur Tgm/Anjs-750, Sib/Grob-137, dan Sib/Grob-127 konsisten memberikan hasil tinggi di dua lokasi (Tabel 3) dan memiliki umur genjah (Tabel 4). Adie (2007) mengelompokkan umur kedelai di Indonesia menjadi lima yaitu sangat genjah (<70 hari), genjah (70–80 hari), sedang (80–85 hari), dalam (86–90 hari) dan sangat dalam (>90 hari). Galur

Tgm/Anjs-750 konsisten bereaksi toleran (T) dan sangat toleran (ST) di dua lokasi dengan umur masak genjah 76-79 hari, hasil biji tinggi yaitu 2,28-2,82 t/ha pada kondisi optimal dan 2,25-2,44 t/ha pada kondisi jenuh air. Galur Sib/Grob-137 bereaksi agak toleran (AT) dan toleran (T) dengan umur masak genjah 75-79 hari, hasil biji tinggi yaitu 2,04-3,00 t/ha pada kondisi optimal dan 1,83-2,63 t/ha pada kondisi jenuh air. Galur Sib/Grob-127 konsisten bereaksi toleran di dua lokasi dengan umur masak genjah 75-78 hari, hasil biji tinggi yaitu 2,09-2,79 t/ha pada kondisi optimal dan 1,98-2,59 t/ha pada kondisi jenuh air.

Tabel 4. Umur masak 13 galur harapan dan dua varietas pembanding pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di dua lokasi. MK2 2010.

Galur/varietas	KP Jembegede			KP Genteng		
	L0	L1	rata-2	L0	L1	rata-2
Sib/Grob-137	**78,5**	**79,8**	**79,1 b**	**73,5**	**77,3**	**75,4 bc**
Sib/Grob-167	79,0	79,5	79,3 b	77,0	76,0	76,5 b
Nan/Grob-311	75,0	77,0	76,0 e	70,8	71,5	71,1 d
Nan/Grob-405	75,0	77,5	76,3 e	70,8	71,5	70,8 d
Nan/Grob-406	75,0	77,0	76,0 e	70,8	71,8	71,3 d
Nan/Grob-409	75,0	77,0	76,0 e	70,8	71,5	71,1 d
Nan/Grob-428	75,0	77,0	76,0 e	70,3	71,5	70,9 d
Tgm/Anjs-750	**79,0**	**79,8**	**79,4 b**	**74,8**	**77,5**	**76,1 b**
Tgm/Grob-510	77,5	78,8	78,1 c	75,5	72,5	74,0 c
Sib/Grob-127	**77,0**	**79,0**	**78,0 c**	**74,3**	**76,3**	**75,3 bc**
Sib/Grob-249	75,0	77,5	76,3 e	72,0	71,5	71,8 d
Nan/Grob-277	75,0	77,5	76,3 e	70,3	72,8	71,5 d
Nan/Grob-410	75,0	77,0	76,0 e	70,3	71,8	71,0 d
Grobogan	**76,0**	**78,5**	**77,3 d**	**77,8**	**72,5**	**75,1 bc**
Kawi	**80,3**	**80,3**	**80,3 a**	**82,0**	**84,0**	**83,0 a**
Rata-rata	76,5 b	78,2 a	77,4	73,3 b	74,0 a	73,7

Ket: L0=kondisi optimal, L1=kondisi tanah jenuh air

Galur Tgm/Anjs-750 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air yang lebih tinggi dibanding varietas pembanding toleran jenuh air (Kawi). Sedangkan galur Sib/Grob-137, dan Sib/Grob-127 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air yang sebanding dengan varietas pembanding Kawi (Tabel 3). Namun galur Tgm/Anjs-750, Sib/Grob-137, dan Sib/Grob-127 memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi dibanding varietas Grobogan.

Komponen hasil

Di KP Jambegede, kondisi tanah jenuh air tidak mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji, namun kondisi jenuh air justru meningkatkan jumlah cabang dan berat biji/tanaman. Disamping itu kondisi tanah jenuh air memperlambat umur berbunga 1 hari dan umur masak dua hari (Tabel 4 dan 5).

Di KP Genteng, kondisi tanah jenuh air tidak mempengaruhi tinggi tanaman, tetapi justru menurunkan jumlah cabang, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan berat biji/tanaman, namun memperlambat umur masak satu hari (Tabel 4 dan 5).

Tabel 5. Tinggi tanaman dan komponen hasil 13 galur harapan dan dua varietas pembanding pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di dua lokasi. KP Jambegede, MK2 2010.

Lingkungan/ Galur	TT	JC	JPI	UB	B100	BB/tnm
Lingkungan tumbuh						
Optimal	62,6 a	3,3 b	33,5 a	34,3 b	11,44 a	7,47 b
Jenuh	60,7 a	3,8 a	35,3 a	35,7 a	11,48 a	8,24 a
Rata-2	61,7	3,6	34,4	35,0	11,46	7,86
Galur/varietas						
Sib/Grob-137	60,4 c	3,6 cdefg	40,7 b	36,3 b	12,32 d	10,83 a
Sib/Grob-167	69,0 a	3,6 defg	33,0 de	34,6 c	14,07 c	7,83 cde
Nan/Grob-311	62,1 bc	4,0 abc	35,8 cd	35,0 c	8,93 fg	7,42 cdef
Nan/Grob-405	60,7 c	3,7 bcdef	31,3 e	35,3 c	9,03 fg	7,39 def
Nan/Grob-406	62,8 bc	4,0 ab	34,3 cde	35,0 c	8,93 fg	6,85 ef
Nan/Grob-409	62,0 bc	3,5 efg	34,1 cde	35,0 c	9,13 f	6,71 ef
Nan/Grob-428	60,7 c	3,9 abcd	33,5 cde	35,0 c	9,22 f	6,85 ef
Tgm/Anjs-750	64,1 bc	3,6 cdefg	37,5 bc	37,5 a	11,61 e	9,26 b
Tgm/Grob-510	61,5 bc	3,3 fg	30,7 e	31,8 d	15,58 b	8,42 bcd
Sib/Grob-127	65,6 ab	3,2 g	30,9 e	35,3 c	14,31 c	8,65 bc
Sib/Grob-249	64,1 bc	3,5 efg	31,8 de	35,0 c	12,52 d	7,87 cde
Nan/Grob-277	61,5 bc	3,7 bcde	33,0 de	35,3 c	9,02 fg	6,57 f
Nan/Grob-410	63,6 bc	3,7 bcde	33,8 cde	34,8 c	8,87 fg	6,91 ef
Grobogan	41,3 d	2,0 h	24,7 f	31,5 d	19,73 a	7,91 cde
Kawi	64,6 abc	4,3 a	50,8 a	38,0 a	8,63 g	8,40 bcd
Rata-2	61,6	3,6	34,4	35,0	11,5	7,86

TT=tinggi tanaman (cm), JC=jumlah cabang/tanaman, JPI=jumlah polong isi/tanaman, UB=umur berbunga, B100=bobot 100 (g), dan BB=bobot biji/tanaman (g),

Tabel 6. Tinggi tanaman dan komponen hasil 13 galur harapan dan dua varietas pembanding pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di dua lokasi. KP Genteng, MK2 2010.

Lingkungan/ Galur	TT	JC	JPI	UB	B100	BB/tnm
Lingkungan tumbuh						
Optimal	58,0 a	3,0 a	33,4 a	34,2 a	14,63 a	9,68 a
Jenuh	59,1 a	2,7 b	29,5 b	34,2 a	14,14 b	8,54 b
Rata-2	58,6	2,8	31,5	34,2	14,39	9,11
Galur/varietas						
Sib/Grob-137	62,0 ab	2,5 d	32,3 bc	34,8 bc	15,13 d	10,39 abc
Sib/Grob-167	64,4 a	2,7 bcd	33,5 cde	33,8 d	16,38 c	9,36 bcde
Nan/Grob-311	59,2 bcde	2,9 bcd	31,0 bcde	33,4 d	12,33 e	8,78 defg
Nan/Grob-405	57,4 e	3,0 abcd	30,2 def	33,4 d	12,50 e	8,34 efg
Nan/Grob-406	58,6 bcde	3,0 abc	30,8 cde	33,8 d	12,56 e	8,62 defg
Nan/Grob-409	58,4 cde	2,6 cd	30,5 def	33,9 cd	13,07 e	8,01 efg
Nan/Grob-428	58,0 cde	2,8 bcd	30,4 efg	34,1 cd	12,22 e	7,81 fg
Tgm/Anjs-750	61,1 abc	2,9 abcd	32,0 bc	36,4 a	14,55 d	9,87 abcd
Tgm/Grob-510	57,5 de	2,5 d	30,0 fg	33,4 d	17,13 c	7,63 g
Sib/Grob-127	56,6 e	2,9 abcd	29,8 bcd	33,8 d	18,30 b	11,16 a
Sib/Grob-249	59,9 bcde	3,4 a	31,6 b	35,5 ab	14,81 d	10,79 ab
Nan/Grob-277	58,1 cde	3,0 abcd	30,5 bcde	33,8 d	12,68 e	9,22 cdef
Nan/Grob-410	59,6 bcde	3,1 ab	31,3 cde	33,4 d	12,88 e	8,17 efg
Grobogan	46,7 f	2,5 d	24,6 g	33,6 d	20,07 a	8,54 defg
Kawi	61,0 abcd	3,0 abcd	32,0 a	35,9 a	11,19 f	9,97 abcd
Rata-2	58,6	2,8	30,7	34,2	14,4	9,11

TT=tinggi tanaman (cm), JC=jumlah cabang/tanaman, JPI=jumlah polong isi/tanaman, UB=umur berbunga, B100=bobot 100 (g), dan BB=bobot biji/tanaman (g),

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan nilai ITC, galur Tgm/Anj-750, Sib/Grob-137, dan Sib/Grob-127 konsisten toleran terhadap jenuh air di dua lokasi dengan daya hasil tinggi yaitu berkisar antara 2,04-3,00 t/ha pada kondisi optimal dan 1,83-2,63 t/ha pada kondisi jenuh air.

2. Galur Tgm/Anjs-750 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air lebih tinggi dibanding varietas pembanding toleran jenuh air (Kawi). Sedangkan galur Sib/Grob-137 dan Sib/Grob-127 memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air sebanding dengan varietas Kawi. Keunggulan ketiga galur tersebut memiliki umur lebih genjah dibanding Kawi. Ketiga galur tersebut prospektif dikembangkan menjadi varietas unggul kedelai berumur genjah dan toleran kondisi tanah jenuh air.

DAFTAR PUSTAKA

Adie, M.M. 1997. Pembentukan varietas unggul kedelai. Hlm. 111-142. Laporan Teknis 1977. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.

Adie, M.M. 2007. Panduan pengujian individual, kebaruan, keunikan, keseragaman dan kestabilan kedelai. Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. Departemen Pertanian Republik Indonesia. 12p.

Adisarwanto, T., B.S. Radjit, Marwoto, A.G. Manshuri, dan C. Floyd. 1989. Survey Kedelai Jatim. 24 hal. Balittan Malang (tidak diterbitkan).

Adisarwanto, T. Dan Suhartina. 2000. Toleransi kedelai terhadap kondisi tanah jenuh air pada berbagai fase pertumbuhan. Laporan Teknis Balitkabi Tahun 1999/2000.

Adisarwanto, T. 2001. Bertanam Kedelai di Tanah Jenuh Air. Bulettin Palawija No. 1:24-32.

Adisarwanto, T. dan Suhartina. 2001. Tanggap Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Kondisi Tanah Jenuh Air. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol20. No. l : 88-94.

Egesi, C.N., P. Ilona, F. O. Ogbe, M. Akoroda and A. Dixon. 2007. Genetic variation and genotype x environment interaction for yield and other agronomic traits in cassava in Nigeria. Agron. J. 99:1137–1142.

Evenson, R.E., J.C. O'Tole, R.W. Herdt, W.R. Coffman and H.E. Kauffman. 1978. Risk and uncertainty as factors in crop improvement research. IRRI 15. Manila, Philippines.

Kaya, Y, Palta and S. Taner. 2002. Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield performances in bread wheat genotypes across environments. Turk J Agric For. 26:275-279.

Mattjik, A.A. 1998. Aplikasi analisis pengaruh utama aditif dengan interaksi ganda (UAIG) pada data simulasi. Forum Statistik dan Komputasi. 3(1): 20-26.

Mekonnen Z and H. Mohammed. 2009. Study on genotype x environment interaction of yield in sesame (*Sesamum indicum* L.). J. of Phytology. 1(4): 199–205.

Pasaribu, D., Ing, V, Sutarto, Sri Hutami, dan H, Yakimizu. 1988. Pengaruh Kejenuhan Air Tanah, Pembumbunan, dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Hlm. 318-325. Seminar Hasil Penelitian Tanaman pangan. Balittan Bogor.

Rodiah dan Sumarno. 1993. Keragaan Hasil Genotipe Kedelai pada Keadaan Tanah Jenuh Air. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan 1994. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. P. 115-124.

Sneller, C. H. dan D. Dombek. 1997. Use of irrigation in selection for soybean yield potential under drought. Crop Sci. 37:1141-1147.

Suhartina dan Gatut Wahyu Anggoro Susanto. 2005. Toleransi Galur/Varietas Kedelai terhadap Genangan Air. Prodising Seminar Nasional Optimalisasi

Teknologi Kreatif dan Peran Stakeholder dalam Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Pertanian. Denpasar, 28 September 2005. Hlm. 279-286.

Sumarno, F. Dauphin, A. Rachim, N. Sunarlim, B. Santoso, dan Kuntyastuti. 1988. Soybean Yield Gap Analysis in Java. CRIFT-ESCAP CGPRT. Bogor. 71 pp.

Sumarno. 1986. Response of soybean (*Glycine max* Merr) genotypes to continous saturated culture. Indonesian Journal of Crop Science. 2 (2): 71-78

Tames, S. 2001. Lodging of Cereal Crops. Government of Alberta. Online wwtivl.agric.gov.ab.ca/$department/deptdecs.nsf/all/crop1271 - intro.html diakses tanggal 2 maret 2004

Tampubolon, B., Wiroatmodjo, J., S. Justika, Baharsjah, dan Soedarsono. 1989. Pengaruh Penggenangan Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi. Forum Pascasarjana 12: 17-25

EVALUASI KARAKTER 25 GALUR YANG DISELEKSI DARI VARIETAS LOKAL KACANG ERCIS (*Pisum sativum* L.) UNTUK SIMULASI PENGUJIAN BUSS (BARU, UNIK, SERAGAM, DAN STABIL)

Dhiya Nabilla Ardhani, Budi Waluyo, Darmawan Saptadi*
Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

darmawansaptadi@gmail.com

ABSTRAK
Ercis adalah sayuran yang bergizi tinggi. Impor ercis di Indonesia beberapa tahun terakhir meningkat, hal tersebut terjadi karena kebutuhan ercis yang tinggi namun tidak diimbangi dengan produksinya yang rendah. Rendahnya produksi ercis disebabkan karena budidaya ercis di Indonesia masih menggunakan benih hasil panen sebelumnya atau menggunakan benih unggul dari luar negeri. Permasalahan ini dapat diatasi dengan pengembangan varietas unggul. Varietas lokal dapat menjadi sumber genetik bagi perakitan varietas unggul di Indonesia. Sumber genetik dari varietas lokal tersebut telah diseleksi sesuai tujuan pemuliaan dan menghasilkan banyak galur, namun galur-galur tersebut belum memperoleh Perlindungan Varietas Tanaman (PVT). PVT penting bagi pemulia karena dapat memberikan berbagai manfaat. Varietas hasil pemuliaan akan memperoleh hak PVT apabila lolos uji BUSS (baru, unik, seragam, dan stabil). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi karakter baru, unik, seragam, dan stabil dari 25 galur kacang ercis sebagai simulasi pengujian BUSS. Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret hingga Mei 2018 di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 27 perlakuan dan 3 kali ulangan. Varietas pembanding yang digunakan adalah Taichung Coklat dan Taichung Hijau. Variabel pengamatan terdiri dari karakter 35 kuantitatif serta 19 karakter kualitatif dan pseudokualitatif. Hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan dalam bentuk data deskriptif. Keunikan karakter diuji menggunakan uji t dua sampel berbeda. Keseragaman dan kestabilan karakter diuji menggunakan perhitungan koefisien keragaman. Simulasi BUSS yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa 25 galur termasuk baru dan unik, namun hanya dua genotipe yang lolos uji keseragaman dan kestabilan..

Kata Kunci : Ercis, Hak PVT, Uji BUSS, Keseragaman, Kestabilan

PENDAHULUAN

Kacang ercis (*Pisum sativum* L.) merupakan tanaman yang termasuk dalam suku polong-polongan atau Fabaceae (Singh *et al*, 2014). Tanaman ercis memiliki kandungan protein sebanyak 25%, asam amino, 12% gula, karbohidrat, vitamin A dan C, kalsium serta fosfor (Khan *et al*, 2016) dengan kandungan protein tinggi tersebut maka ercis banyak dimanfaatkan sebagai sayuran. Kegiatan impor kacang ercis di Indonesia pada beberapa tahun terakhir semakin meningkat. Peningkatan impor tersebut dikarenakan kebutuhan kacang ercis di Indonesia yang juga semakin banyak tetapi tidak sebanding dengan produksinya.

Budidaya kacang ercis di Indonesia sampai saat ini masih menggunakan varietas lokal yang telah dibudidayakan secara turun-temurun oleh petani, sehingga hasil kacang ercis di Indonesia masih rendah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pengembangan varietas unggul yang diharapkan dapat memperbaiki serta meningkatkan kualitas dan produktivitas kacang ercis di Indonesia. Varietas lokal yang sudah lama dibudidayakan oleh petani dapat menjadi sumber genetik bagi perakitan varietas unggul. Sumber genetik dari

varietas lokal tersebut menghasilkan banyak galur yang telah diseleksi sesuai dengan tujuan pemuliaan, namun galur-galur tersebut belum memperoleh perlindungan varietas tanaman. Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) sangat penting bagi pemulia tanaman, dengan adanya hak PVT maka pemulia dapat memperoleh berbagai manfaat dari varietas yang telah dirakit. Varietas dari hasil pemuliaan akan memperoleh hak PVT apabila memenuhi syarat atau telah dinyatakan lolos dalam pengujian BUSS, yaitu harus baru, unik, seragam, dan stabil Undang-Undang No. 29 (2000).

Berdasarkan penjelasan tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai evaluasi karakter baru, unik, seragam, dan stabil (BUSS) yang dimiliki galur-galur ercis dari seleksi varietas lokal sebagai simulasi dalam pengujian BUSS. Pelaksanaan uji BUSS kacang ercis berpedoman pada karakter kuantitatif, kualitatif, serta pseudokualitatif yang terdapat di panduan *International Union for the Protection of New Varieties of Plants* (UPOV, 2006).

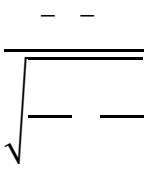
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakasanakan pada bulan Maret hingga Mei 2018 di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: tugal, cangkul, alfa board, kaleng, timbangan analitik, ajir bambu, jangka sorong, meteran, penggaris, alat tulis, kertas label, kamera, buku panduan uji BUSS tanaman ercis dari UPOV. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 galur ercis yang diperoleh dari seleksi varietas lokal, antara lain: BATU-1, BATU-2, BATU-3, BTG-1, BTG-2, BTG-3, BTG-4, BTG-5, GRT(02)1-1, GRT(02)2-1, GRT(03), GRT(04)1-1, GRT(04)3-2, GRT(PSO-1-2), GRT(PSO)2-2, GRT(PSO-2-1), GRT(PSO-3-1), GRT 04-1-2, GRT04-3-1, SMG(C)1, SMG(D)3, SMG(E)3-1, SMG(H)05-1, SMG(H)03, dan SMG(H)05, serta Taichung Coklat dan Taichung Hijau sebagai varietas pembanding. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: pupuk kandang, pupuk NPK mutiara, pupuk N cantik, fungisida, form pengamatan, dan air. Penelitian ini disusun menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) dengan 27 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali,

Pengamatan dilakukan pada semua tanaman. Karakter kuantitatif yang diamati antara lain: panjang batang, diameter batang, jumlah cabang, jumlah ruas, panjang ruas, jumlah maksimal helai daun panjang daun, lebar daun, jumlah daun, panjang stipula, lebar stipula, jarak aksil hingga ujung stipula, panjang *leaflet*, panjang sulur, jumlah maksimal sulur, umur berbunga, jumlah bunga tiap ruas, jumlah bunga per tanaman, lebar standard bunga, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, panjang tangkai hingga polong i, panjang tangkai polong i ke polong ii, jumlah braktea, panjang polong, lebar polong, tebal polong,

jumlah biji per polong, bobot biji per polong, panjang biji, lebar biji, tebal biji, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji. Karakter kualitatif dan psoudokualitatif yang diamati antara lain: warna antosianin pada tanaman, warna daun, intensitas warna daun, *leaflet*, *dentation*, warna *wing* bunga, warna standard bunga, bentuk standard bunga, bentuk *apex*, *parchment* polong, ketebalan dinding polong, bentuk ujung polong, lengkungan polong, warna polong, bentuk biji, tekstur biji, warna kotiledon, warna hilum, dan warna testa.

Keunikan pada karakter kuantitatif kacang ercis dapat diketahui dengan uji t berpasangan, antara galur yang diuji dengan varietas pembanding. Karakter kuantitatif galur yang diuji dikatakan unik atau berbeda apabila nilai t hitung lebih besar dari t tabel. Nilai t tabel dapat diperoleh dari formula dalam *Microsoft Excel*, yaitu =TINV(probability, deg_freedom), dimana *probability* yang digunakan adalah 5%, dan deg_freedom adalah derajat bebas galat. Rumus mencari t hitung yaitu:



Keterangan:

$\bar{}$ = rata-rata sampel galur yang diuji

$\bar{}$ = rata-rata sampel varietas pembanding

= varians sampel galur yang diuji

= varians sampel varietas pembanding

= jumlah tanaman galur yang diuji

= jumlah tanaman varietas pembanding

Keunikan karakter kualitatif dan pseudokualitatif kacang ercis dapat diuji dengan cara membandingkan galur yang diuji dengan varietas pembanding secara visual, sehingga nantinya data kualitatif akan disajikan dalam bentuk data deskriptif.

Keseragaman karakter kualitatif pada kacang ercis dapat diamati secara langsung atau visual dan disajikan dalam bentuk data deskriptif. Apabila karakter pada populasi suatu galur terdapat off-type maka karakter dalam galur tersebut dinyatakan tidak seragam, dan sebaliknya apabila suatu karakter pada populasi tersebut tidak ada yang off-type maka karakter dalam galur tersebut dapat dinyatakan seragam.

Penilaian keseragaman karakter kuantitatif dapat diperoleh dari perhitungan nilai koefisien keragaman populasi masing-masing galur. Nilai koefisien keragaman yang rendah (0-25%) menunjukkan bahwa karakter yang

terdapat pada galur tersebut seragam. Berikut rumus perhitungan koefisien keragaman populasi:

$$\frac{\sqrt{\sum \quad -}}{-}$$

Keterangan:

KK= Koefisien Keragaman (%)

= data ke-i

– = rata-rata

= jumlah tanaman

Kriteria Koefisien Keragaman menurut Murdianingsih (1990) dalam (Austi *et al*, 2014):

0-25% = rendah

26-50% = agak rendah

51-75% = cukup tinggi

76-100% = tinggi

Kestabilan karakter kacang ercis sebagai tanaman menyerbuk sendiri dapat dinilai secara tidak langsung berdasarkan keseragaman karakter pada suatu populasi galur yang diuji, apabila karakter dari galur yang diuji menunjukkan keseragaman maka dapat diasumsikan bahwa karakter pada galur tersebut sudah stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Baru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 25 galur yang diuji termasuk baru. Undang-Undang No. 29 tahun 2000 tentang perlindungan varietas tanaman pada pasal 2 ayat 2 menyatakan bahwa suatu varietas dinilai baru apabila pada saat permohonan hak PVT, bahan atau hasil perbanyakan varietas tersebut belum pernah diperdagangkan secara luas di Indonesia maupun di luar negeri dalam jangka waktu tertentu. Uji kebaruan pada 25 galur kacang ercis tidak dilakukan secara langsung, tetapi dapat dilihat dari nama-nama genotipe yang diuji. Pemberian nama galur hasil seleksi varietas lokal berdasarkan asal daerah, antara lain dari Batu, Brastagi, Garut, dan Semarang. Selain itu, 25 galur yang diuji belum pernah diperjualbelikan secara luas, sehingga galur-galur tersebut dapat dianggap baru. Varietas pembanding yang digunakan dalam simulasi uji BUSS ini adalah Taichung Coklat dan Taichung Hijau. Varietas tersebut berasal dari

Taiwan dan telah banyak diperdagangkan secara luas di Indonesia maupun negara lain, sehingga tidak dapat dikatakan varietas baru.

Unik

Calon varietas dapat dikatakan unik atau beda apabila karakter-karakter yang dimiliki dapat dibedakan secara jelas dengan varietas pembanding (Undang-Undang No. 29, 2000). Penilaian keunikan karakter kualitatif dan pseudokualitatif dapat dilakukan dengan pengamatan secara langsung. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat 13 karakter unik atau berbeda dari 19 karakter kualitatif dan pseudokualitatif pada 25 galur yang diuji. Karakter tersebut antara lain: warna antosianin pada tanaman, warna daun, intensitas warna daun, *dentation*, warna *wing* bunga, bentuk *apex,* bentuk standard bunga (Gambar 1), bentuk ujung polong (Gambar 2), lengkungan polong (Gambar 2), bentuk biji (Gambar 3), tekstur biji, warna kotiledon, warna hilum, dan warna testa (Gambar 3).

Keunikan karakter kuantitatif dinilai berdasarkan uji t dua sampel berbeda, yaitu antara galur yang diuji dengan varietas pembanding. Hasil uji t antara 25 galur dengan dua varietas pembanding menujukkan bahwa masing-masing galur memiliki lebih dari satu karakter yang berbeda dari varietas pembanding. Dua puluh lima galur yang diuji dapat dikatakan unik, karena terdapat lebih dari satu karakter yang berbeda dari varietas pembanding. Perbedaan karakter yang dimiliki masing-masing genotipe tersebut dapat terlihat jelas dari karakter kualitatif, dan juga menggunakan uji t pada karakter kuantitatif.

Seragam

Suatu varietas dinyatakan seragam apabila sifat-sifat penting yang dimiliki varietas tersebut terbukti seragam, meskipun terdapat variasi akibat cara tanam lingkungan yang berbeda-beda. Karakter atau sifat penting merupakan karakter yang harus ada pada pengujian BUSS di seluruh negara yang tergabung dalam UPOV, sebagai harmonisasi pengamatan internasional (Herwitarahman dan Sobir, 2014). Berdasarkan UPOV (2006), karakter penting pada pengujian BUSS kacang ercis antara lain: warna antosianin, panjang batang, jumlah ruas, ada atau tidak adanya *leaflet*, panjang stipula, lebar stipula, umur berbunga, jumlah bunga tiap ruas, panjang polong, lebar polong, jumlah biji per polong, *parchment* polong, ketebalan dinding polong, bagian ujung polong, warna polong, tekstur biji, warna kotiledon biji, warna hilum biji, dan bobot 100 biji.

Hasil uji keseragaman menunjukkan bahwa karakter warna antosianin, panjang batang, jumlah ruas, ada atau tidak adanya *leaflet*, panjang stipula, umur

berbunga, panjang polong, lebar polong, *parchment* polong, ketebalan dinding polong, bagian ujung polong, warna polong, tekstur biji, warna kotiledon biji, dan warna hilum biji pada 25 galur yang diuji telah seragam. Lima karakter penting lainnya, yaitu: jumlah ruas, lebar stipula, jumlah bunga tiap ruas, jumlah biji per polong, dan bobot 100 biji hanya seragam pada genotipe GRT(PSO-2-2) dan SMG(H)03.

Keseragaman karakter kuantitatif pada penelitian ini menggunakan nilai koefisien keseragaman (Tabel 1). Murdianingsih (1990) dalam Austi (2014) mengelompokkan nilai koefisien keragaman dalam empat kategori, yaitu: 0-25% (rendah), 26-50% (agak rendah), 51-75% (tinggi), dan 76-100% (sangat tinggi). Nilai koefisien keragaman karakter jumlah ruas pada 2 galur termasuk kategori tinggi, 20 galur termasuk kategori agak rendah, dan 4 galur termasuk rendah. Koefisien keragaman pada karakter lebar stipula dari 25 galur yang di uji menunjukkan bahwa, terdapat 15 galur yang termasuk dalam kategori rendah, sedangkan 10 galur lainnya termasuk kategori agak rendah. Karakter jumlah bunga tiap ruas memiliki 9 galur yang koefisien keragamannya agak rendah, sedangkan 16 galur lainnya termasuk memiliki koefisien keragaman yang rendah. Nilai koefisien keragaman pada karakter jumlah biji per polong terdapat 2 galur yang termasuk kategori agak rendah, sedangkan 23 galur lainnya tergolong rendah. Karakter bobot 100 biji memiliki 3 genotipe yang termasuk dalam koefisien keragaman agak rendah, dan 22 genotipe termasuk kategori rendah. Apabila koefisien keseragaman pada suatu karakter dalam genotipe rendah maka karakter tersebut seragam (Nugraha, 2017; Perwitosari, 2017).

Stabil

Varietas dapat dinyatakan stabil apabila karakter-karakter yang ada pada varietas tersebut tidak terjadi perubahan setelah ditanam berulang-ulang. Uji kestabilan pada kacang ercis sebagai tanaman menyerbuk sendiri dapat dinilai secara tidak langsung berdasarkan keseragaman karakter pada suatu populasi genotipe yang diuji. Apabila karakter dari galur yang diuji menunjukkan keseragaman maka dapat diasumsikan bahwa karakter pada galur tersebut sudah stabil (Agrawal *et al*., 2005; Khadijah, 2012).

Simulasi Uji BUSS

Uji BUSS (beda, unik, seragam, stabil) merupakan pengujian terhadap sifat keunikan, keseragaman dan kestabilan yang dimiliki suatu karakter tanaman dengan tujuan untuk memperoleh hak perlindungan varietas tanaman (Aryawati dan Sobir, 2013). Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa, dari 25 galur yang di

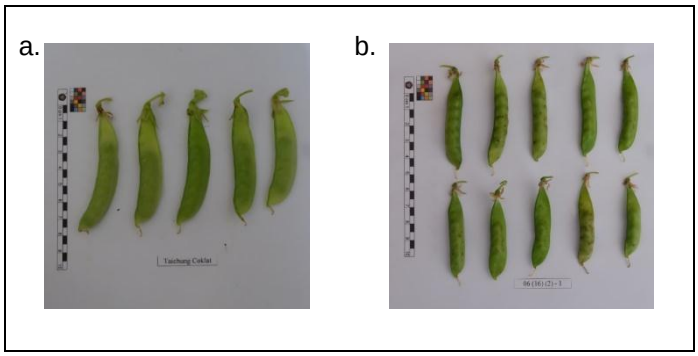
uji terdapat beberapa galur yang lolos dan tidak lolos dalam pengujian BUSS. Galur yang lolos uji BUSS adalah GRT(PSO-2-2 dan SMG(H)03. Adapun galur yang tidak lolos uji BUSS dikarenakan masih terdapat karakter atau sifat penting dalam galur tersebut yang tidak seragam. Hal ini tidak sesuai dengan syarat seragam dalam Undang-Undang No. 29 tahun 2000 tentang PVT, bahwa suatu varietas dinyatakan seragam apabila sifat-sifat penting yang dimiliki varietas tersebut terbukti seragam.

KESIMPULAN

Simulasi uji BUSS (beda, unik, seragam, stabil) yang telah dilakukan pada kacang ercis mendapatkan hasil bahwa, dari 25 galur yang telah diuji termasuk baru dan unik. Dua dari 25 genotipe yang diamati lolos uji BUSS, dan 23 genotipe lainnya tidak lolos. Galur yang lolos uji BUSS, adalah GRT(PSO-2-2) memiliki 27 karakter unik dari varietas pembanding, dan SMG(H)03 memiliki 30 karakter unik dari varietas pembanding.

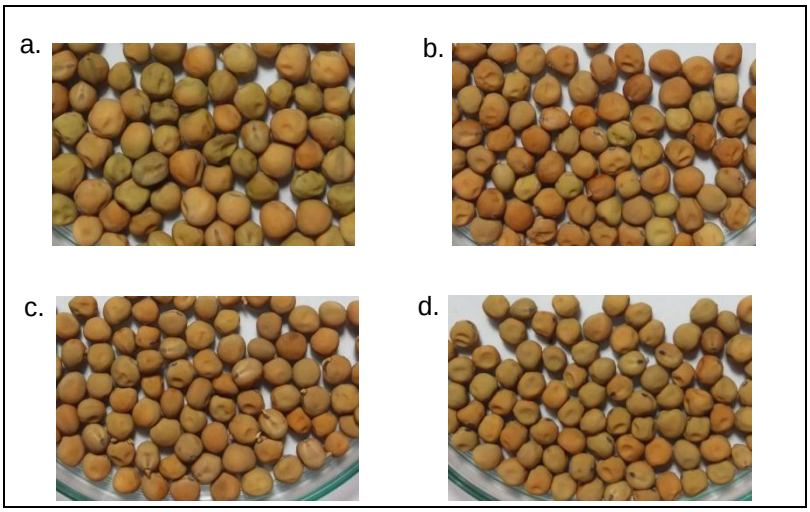
Gambar 1 Bentuk Standard dan Warna *Wing* Bunga

Keterangan: a) Bentuk standard datar dan warna wing merah muda b) Bentuk standard datar dan warna wing ungu kemerahan c) Bentuk standard agak cembung dan warna wing pink kemerahan.



Gambar 2 Bentuk Ujung dan Lengkungan Polong

Keterangan: a) Bentuk ujung runcing dan lengkungan lemah b) Bentuk ujung tumpul dan lengkungan agak lemah.



Gambar 3 Bentuk Biji dan Warna Testa

Keterangan: a) Bentuk Bulat dan warna hijau kecoklatan b) Bentuk silinder dan warna coklat kemerahan c) Bentuk belah Ketupat dan warna coklat kemerahan d) Bentuk tidak beraturan dan warna hijau kecoklatan.

Tabel 1 Koefisien Keragaman dan Kategori Keseragaman Karakter Penting Ercis

No	Galur	Koefisien Keragaman (%) dan Kategori Keseragaman pada Karakter																					
		PBt		JR		PSt		LSt		UB		JBTR		PP		LP		JBP		B100	
1	BATU-1	4	S	48	TS	22	S	18	S	1	S	36	TS	9	S	5	S	12	S	9	S
2	BATU-2	3	S	32	TS	11	S	10	S	2	S	36	TS	17	S	2	S	13	S	40	TS
3	BATU-3	6	S	88	TS	21	S	18	S	3	S	36	TS	4	S	0	S	7	S	6	S
4	BTG-1	7	S	33	TS	16	S	22	S	11	S	19	S	11	S	15	S	15	S	34	TS
5	BTG-2	5	S	23	S	17	S	34	TS	10	S	14	S	12	S	24	S	12	S	19	S
6	BTG-3	12	S	52	TS	13	S	36	TS	5	S	35	TS	7	S	9	S	18	S	32	TS
7	BTG-4	6	S	45	TS	14	S	19	S	8	S	24	S	13	S	9	S	17	S	15	S
8	BTG-5	8	S	42	TS	18	S	24	S	5	S	35	TS	7	S	20	S	16	S	18	S
9	GRT(02)1-1	8	S	34	TS	16	S	34	TS	3	S	0	S	3	S	3	S	8	S	8	S
10	GRT(02)2-1	7	S	37	TS	13	S	24	S	6	S	9	S	11	S	5	S	12	S	10	S
11	GRT(03)	7	S	35	TS	14	S	42	TS	7	S	29	TS	4	S	3	S	9	S	5	S
12	GRT(04)1-1	9	S	44	TS	12	S	38	TS	10	S	9	S	9	S	4	S	16	S	13	S
13	GRT(04)3-2	10	S	28	TS	16	S	32	TS	7	S	23	S	6	S	3	S	8	S	14	S
14	GRT(PSO-1-2)	9	S	37	TS	10	S	35	TS	4	S	11	S	10	S	6	S	26	TS	8	S
15	GRT(PSO-2-2)	10	S	22	S	10	S	22	S	4	S	19	S	6	S	4	S	13	S	14	S
16	GRT(PSO-2-1)	11	S	26	TS	16	S	23	S	5	S	23	S	10	S	12	S	19	S	13	S
17	GRT(PSO-3-1)	9	S	37	TS	11	S	36	TS	5	S	34	TS	10	S	7	S	27	TS	9	S
18	GRT04-1-2	12	S	35	TS	13	S	21	S	4	S	0	S	6	S	7	S	15	S	7	S
19	GRT04-3-1	11	S	22	S	12	S	17	S	6	S	35	TS	4	S	3	S	6	S	8	S
20	SMG(C)1	9	S	41	TS	12	S	41	TS	5	S	17	S	10	S	9	S	20	S	16	S
21	SMG(D)3	15	S	30	TS	15	S	21	S	5	S	0	S	7	S	6	S	11	S	12	S
22	SMG(E)(3)1	10	S	33	TS	9	S	11	S	4	S	13	S	7	S	11	S	14	S	15	S
23	SMG(H)(05)1	9	S	32	TS	11	S	31	TS	5	S	10	S	5	S	16	S	15	S	11	S
24	SMG(H)03	11	S	22	S	9	S	15	S	4	S	9	S	12	S	4	S	14	S	13	S
25	SMG(H)05	10	S	39	TS	14	S	14	S	5	S	10	S	21	S	7	S	20	S	12	S
26	Taichung (C)	15		36		17		21		9		0		10		18		17		7	
27	Taichung (H)	8		34		16		23		12		32		5		2		16		10	

Keterangan: S (seragam); TS (tidak seragam); PBt: panjang batang (cm); PR: panjang ruas (cm); PSt: panjang stipula (cm); LSt: lebar stipula (mm); UB: umur berbunga (hst); JBPR: jumlah bunga per ruas; PP: panjang polong (mm); LP: lebar polong (mm); JBP: jumlah biji per tanaman; B100: bobot 100 biji (gram); taichung coklat dan taicung hijau sebagai varietas pembanding.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari hibah penelitian dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya 2018 dengan nomor sesuai surat penelitian nomor 5859/UN10.F04.06/2018 atas nama Dr. Budi Waluyo, SP., MP.

DAFTAR PUSTAKA

Agrawal, R.C., D. Kumer, and B.S. Dhillon. (2005). Statistical Techniques Useful in DUS Testing. National Bureau of Plant Genetic Resources. New Delhi, India.

Aryawati, P. A., dan Sobir. 2013. Simulasi Uji BUSS (Baru, Unik, Seragam Stabil) Enam Varietas Nenas (*Ananas comosus* L. Merr.). *Buletin Agrohorti.* 1(4): 83-93.

Austi, I.R., Damanhuri, dan Kuswanto. 2014. Keragaman Dan Kekerabatan Pada Proses Penggaluran Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L . Verdcourt) Jenis Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman. 2*(1): 73–79.

Herwitarahman, A., dan Sobir. 2014. Simulasi Uji Baru Unik Seragam dan Stabil (BUSS) Pisang (*Musa spp.*) di Kebun Percobaan Pasir Kuda, Bogor. *Buletin Agrohorti*. *2*(1): 66–74.

Khadijah, N. 2012. Evaluasi Keseragaman dan Kestabilan Lima Varietas Kacang Panjang dalam Uji BUSS. *Buletin Plasma Nutfah*. 18(1): 18–25.

Khadijah, N., Kuswanto, dan Damanhuri. 2012. Distinctness Assessment On Yardlong Bean (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruhw.) Varieties (Case Study for Five Yardlong Bean Varieties In PVP Right Application). *AGRIVITA.* 34(2): 198-2016.

Khan, R. A., M. Mahbub, A. Reza, J. Shirazy, dan Mahmud. 2016. Selection of Field Pea (*Pisum sativum* L.) Genotypes through Multivariate Analysis. *Journal of Biomaterials*. 1(2): 25–28.

Nugraha, A. A., N. R. Ardiarini, dan Kuswanto. 2017. Uji Keseragaman Galur dan Kekerabatan Antar Galur Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L. Verdc) Hasil Single Seed Descent Kedua. *Jurnal Produksi Tanaman. 5*(7): 1196–1206.

Perwitosari, G. W., A. N. Sugiharto, dan A. Soegianto. 2017. Keragaman Genetik Dan Korelasi Terhadap Hasil Pada Populasi Galur F3 Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Berpolong Kuning. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(4): 654–660.

Singh, B., T. Chaubey, D. K. Upadhyay, A. Jha and S. D. Pandey. 2014. Morphological Characterization of Vegetable Pea (*Pisum sativum* L. Spp. *Hortense*) Genotypes and Their Application for Distinctiveness, Uniformity And Stability Testing. *Legume Research*. 37 (5): 547-551

Undang-Undang Nomor 29. 2000. Perlindungan Varietas Tanaman.

UPOV. 2006. Guideline for The Conduct of Tests for Distinctness,Uniformity,and Stability of *Pisum Sativum* L. GENEVA.

Pendugaan Variabilitas dan Heritabilitas Karakter *Heat Stress Tolerance* Kentang di Dataran Medium

Jajang Supriatna[1]; Resti Fajarfika[1]; Devi Julianti[1]; Juniarti P. Sahat[2]
1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut, Jl. Raya Samarang No.52A, Tarogong Kaler, Garut, Jawa Barat 44151
2 Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat 40391

jajangsupriatna@uniga.ac.id

ABSTRAK

Informasi variabilitas dan heritabilitas karakter heat stress tolerance diperlukan sebagai informasi dasar pengembangan kultivar kentang adaptif dataran medium. Karakter heat stress tolerance merupakan karakter yang menunjukkan tingkat respon atau kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan suhu yang lebih tinggi sehingga tanaman dapat mempertahankan hasil dan kualitasnya. Penelitian bertujuan untuk menduga variabilitas dan heritabilitas karakter heat stress tolerance kentang di dataran medium. Percobaan telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2018 di Tarogong Kaler, Garut yang terletak pada ketinggian 732 m dpl. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 15 kultivar kentang sebagai perlakuan yang diulang tiga kali. Kultivar-kultivar yang digunakan diantaranya 1) Olimpus, 2) Granola, 3) Andina, 4) Sangkuriang, 5) Cipanas, 6) AR-08, 7) Amabile, 8) Atlantik Malang, 9) Dayang Sumbi, 10) GM-05, 11) Merbabu-17, 12) Vernei, 13) Tedzo MZ, 14) Median, dan 15) Erika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas genotipe dan fenotipe luas untuk karakter tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, kerapatan stomata, jumlah umbi per tanaman dan diameter umbi. Heritabilitas tinggi untuk karakter tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, kerapatan stomata, jumlah umbi per tanaman dan diameter umbi.

Kata Kunci : kentang, variabilitas, heritabilitas, heat stress tolerance

PENDAHULUAN

Kentang merupakan komoditas penting yang berasal dari kawasan subtropis. Sebagai tanaman asal subtropis, penyesuaian kondisi lingkungan penanaman di Indonesia perlu dilakukan untuk menjaga produksi dan kualitasnya. Penanaman kentang di Indonesia pada umumnya dilakukan pada kawasan dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut (m dpl), hal tersebut berkaitan dengan kondisi iklim yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhu yang sesuai untuk fase inisiasi dan pembesaran umbi yaitu berkisar antara 12-18°C (Lovatt, 1997). Faktor penting lainnya yang berpengaruh diantaranya adalah kelembaban, intensitas cahaya dan jenis tanah (Balitsa, 2017).

Peningkatan luasan areal tanam kentang di Indonesia sulit dilakukan karena pada kawasan dataran tinggi sebagian besar merupakan kawasan lindung. Penanaman kentang di dataran medium juga terkendala karena kondisi iklim setempat yang tidak sesuai bagi pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Tanaman kentang bersifat sensitif terhadap kondisi lingkungan suboptimal. Kondisi lingkungan suboptimal mampu menurunkan hasil kentang lebih dari 50

persen dan menurunkan kualitas umbi seperti terjadinya keretakan umbi, malformasi umbi dan perubahan rasa (Polgar *et al.* 2016).

Upaya peningkatan produksi dapat ditempuh melalui pemanfaatan lahan dataran medium dengan penggunaan kultivar adaptif. Pengembangan kultivar kentang adaptif dapat ditempuh melalui pengembangan karakter *heat stress tolerance* yang merupakan karakter yang menunjukkan tingkat respon atau kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan suhu yang lebih tinggi sehingga tanaman dapat mempertahankan hasil dan kualitasnya. Karakter *heat stress tolerance* dapat dilihat berdasarkan respon morfo-fisiologi seperti tinggi tanaman, indeks luas daun, kandungan klorofil, *chlorophyll stability index*, *membrane stability index* (Paul *et al*., 2016). Penilaian tingkat adaptasi juga dapat dikaitkan langsung dengan komponen hasil dan indeks toleransi diantaranya jumlah umbi pertanaman, bobot umbi per tanaman, diameter umbi, *heat susceptibility index* dan *heat tolerance index* (Demirel *et al*., 2017).

Kultivar kentang adaptif dataran medium dapat dirakit melalui progam pemuliaan tanaman. Program pemuliaan tanaman tidak akan terlepas dari proses seleksi materi genetik sebagai sumber plasma nutfah. Kegiatan seleksi perlu didukung dengan data parameter genetik yang menunjukkan gambaran kondisi genetik suatu karakter. Pengetahuan mengenai parameter genetik diperlukan dalam program pemuliaan tanaman untuk menunjang seleksi yang bertujuan untuk meningkatkan frekuensi gen karakter-karakter tertentu yang diinginkan. Pendugaan parameter genetik yang meliputi variabilitas dan heritabilitas perlu dilakukan sebelum perbaikan sifat dilaksanakan.

Cekaman lingkungan mempengaruhi fenotipe tanaman sehingga mempengaruhi nilai parameter genetiknya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa cekaman suhu tinggi (*heat stress*) mempengaruhi variabilitas dan heritabilitas karakter komponen hasil kentang (Luthra *et al*., 2013; Levi, 1886). Perubahan nilai variabilitas dan heritabilitas disebabkan karena respon yang berbeda setiap genotipe terhadap cekaman yang mengindikasi bahwa kemampuan toleransi genotipe-genotipe terhadap cekaman berbeda-beda. Luasnya variabilitas dan tingginya nilai heritabilitas menunjukkan adanya peluang untuk mendapatkan materi genetik toleran terhadap suhu tinggi sebagai informasi dasar dalam program seleksi tanaman kentang adaptif pada kawasan dataran medium. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi nilai variabilitas dan heritabilitas karakter *heat stress tolerance* kentang di dataran medium.

METODE PENELITIAN

Materi Genetik

Kultivar yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 15 Kultivar kentang diantaranya 1) Olimpus, 2) Granola, 3) Andina, 4) Sangkuriang, 5) Cipanas, 6) AR-08, 7) Amabile, 8) Atlantik Malang, 9) Dayang Sumbi, 10) GM-05, 11) Merbabu-17, 12) Vernei, 13) Tedzo MZ, 14) Median, dan 15) Erika.

Desain Percobaan

Percobaan dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian Universitas Garut, Tarogong Kaler, Garut yang berada pada ketinggian tempat 732 m dpl pada bulan Juli sampai Oktober 2018. Desain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 15 kultivar kentang sebagai perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Karakter-karakter yang diamati diantaranya 1) tinggi tanaman, 2) jumlah daun per tanaman, 3) luas daun, 4) kerapatan stomata, 5) kandungan klorofil, 6) jumlah umbi per tanaman, dan 7) diameter umbi.

Analisis Pendugaan Variabilitas

Penentuan kriteria variabilitas luas atau sempit karakter yang diamati yaitu dengan membandingkan nilai varians dengan dua kali nilai standar deviasi varians (Wahdah dkk. 1996). Variabilitas karakter dianalisis berdasarkan nilai varians genotipe (σ^2_g) dan varians fenotipe (σ^2_f) yaitu,

$\sigma^2_g = (KT_g - KT_e)/r$

$\sigma^2_f = \sigma 2g + KTe\ 11$

Standar deviasi varians genotipe ($\sigma_{\sigma^2 g}$) dihitung dengan rumus berdasarkan Anderson *and* Bancroft (1952) dikutip Pinaria dkk. (1995) yaitu,

$$\sigma_{\sigma^2 g} = \sqrt{\frac{2}{r^2}\left(\frac{KTg^2}{dbg+2} + \frac{KTe^2}{dbe+2}\right)}$$

Standar deviasi varians fenotipe ($\sigma_{\sigma^2 f}$) diduga dengan rumus berdasarkan Anderson *and* Bancroft (1952) dikutip Wahdah dkk., (1996) yaitu,

$$\sigma_{\sigma^2 f} = \sqrt{\frac{2}{r^2}\left(\frac{KTg^2}{dbg+2}\right)}$$

Analisis Pendugaan Heritabilitas

Nilai duga heritabilitas (h^2) masing-masing karakter dihitung menurut Fehr (1987) yaitu,

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_{ge}^2 + \sigma_e^2}$$

dengan kriteria nilai duga heritabilitas apabila nilai $0{,}00 \leq h^2 \leq 0{,}5$ maka heritabilitas rendah, apabila nilai $0{,}50 < h^2 \leq 1{,}00$ maka heritabilitas tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendugaan Variabilitas

Nilai variabilitas karakter heat stress tolerance disajikan pada Tabel 1. Karakter dengan variabilitas genotipe luas diantaranya tinggi tanaman (TT), jumlah daun per tanaman (JD), kerapatan stomata (KS), jumlah umbi per tanaman (JUT), dan diameter umbi (DU). Variabilitas genotipe luas merupakan syarat keberhasilan seleksi terhadap karakter yang diinginkan. Menurut Hallauer and Miranda (1988) bahwa keberhasilan seleksi bergantung pada tingkat variabilitas genotipe. Variabilitas yang luas menunjukkan bahwa faktor genetik memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap keragaman karakter tanaman yang diuji, sehingga seleksi yang dilakukan pada karakter tersebut akan efektif dan pengembangan karakter heat stress tolerance melalui seleksi memungkinkan untuk dilakukan.

Tabel 1. Variabilitas Karakter *Heat Stress Tolerance*

Karakter	σ^2_g	$2\sigma_{\sigma}{}^2_g$	Kriteria	σ^2_f	$2\sigma_{\sigma}{}^2_f$	Kriteria
TT	207,89	167,00	**Luas**	233,52	115,85	**Luas**
JD	12875,63	10594,88	**Luas**	15111,18	10578,02	**Luas**
ILD	0,01	2,83	**Sempit**	0,01	2,00	**Sempit**
KS	3122129,11	2547434,43	**Luas**	3608952,31	2544109,60	**Luas**
KK	8,34	14,93	**Sempit**	27,91	13,84	**Luas**
JUT	20,83	15,93	**Luas**	24,15	15,91	**Luas**
DU	0,73	0,54	**Luas**	0,80	0,54	**Luas**

Keterangan : TT = tinggi tanaman (cm), JD = jumlah daun per tanaman, ILD = indeks luas daun, KS = kerapatan stomata, KK = kandungan klorofil, JUT = jumlah umbi pertanaman, DU = diameter umbi.

$\sigma^2 g$ = varians genotipe ; $2\sigma_{\sigma}{}^2_g$ = dua kali standar deviasi varians genotipe ; $\sigma^2 f$ = varians fenotipe ; $2\sigma_{\sigma}{}^2_f$ = dua kali standar deviasi varians fenotipe.

Karakter dengan nilai variabilitas luas disertai dengan nilai variabilitas fenotipe luas diantaranya tinggi tanaman (TT), jumlah daun per tanaman (JD), kerapatan stomata (KS), jumlah umbi per tanaman (JUT), dan diameter umbi (DU). Luasnya variabilitas fenotipe yang ditunjang dengan luasnya variabilitas genotipe akan meningkatkan efisiensi seleksi karena tingginya perbedaan penampilan diantara kultivar sehingga pengamatan lebih mudah untuk dilakukan. Perbedaan penampilan beberapa karakter *heat stress tolerance* diduga disebabkan karena respon yang berbeda setiap genotipe terhadap cekaman. Perbedaan respon mengindikasi bahwa kemampuan toleransi genotipe-genotipe terhadap cekaman berbeda-beda.

Rata-rata suhu udara malam selama percobaaan menunjukkan rata-rata suhu udara 23°C dan rata-rata suhu tanah 24°C. Suhu yang dikehendaki tanaman kentang yaitu 12-18°C (Lovatt, 1997). Menurut Reynolds *and* Ewing (1989) ; Vander Zaag *and* Demagante (1988), suhu yang lebih tinggi berpotensi meningkatkan jumlah cabang, jumlah nodus batang, serta tinggi tanaman. Suhu yang tinggi berpotensi meningkatkan tinggi tanaman kentang akibat dari pemanjangan ruas batang atau penambahan jumlah ruas batang sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman akan lebih dominan. Karakter jumlah daun per tanaman juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Tanaman yang lebih tinggi akan

menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Menurut penelitian Zelelew *et al*., (2016), bahwa tanaman kentang yang lebih tinggi akan mempunyai produksi daun per tanaman yang lebih banyak. Faktor penting lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kentang yaitu intensitas cahaya. Rata-rata intensitas cahaya matahari selama pengamatan yaitu 355.49 lux, sedangkan kondisi optimum tanaman kentang memerlukan intensitas cahaya matahari sekitar 32,28 lux. Intensitas cahaya yang lebih tinggi berpotensi menurunkan hasil karena terjadi tingginya transpirasi yang tidak dapat diimbangi dengan penyerapan air dari dalam tanah (Wijaksono, 2011).

Tingginya suhu udara selama penelitian mempengaruhi proses pembentukan stolon dan bakal umbi sehingga umbi yang dihasilkan banyak namun dengan ukuran yang lebih kecil. Menurut Midmore (1984), suhu tanah yang tinggi akan menurunkan laju pertumbuhan umbi dan inisiasi umbi yang menyebabkan kecilnya diameter umbi diikuti dengan meningkatnya jumlah umbi pertanaman. Penurunan nilai rata-rata komponen hasil akibat kondisi suhu yang lebih tinggi juga dilaporkan oleh hasil penelitian Luthra *et al*. (2013) ; serta Levi (1886). Kecilnya diameter umbi yang didapat mengakibatkan kentang tidak layak konsumsi namun berpotensi untuk dijadikan benih.

Hasil pendugaan variabilitas karakter kandungan klorofil (KK) menunjukkan bahwa nilai variabilitas fenotipe lebih tinggi dibandingkan dengan nilai variabilitas genetik. Hal tersebut mengindikasikan bahwa keragaman penampilan kandungan klorofil lebih cenderung dikendalikan oleh faktor lingkungan maupun interaksi antara faktor genetik dengan faktor lingkungan. Karakter kandungan klorofil diduga merupakan karakter kuantitatif yang merupakan karakter yang sifatnya dikendalikan secara *polygenic* atau dikendalikan oleh banyak gen sehingga sifat responsif terhadap kondisi lingkungan (Falconer *and* Mackay, 1996). Menurut Syukur dkk. (2012), nilai variabilitas genotipe sempit belum tentu menghasilkan nilai variabilitas fenotipenya sempit, hal tersebut disebabkan karena pengaruh lingkungan yang mempengaruhi penampilan suatu karakter, sehingga nilai variabilitas genotipe yang sempit memungkinkan akan menghasilkan nilai variabilitas fenotipe yang luas.

Karakter indeks luas daun (ILD) memiliki nilai variabilitas genotipe dan fenotipe yang sempit, hal tersebut disebabkan bahwa karakter tersebut tidak dipengaruhi oleh faktor genetik maupun faktor lingkungannya. Variabilitas yang sempit menunjukkan bahwa suatu individu dalam populasi tersebut memiliki karakter yang hampir sama sehingga proses seleksi tidak efektif. Kriteria variabilitas genotipe sempit menunjukkan bahwa pengembangan karakter *heat stress tolerance* melalui seleksi indeks luas daun serta kandungan klorofil sulit untuk dilakukan karena semua kultivar seragam.

Pendugaan Heritabilitas

Pendugaan heritabilitas dapat memberikan informasi mengenai besar kecilnya pengaruh genetik dan lingkungan terhadap keragaman karakter (Allard, 1960). Nilai heritabilitas karakter *heat stress tolerance* dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pendugaan menunjukkan bahwa karakter yang memiliki heritabilitas tinggi diantaranya adalah tinggi tanaman (TT), jumlah daun per tanaman (JD), kerapatan stomata (KS), jumlah umbi per tanaman (JUT) dan diameter umbi (DU) dengan nilai duga lebih dari 0,50. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi artinya keragamam karakter didominasi oleh faktor genetik dibandingankan dengan faktor lingkungan. Karakter dengan nilai duga heritabilitas tinggi dapat dijadikan kriteria untuk seleksi karena pada generasi berikutnya karakter tersebut akan diwariskan sebagaimana pada generasi sebelumnya. Seleksi terhadap karakter yang nilai heritabilitasnya tinggi dapat dilakukan pada generasi awal (Fehr, 1987). Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut.

Tabel 3. Heritabilitas Karakter Heat Stress Tolerance

Karakter	**Heritabilitas (h^2)**	**Kriteria**
Tinggi Tanaman	0,89	**Tinggi**
Jumlah Daun per Tanaman	0,85	**Tinggi**
Inderks Luas Daun	0,32	**Rendah**
Kerapatan stomata	0,87	**Tinggi**
Kandungan Klorofil	0,30	**Rendah**
Jumlah Umbi per tanaman	0,86	**Tinggi**
Diameter Umbi	0,91	**Tinggi**

Karakter yang memiliki heritabilitas tinggi diantaranya adalah indeks luas daun (ILD) dan kandungan klorofil dengan nilai duga kurang dari 0,50. Karakter dengan nilai heritabilitas rendah artinya keragamam dari suatu karakter didominasi oleh faktor lingkungan dibandingankan dengan faktor genetik. Seleksi terhadap karakter yang nilai heritabilitasnya rendah biasanya dilakukan pada generasi lanjut karena sifat sulit diwariskan pada generasi keturunanya (Fehr, 1987).

KESIMPULAN

1. Variabilitas genotipe dan fenotipe luas untuk karakter tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, kerapatan stomata, jumlah umbi per tanaman dan diameter umbi.

2. Heritabilitas tinggi untuk karakter tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, kerapatan stomata, jumlah umbi per tanaman dan diameter umbi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian melalui hibah Penelitian Dosen Pemula nomor 202/R/UNIGA/V/2018 Tanggal 04 Mei 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R. W. 1960. Principles of plant breeding. *John Willey and Sons, Inc*. Newyork. 485 p.

Balitsa. 2017. Budidaya kentang. Tersedia pada : *balitsa.litbang.pertanian.go.id*. Diakses pada : 10 Mei 2017.

Demirel, U., S. Çalişkan, C. Yavuz, İ. Tindaş, Z. Polgar, Z. Vaszily, I. Cernák, M. Emin Çalişkan. 2017. Assessment of morphophysiological traits for selection of heat-tolerant potato genotypes. *Turk J Agric*. (2017) 41: 218-232

Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetic. Fourth edition. *Longman Group ltd*. London. 464p.

Fehr, W. R. 1987. Principle of cultivar development. Theory and technique. Vol 1. *Macmillan Publishing Company*. New York.

Hallauer, A.R. and F.J.B. Miranda. 1988. Quantitative genetics in maize breeding. *Iowa State University Press/Ames*.

Levy D. 1986. Genotypic variation in the response of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) to high ambient temperatures and water deficit. *Field Crops Res*. 15:85-96

Lovatt JL. 1997. Potato information kit. The Agrilink Series. *The State of Queensland, Departemen of Primary Industries*. Australia

Luthra, S.K., K. Malik, V.K. Gupta and B.P. Singh. 2013. Evaluation of potato genotypes under high temperature stress conditions. *Crop Improv* (2013) 40(1): 74-80

Midmore D.J., and R.K. Prange. 1991, Sources of heat tolerance amongst potato cultivars, breeding lines and solanum species. *Euphytica* 55: 235-245.

Nurhidayah, Anggarwulan, dan E. Solichatun. 2003. Analisis pertumbuhan stomata, kandungan klorofil dan karotenoid daun kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas atlantik dan granola di sekitar Kawah Sikidang, Dieng. *Biosmart*. Vol. 5. No. 1. Hlm. 38-42

Paul, S., I. Bose and N. Gogoi. 2016. Morphophysiological responses: criteria for screening heat tolerance in potato. *Current Science*, Vol. 111, No 7

Pinaria. A, A. Baihaki, R. Setiamihardja, dan A.A. Daradjat. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. *Zuriat* : 6(2): 88-92.

Polgar, Z., I. Cernak1, Z. Vaszily. 2016. Potato breeding, meeting the challenges of climate change. *Lucrări Ştiinţifice* – Vol. 59(2). 2016, Seria Agronomie

Reynolds M., Ewing E.E. 1989. Heat tolerance in tuber bearing solanum species: a protocol for screening. *American Potato Journal*. 66: 63-74.

Syukur, M., S. Sujiprihati, R.Yunianti, dan D.A. Kusumah. 2012. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. J. *Agrivigor*. 10(2): 148-156.

Vander Zaag, P. and A.L. Demagante. 1988. Potato (*Solanum* spp.) in an isohyperthermic environment III. Evaluation of clones. *Field Crops Research* Volume 19, Issue 3, December 1988, Pages 167-181

Wahdah, R., A. Baihaki, R. Setiamihardja dan G. Suryatma. 1996. Variabilitas dan heritabilitas laju akumulasi bahan kering pada biji kedelai. *Zuriat* 7(2): 92-97.

Wijacaksono, A. 2011. Respon Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Atlantis Dalam System Aeroponik Terhadap Periode Pencahayaan. *IPB Repository.*

Zelelew, D. Z., S. Lal, T. T. Kidane, B. M. Ghebreslassie. 2016. Effect of potassium levels on growth and productivity of potato varieties. *American Journal of Plant Sciences*, 2016, 7, 1629-1638.

INDUKSI PEMBUNGAAN PADA MANGGA VARIETAS GARIFTA MERAH

Syarif Husen[1)], Muhammad Faisal Reza.[2)] Devi Dwi Siskawardani [3)], Muhidin[4)]
Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang

Email: syarifhusen.hasan@gmail.com

ABSTRAK

Produksi mangga di Indonesia masih terkendala dengan daya hasil dan mutu buah yang masih rendah, kondisi ini disebabkan oleh penerapan teknik budidaya tradisional yang dimiliki petani serta belum diterapkannya teknologi dalam memanipulasi faktor lingkungan atau musim yang tidak mendukung . Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan rekayasa teknologi budidaya yang lebih inovatif dan spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh zat pengatur tumbuh Paklobutrazol pada jenis mangga merah yaitu varietas Garifta Merah. Penelitian dilakukan di perkebunan mangga milik PT. Galasari Gunung Sejahtera Kabupaten Gresik, Jawa Timur.Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor yaitu konsentrasi paklobutrazol yang tersdiri dari beberapa level sebagai berikut : 3,6,9,12,15 dan 18 ml/liter. Aplikasi Paklobutrazol diberikan dengan teknik disiramkan disekitar batang pokok tanaman.dengan peubah pengamatan adalah, saat berbunga, jumlah malai, panjang dan lebar malai ,jumlah bunga dan buah pertanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa pemberian palobutrazol(kontrol) dan aplikasi 3ml/liter menunjukkan saat berbunga,jumlah dan panjang mali bunga yang lebih rendah dibanding dengan pemberian konsentrasi paklobutrazol yang lebih tinggi. Tanpa pemberian paklobutrazol menunjukkan hasil buah pertanaman yang lebuh rendah.

Kata kunci :induksi bunga, paklobutrazol,mangga merah

PENDAHULUAN

Mangga merupakan tanaman buah yang memberikan sumbangan terbesar ketiga terhadap produksi buah nasional yaitu 9,56%. Propinsi Jawa Timur merupakan penghasil buah mangga terbesar di Indonesia yaitu 604.952 ton atau 52,82% terhadap total produksi buah mangga nasional, namun demikian walaupun Indonesia sebagai negara produsen mangga dunia ke 4 setelah India, Cina dan Thailand dengan luas 273.440 hektar namun ekspor buah segar baru mencapai 0,2% (Departemen Pertanian 2007dan Lizt,2009). Kesenjangan yang cukup besar antara produksi dan volume ekspor ini menunjukkan daya saing mangga Indonesia masih rendah di pasar global (Puslitbang Hortikultura, 2012*)*.

Perbaikan mutu mangga melalui program pemuliaan telah menghasilkan varietas-varietas unggul yang unik dan eksotik, antara lain Ken Layung, Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Gading dan Garifta Kuning. Varietas tersebut potensial untuk memenuhi konsumsi pasar dalam negeri maupun ekspor, namun masih terkendala dengan daya hasil dan mutu buah yang rendah, kondisi

ini disebakan oleh penerapan teknik budidaya tradisional yang dimiliki petani serta belum diterapkannya teknologi dalam memanipulasi faktor fisiologi tanaman dan lingkungan atau musim yang tidak mendukung pada budidaya tanaman mangga, sehingga untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan rekayasa teknologi budidaya yang inovatif (Husen, 2014; Rebin *et.al*.2014)

Teknik induksi pembungaan tanaman mangga dengan zat pengatur tumbuh Pakobutrazol telah dilaporkan dapat mengatur musim berbunga dan berbuah mangga di Indonesia, namun masih belum ditemukan dosis optimal dan waktu tepat sehingga pada waktu berbunga dan berbuah masih terkendala curah hujan yang tinggi dan tingkat serangan jasad penganggu yang mengibatkan tingginya gugur buah (Purnomo dan Tegopati,2001; Purnomo *at.al*.,1990 ;Yuniastuti,*et.al*,2000; Yuniastuti, *et.al*.,2001; Husen *et.al*.,2012). Teknik pembuahan diluar musim juga belum dilakukan terintregrasi dengan penggunaan zat pengatur tumbuh pemecah dormansi Ethepon yang dapat meningkatkan jumlah tunas produktif dan *fruit-set* pada mangga, sehingga teknologi *off-season* masih belum dapat diaplikasikan secara optimal untuk peningkatan daya hasil dan kualitas mangga, khususnya untuk mangga merah namun untuk mangga arumanis telah dilakukan optimalisasi. (Husen *et.al*.,2015). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh zat pengatur tumbuh Paklobutrazol pada jenis mangga merah yaitu varietas Garifta Merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perkebunan mangga milik PT. Galasari Gunung Sejahtera Kabupaten Gresik, Jawa Timur .Bahan tanam yang digunakan adalah varietas mangga Garifta merah yang telah berumur 5 tahun , Untuk mendapatkan tanaman yang sehat dan vigourus selama percobaan tanaman dikelola secara optimal yang meliputi pemangkasan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit serta pengairan yang dilakukan sesuai dengan Standar Prosedur Operasional(SPO) mangga.

Induksi pembungaan dilakukan dengan aplikasi Paklobutrazol dosis 0, 3 , 6,9,12,15 dan 18 ml/l/tanaman. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok 5 ulangan. Pakobutrazol diaplikasikan dengan sistim penyiraman disekitar batang pokok tanaman .Peubah yang diamati meliputi :saat berbunga dan keragaman berbunga, prosentase munculnya bunga, jumlah malai bunga pertanaman, panjang dan lebar malai persentase ranting berbuah dan hasil buah per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol berpengaruh sangat nyata pada awal pembunggan tanaman mangga garifta merah .Rerata Nilai saat berbunga disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Rerata Saat Berbunga.

Perlakuan Paklobutrazol	Saat Berbunga (Hari)
(0 ml/l)	163,25 d
(3 ml/l)	160,00 d
(6 ml/l)	106,20 a
(9 ml/l)	121,80 b
(12 ml/l)	131,00 bc
(15 ml/l)	140,60 c
(18 ml/l)	141,40 c
BNJ 5%	14,95

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada tabel 1 menunjukkan awal pembungaan tanaman mangga garifta merah yang paling cepat pada perlakuan pemberian paklobutrazol yaitu pada perlakuan konsentrasi 6 ml/l, sedangkan yang paling lambat untuk munculnya pembungaan yaitu pada perlakuan tanpa pemberian paklobutrazol (kontrol).

Paklobutrazol adalah zat pengatur tumbuh yang dikelompokkan sebagai ratardan dan berfungsi untuk menghambat biosintesis Gibbrellin dengan memblokir oksidasi dari kauren menjadi asam kouren. Tranlokasi pakobutrazol utamanya terjadi di xylem batang dan diakumulasi didaun (Yashitella, 2004).

Paklobutral dapat digunakan untuk mengatur musim berbunga dan berbuah mangga Arumanis, 1 minggu lebih awal dan meningkatkan ranting

berbunga 8-10% tetapi belum mampu meningkatkan ranting berbuah (Purnomo dan Tegopati, et al. 2001). Pada mangga Gadung Pakobutrazol mampu merangsang pembungaan dan pembuahan dua kali musim , induksi pembungaan 2 bulan lebih awal dari musim berbunga pada umumnya. Dengan Aplikasi 3750 ppm lewat tanah dapat meningkatkan hasil buah 59% dibanding tanpa pakobutrazol pada tanaman mangga umur 15 tahun (Purnomo dan Prahardini,1986).

Panjang, Lebar, dan Rerata Jumlah Anak Malai

Pemberian paklobutrazol berpengaruh sangat nyata pada panjang malai, sedangkan pada lebar malai juga berpengaruh sangat nyata saat pemberian paklobutrazol dan juga berpengaruh sangat nyata pada jumlah anak malai tanaman ,Nilai rerata panjang, lebar dan jumlah anak malai yang diuji dengan uji BNJ taraf 5% disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Panjang, Lebar dan Jumlah Anak Malai Tanaman.

Perlakuan Paklobutrazol	Rerata Minggu Setelah Aplikasi (MSA)		
	Panjang Malai (cm)	Lebar Malai (cm)	Jumlah Anak Malai
(0 ml/l)	7,58 a	6,43 a	5,49 a
(3 ml/l)	13,84 bc	9,38 ab	7,19 ab
(6 ml/l)	13,58 abc	9,97 ab	7,54 abc
(9 ml/l)	15,62 bc	11,27 bc	9,79 bcd
(12 ml/l)	17,19 bc	11,66 bc	13,09 d
(15 ml/l)	19,58 c	15,3 c	10,39 bcd
(18 ml/l)	12,96 ab	9,86 ab	10,90 cd
BNJ 5%	6,25	4,74	3,39

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada tabel 2 rerata panjang malai tanaman menunjukkan bahwa tanpa pemberian paklobutrazol menunjukkan malai terpendek (Kontrol). Pada rerata lebar malai tanaman menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 9,12 dan 15 ml/l menunjukkan malai yang lebih lebar . Sedangkan lebar malai terpendek terdapat pada perlakuan (Kontrol). Pada rerata jumlah anak malai tanaman menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 9,12,15,dan 18 menyebabakan pertumbuhan jumlah malai yang lebih bank disbanding dengan konsentrasi yang lebih rendah , yaitu konsentrasi pada 0,3 dan 6 ml/l.

Jumlah Bunga Per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol berpengaruh sangat nyata pada jumlah bunga per tanaman mangga Nilai rerata jumlah bunga per tanaman disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Bunga Per Tanaman

Perlakuan Paklobutrazol	Rerata Jumlah Bunga Per Tanaman (MSA)			
	Minggu Ke-18	Minggu Ke-23	Minggu Ke-25	Minggu Ke-27
(0 ml/l)	5,5 ab	13,6 a	8,8 a	3,67 a
(3 ml/l)	5,00 a	22,5 ab	17,75 bc	5,00 ab
(6 ml/l)	7,75 bc	22,75 ab	16,4 b	7,6 bcd
(9 ml/l)	9,33 c	30,4 bc	20,75 bc	6,6 abc
(12 ml/l)	10,33 c	37,25 c	25,75 c	8,67 cd
(15 ml/l)	8,00 bc	28,75 bc	21,33 bc	10,5 d
(18 ml/l)	8,5 c	25 b	17,67 bc	9,00 cd
BNJ 5%	2,67	9,90	8,85	3,49

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian paklobutrazol dengan kosentrasi diatas 3 ml/l menunjukkan jumlah bunga per tanaman yang semakin tinggi dan terendah pada Perlakuan tanpa pemberian paklobutrazol.

Jumlah Buah Per Malai dan Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil analisis ragam juga menunjukkan bahwa pemberian paklobutrazol berpengaruh sangat nyata pada jumlah buah per malai dan jumlah buah per tanaman. Nilai rerata jumlah buah per malai dan jumlah buah per tanaman disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Buah Per Malai dan Per Tanaman

Perlakuan Paklobutrazol	Rerata Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	
	Jumlah Buah Per Malai	Jumlah Buah Per Tanaman
(0 ml/l)	2,00 a	4,50 a
(3 ml/l)	2,47 ab	8,20 b
(6 ml/l)	3,43 b	9,87 bc
(9 ml/l)	2,60 ab	9,13 bc
(12 ml/l)	2,08 a	10,38 bc
(15 ml/l)	2,73 ab	11,67 c
(18 ml/l)	2,13 a	9,67 bc
BNJ 5%	1,1	2,99

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian paklobutrazol pada berbagai konsentrasi konsentrasi ,menunjukkan jumlah buah per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol atau tanpa aplikasi paklobutrzol .Produksi mangga dengan Perlakuan paklobutrazol yang lebih tinggi dilaporkan oleh Rachmawati et al.2002, kemudian tegopati et al. 1994 juga melaporkan bahwa pemberian paklobutrazol disertai dengan pemberian pupuk dan pengairan dapat meningkatkan produktivitas tanaman mangga 43,82% pada varietas mangga arumanis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa pemberian palobutrazol(kontrol) dan aplikasi 3ml/liter menunjukkan saat berbunga,jumlah dan panjang malai bunga yang lebih rendah dibanding dengan pemberian konsentrasi paklobutrazol yang lebih tinggi. Tanpa pemberian paklobutrazol menunjukkan hasil buah pertanaman yang lebih rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat,Kementrian Riset,Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan pendanaan dalam Program Riset Terapan .

2. Direktur Perkebunan Mangga PT. Galasari Gunung Sejahtera Kabupaten Gresik, Jawa Timur yang telah menyediakan lahan dan tanaman untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pertanian 2007. Statistik Hortikultura Tahun 2006. Direktorat Jenderal Hortikultura, Departemen Pertanian. Jakarta. 2004.

Husen,S,Kuswanto, N.Basuki dan S.Ashari.2012. Induction of Flowering and Yield of Mango Hybrids Using Paclobutrazol. Journal of Agriculture and Food Technoloy.2(9).153-158.

Husen.S.2014. Seleksi dan Peningkatan Kualitas Mangga Hibrida.Disertasi Program Studi Ilmu Tanaman.Pragram Pasca Sarjana Universitas Brawijaya Malang.158 hal.

Husen.S. Diyah R dan Sukardi. 2015. Rekayasa Teknologi off season dan Pembungkusan Buah (Fruit Bagging) Untuk meningkatkan Hasil dan Daya Saing Ekpor Mangga Arumanis. Laporan PenelitianStasnas. KemenristekDikti. 2015. 58 Hal.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.Kementrian Pertanian Republik Indonesia.2012.

Purnomo,S., P.E.R.Prahardini dan B.Tegopati,1990.Pengaruh KNO3,CEPA dan Pakobutrazol terhadap Pembungaan dan Pembuahan Mangga(*Mangifera indica* L.).Penl.Hort.4(1):56-69.

Purnomo,S dan B.Tegopati,2001. Efek Ethrel,Atonik dan Pengairan Terhadap Pembentukan Ranting Produktif dan Hasil Mangga(*Mangifera indica L*.cv.Merah.Penel.Pert.6(1):24-28.

RacmawatiD.,Yuniatuti S.,Samad dan Indriana RD.2002,Pengaruh penggunaan zpt terhadap pembungaan dan produksi pada emapt varietas mangga unggul.Proseding seminar dan ekpose teknologi hasil pertanian BPTP.Jawa Timur. Hal. 303-309.

Tegopati.B.Prahardini dan Santosa.P.1994.Pengaruh Paklobutrazol ,pemupukan dan pengairan terhadap pembungaan dan produksi mangga.Bull.Penel.Horti.6(1):27-35.

Yeshitela,T.B. 2004. Effects of various inductive periods and chemicals on flowering and vegetative growth of tommy atkins and keitt mango cultivars**.** New Zealand ournal of Crop and Horticultural Science.32(2),209-215.

Yuniastuti,S.,Suhardjo,Handoko,Hanafi dan M.Ghpzali,2000.Pengaruh Cara Aplikasi dan Dosis Pakobutrazol terhadap Pembungaan dan Pembuahan Mangga Merah.Lap.Hasil.Penel.BPTP Karangploso.11 hal.

Yuniastuti,S dan Suhardjo,2001,Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Pakobutrazol dalam Induksi Pembungaan Mangga,Monograp Mangga,BPTP.Jatim..

VARIABILITAS FENOTIPIK KARAKTER AGRONOMIS PADI LADANG LOKAL SUMATERA BARAT DAN RIAU PADA INTENSITAS NAUNGAN 50%

P.K. Dewi Hayati1[*1], Desi Yulia Sari[1], Juita Destri Amsi[1], Sutoyo[1], Nasrez Akhir[1], Ryan Budi Setyawan[1] dan Mysyahrawati[2],
[1)]Prodi Agroteknologi, [2)]Prodi Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manih Padang

email: pkdewihayati@agr.unand.ac.id

ABSTRAK

Padi ladang memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai tanaman sela pada lahan perkebunan yang belum menghasilkan seperti sawit dan karet. Namun rendahnya intensitas cahaya menjadi salah satu permasalahan yang perlu dicarikan solusinya dengan mendapatkan varietas padi ladang yang toleran terhadap kondisi naungan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variabilitas karakter agronomis berbagai varietas lokal padi ladang asal Sumatera Barat dan Riau pada kondisi naungan 50%. Penelitian dilaksanakan dari bulan April hingga September 2018 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas menggunakan Augmented Design 2 dengan 3 ulangan. Sebanyak 55 varietas lokal padi ladang asal Sumatera Barat dan Riau dan dua varietas pembanding yaitu Dodokan dan Silugonggo ditanam dalam polibag di bawah paranet dengan intensitas naungan 50%. Data kemudian dianalisis ragam dengan uji F pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan terdapat variabilitas yang luas pada karakter tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen dan variabilitas yang sempit pada karakter lebar daun, jumlah anakan dan jumlah anakan produktif pada 55 varietas lokal yang dievaluasi. Seluruh varietas lokal memiliki penampilan lebih tinggi, daun yang lebih lebar, jumlah anakan dan anakan produktif yang lebih sedikit dan umur berbunga yang lebih lama dibandingkan dengan varietas pembanding. Namun demikian, ditemui satu varietas lokal yaitu Salame yang memiliki jumlah anakan paling banyak di antara varietas lokal dan tetap bertahan menjadi anakan reproduktif, mengindikasikan adanya peluang padi ladang lokal yang berproduksi tinggi pada kondisi naungan.

Kata kunci : padi ladang, penampilan agronomis, naungan

PENDAHULUAN

Tantangan terbesar bagi usaha peningkatan produksi padi adalah semakin menurunnya luas lahan sawah yang ada. Alih fungsi lahan-lahan subur terjadi di semua wilayah di Indonesia. Badan Pusat Statistik Sumatera Barat (2017) melaporkan terjadinya penurunan lahan sawah sebesar 1000 ha di Sumatera Barat selama satu dekade terakhir. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah perakitan varietas padi yang dikembangkan pada lahan non-sawah serta pengembangan teknologi produksi pada kondisi spesifik tersebut.

Padi ladang atau padi gogo merupakan kultivar padi yang dibudidayakan pada kondisi atau ekosistem lahan kering. Pengembangan padi ladang merupakan alternatif strategis dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan karena

ketersediaan lahan kering yang cukup luas di Indonesia. Di samping itu padi ladang juga dapat menjadi pilihan sebagai tanaman sela selama tanaman perkebunan seperti karet dan sawit belum menghasilkan.

Penanaman padi sebagai tanaman sela memiliki kendala dengan rendahnya intensitas cahaya. Intensitas cahaya di bawah tegakan tanaman karet umur 2-3 tahun berkurang 25 hingga 50% (Chozin *et al,* 1999), sedangkan pada kelapa sawit umur 2-3 tahun memberikan naungan sebesar 33 hingga 50% (Asadi *et al.*, 1997). Dengan demikian, pemilihan kultivar padi ladang yang ditanam harus mempertimbangkan tingkat toleransi tanaman terhadap kondisi intensitas cahaya rendah.

Beberapa pengujian untuk menseleksi genotipe padi yang toleran terhadap naungan telah dikembangkan. Genotipe padi ladang yang toleran terhadap naungan pada masa vegetatif biasanya juga merupakan genotipe yang toleran terhadap naungan pada semua fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kamal, 2007). Metode penanaman padi di bawah kondisi naungan banyak dilakukan karena lebih mudah dan dapat menggambarkan tingkat produksi yang dihasilkan oleh suatu genotipe (Chozin *et al,* 1999; Sopandie *et al*., 2003; Kamal, 2007; Ginting *et al.,* 2015; Hairmansis *et al.,* 2017). Penggunaan paranet dengan naungan 50% efektif untuk menyeleksi genotipe padi yang toleran terhadap naungan (Kamal, 2007; Sopandie *et al*., 2003).

Pemilihan varietas padi yang akan ditanam merupakan faktor penentu keberhasilan penanaman padi di lahan kering. Beberapa varietas padi ladang seperti Jatiluhur dan Dodokan dilaporkan toleran terhadap kondisi naungan dari berbagai pengujian toleransi naungan (Sopandie *et al.,* 2003). Namun demikian, kedua varietas merupakan padi yang rasa nasinya pulen sehingga tidak sesuai untuk dikembangkan di Sumatera Barat yang preferensi rasa nasinya berbeda.

Hingga saat ini masih belum banyak informasi mengenai variabilitas genetik padi ladang Sumatera Barat, terutama respon toleransi kultivar lokal yang ada terhadap lingkungan biotik maupun abiotik, terutama toleransi terhadap naungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variabilitas beberapa karakter agronomis berbagai genotipe padi ladang yang berasal dari Sumatera Barat dan Riau.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan April hingga September 2018 di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Bahan yang digunakan adalah 55 genotipe padi ladang hasil eksplorasi yang dilakukan di Sumatera Barat dan Riau dan dua varietas pembanding yaitu Silugonggo dan Dodokan. Penelitian menggunakan rancangan Augmented II dengan 3 perbedaan

waktu tanam. Variabilitas karakter dikatakan luas jika ragam fenotipik lebih besar dari 2x standar deviasi fenotipik (Dewi-Hayati, 2018).

Masing-masing genotipe ditanam dalam polibeg dengan diameter dan tinggi masing-masing adalah 30 cm dengan bobot tanah kering angin 20 kg. Tanah yang digunakan adalah inceptisol yang diameliorasi dengan dolomit pada takaran 1xAl-dd dan pupuk kandang 10 t/ha. Setiap ulangan terdiri dari 2 polibeg yang masing-masing ditanami dengan 1 benih. Tanaman dipelihara hingga panen di bawah paranet dengan tingkat naungan 50%. Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan panduan standar untuk budidaya padi ladang yang meliputi penyiangan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit dan pemupukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara varietas pembanding dengan varietas lokal yang dievaluasi. Varietas Silugonggo yang dilaporkan memiliki potensi hasil tinggi menunjukkan penampilan karakter tinggi tanaman, lebar daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur berbunga dan umur panen yang sama dengan varietas Dodokan yang dilaporkan tahan terhadap naungan. Adapun antar varietas lokal yang dievaluasi, terdapat perbedaan karakter yang menunjukkan variasi genetik yang besar antar masing-masing varietas (data tidak diperlihatkan).

Tinggi tanaman menunjukkan respons akibat naungan seperti yang dilaporkan oleh Sopandie *et al.* (2003) di mana ruas batang padi ladang lebih panjang pada kondisi ternaungi sehingga tanaman dapat maksimal dalam menangkap cahaya matahari. Pemanjangan ruas batang ini dikarenakan fitohormon auksin yang lebih aktif pada kondisi gelap atau kurang cahaya. Namun demikian secara umum jika dibandingkan dengan varietas Dodokan ataupun Silugonggo, tanaman varietas lokal jauh lebih tinggi (>100 cm). Sama halnya dengan tinggi tanaman, umumnya varietas lokal memiliki daun yang lebih lebar dibandingkan kedua varietas pembanding (>2 cm) (Tabel 1). Daun yang lebih sempit menjadi mekanisme adaptasi penting pada kedua varietas pembanding.

Jumlah anakan bervariasi antar varietas. Ada empat varietas lokal yaitu Salame, Sipahlawan, Siaghang dan Nieh yang menunjukkan jumlah anakan yang banyak antar varietas lokal, namun demikian masih belum bisa menyamai jumlah anakan kedua varietas pembanding. Kecuali varietas lokal Salame, jumlah anakan yang banyak pada varietas lokal tidak bertahan menjadi anakan reproduktif yang juga banyak. Beberapa varietas lokal yaitu Simarus, Sunkai, Toluo Slimang, Salame, Kuning, Panjang Aluih, Bolah Suri, Siperak, Merah silayang, Puluik Merah silayang, Gogo, Jangka Dian, Kaputali, Kuku Balam 1, 2 dan 3, Lokun 2, dan Padi 4 Bulan serta Sigudang memiliki persentase jumlah anakan produktif

yang tinggi. Dengan demikian hanya varietas lokal Salame yang memiliki jumlah anakan yang banyak dan tetap bertahan menjadi anakan reproduktif.

Intensitas cahaya rendah menurunkan karbohidrat yang terbentuk pada tanaman (Vijayalaksmi *et al*., 1991; Chaturvedi *et al*., 1994). Penurunan karbohidrat akan mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penampilan tanaman yang lebih tinggi dan penurunan jumlah anakan merupakan mekanisme survival dan adaptasi tanaman pada kondisi intensitas cahaya yang rendah. Cruz (1997); Hairmansis *et al.* (2017) juga melaporkan penurunan jumlah anakan pada kondisi naungan.

Tabel 1. Rerata karakter agronomis 55 varietas lokal Sumatera Barat dan Riau dan dua varietas unggul nasional

No	Varietas lokal	Tinggi Tanaman	Lebar Daun	Jumlah Anakan	J.Anakan Produktif	Umur berbunga	Umur panen
1	Juleila	170	2.0	6.0	4.7	129	150
2	Simarus	127	1.9	6.3	5.3	117	143
3	Sirah Gadang	150	2.4	7.7	4.7	126	147
4	Sunkai	180	2.3	7.0	5.7	114	160
5	Toluo Slimang	170	2.8	4.0	3.7	113	157
6	Salame	121	1.7	16.7	15.3	115	159
7	Kikitiran	174	2.5	5.3	3.7	116	164
8	Kuning	172	2.2	3.3	3.0	113	162
9	Panjang Aluih	180	2.3	5.3	4.7	120	161
10	Bolah Suri	176	2.2	6.3	6.0	118	142
11	Buah Iken	160	2.2	7.0	5.0	131	160
12	Pucuak Pisang	176	2.1	8.0	5.3	126	158
13	Simaritik	146	2.1	7.3	5.0	115	146
14	Siopat	153	2.3	8.0	6.7	105	147
15	Sipahlawan	147	2.3	11.0	7.3	117	144
16	Anguh	136	2.2	5.0	2.7	121	161
17	Siperak	155	2.8	4.0	4.0	122	160
18	Tali	168	2.6	6.7	4.0	121	161
19	Patali	170	2.3	6.3	5.0	113	160
20	Siaghang	170	2.3	11.0	5.7	133	163
21	Alin	173	2.1	8.5	4.5	127	154
22	Anak Rutiang	106	2.0	2.5	2.0	132	158
23	Kititiran	154	2.0	8.0	5.5	133	155
24	Merah Silayang	164	1.9	5.0	5.0	127	147
25	Nieh	161	2.6	12.0	6.5	130	158
26	Pulut Merah Silayang	187	2.5	8.5	8.0	128	149
27	Siaghang	171	2.3	11.5	5.5	134	163
28	Sirah Kualo	152	2.4	7.5	6.0	122	148
29	Sirah Manongah	193	2.5	9.0	4.0	139	163
30	Sirumpun	162	2.0	4.0	3.0	118	152
31	Tandan	173	2.4	8.0	5.0	124	149
32	Tuo	171	2.0	4.0	3.0	131	161
33	Bahopo	178	2.7	5.0	4.0	121	161
34	Dogo 2	142	2.2	4.5	3.5	118	161
35	Gogo	169	2.6	7.0	6.0	115	160
36	Jangka Dian	161	2.4	4.5	4.5	117	160
37	Jangka Durian 1	150	2.4	4.0	2.5	124	161
38	Jangka Durian 2	163	2.6	4.5	3.0	117	171
39	Kaputali	180	2.5	4.5	4.0	120	162
40	Kuku Balam 1	175	2.2	4.5	4.0	117	158
41	Kuku Balam 2	168	2.6	5.0	5.0	123	155
42	Kuku Balam 3	177	2.5	4.0	4.0	114	160
43	Lokun 1	163	2.4	6.0	3.5	114	158
44	Lokun 2	149	2.3	5.0	5.0	119	161
45	Mencah	155	2.3	4.5	3.0	128	170
46	Padi 4 Bulan	153	2.3	2.0	2.0	128	161
47	Popotali 1	188	2.5	9.0	6.0	117	161
48	Popotali 2	159	2.8	4.5	3.5	116	165
49	Seminyak 1	167	2.2	3.5	2.5	120	163
50	Seminyak 2	179	2.4	6.5	4.5	127	163

Tabel 1 (lanjutan)

No	Varietas lokal	Tinggi Tanaman	Lebar Daun	Jumlah Anakan	J.Anakan Produktif	Umur berbunga	Umur panen
51	Sengkot	169	2.6	5.5	3.0	125	171
52	Sigudang	186	2.8	7.0	7.0	115	155
53	Sipeak	142	2.6	5.5	3.0	122	158
54	Ulan Diek	166	2.7	7.0	3.5	121	158
55	Sirah Manongah	193	2.5	8.0	3.0	142	163
	Rerata	163	2.3	6.4	4.6	122	158
	Dodokan	93	1.4	19.0	15.3	74	137
	Silugonggo	85	1.3	23.7	22.0	75	145

Varietas lokal padi dikenal sebagai lanras padi yang dibudidayakan dan diseleksi oleh petani secara turun temurun dalam waktu yang sangat lama sehingga menjadi varietas padi yang beradaptasi dengan kondisi lingkungan tempat penanaman. Varietas lokal dilaporkan merupakan varietas yang berpenampilan tinggi dan memiliki umur panen yang lama. Umur panen berkaitan erat dengan umur tanaman berbunga. Semua varietas padi ladang lokal memiliki umur berbunga yang nyata lebih lambat dibandingkan dengan kedua varietas pembanding sehingga tentu akan memiliki umur panen yang lambat.

Variabilitas suatu karakter dikatakan luas jika nisbah ragam suatu karakter lebih besar dari pada dua kali standard deviasi karakter tersebut. Berdasarkan enam karakter agronomis yang dievaluasi, lebar daun, jumlah anakan dan jumlah anakan produktif memiliki variabilitas yang sempit, sedangkan karakter tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen memiliki variabilitas yang luas (Tabel 2).

Tabel 2. Variabilitas beberapa karakter agronomis 55 varietas lokal padi ladang

Karakter tanaman	σ_p^2	2 x σ_p	Kriteria
Tinggi Tanaman	290	34	Luas
Lebar Daun	0.06	0.50	sempit
Jumlah Anakan	6.76	5.20	sempit
Jumlah Anakan Produktif	3.95	3.98	sempit
Umur berbunga	52.00	14.42	luas
Umur panen	43.44	13.18	luas

Variabilitas fenotipik merupakan kompilasi dari variabilitas yang disebabkan oleh genetik dan juga variabilitas yang disebabkan oleh lingkungan. Variabilitas yang luas pada karakter yang diamati menunjukkan bahwa tersedia variasi yang besar dalam suatu karakter. Variabilitas yang besar memberikan peluang yang besar untuk memilih karakter-karakter unggul yang diinginkan

dalam suatu program pemuliaan. Variabilitas yang luas pada karakter tinggi tanaman mengindikasikan peluang yang besar untuk mendapatkan varietas lokal yang memiliki penampilan tidak begitu tinggi dalam kondisi naungan. Simarus, Salame dan Anak Rutiang merupakan beberapa varietas dengan penampilan tanaman yang tidak begitu tinggi. Demikian juga dengan umur berbunga dan umur panen. Dimungkinkan mendapatkan varietas tanaman dengan umur berbunga yang lebih awal sehingga juga mendapatkan varietas tanaman dengan umur panen yang tidak begitu dalam (lama) ketika variabilitas fenotipik karakter umur berbunga dan umur panen luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi penampilan agronomis 55 varietas lokal Sumatera Barat dan Riau, disimpulkan bahwa:

1. Varietas lokal memiliki penampilan jauh lebih tinggi (>100 cm) dan daun lebih lebar (>2 cm) dibandingkan varietas pembanding Silugonggo dan Dodokan. Hanya varietas lokal Salame yang memiliki jumlah anakan paling banyak di antara varietas lokal dan tetap bertahan menjadi anakan reproduktif. Semua varietas padi ladang lokal memiliki umur berbunga lebih lambat dibandingkan dengan kedua varietas pembanding sehingga memiliki umur panen yang lambat.

2. Karakter tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen memiliki variabilitas yang luas, sedangkan lebar daun, jumlah anakan dan jumlah anakan produktif memiliki variabilitas yang sempit

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dana BOPTN Fakultas Pertanian Universitas Andalas tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Asadi, D., Arsyad, M., Zahara, H. & Darmijati, 1997. Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpang sari. Buletin Agrobio, 1(2):15-20. Balai Penelitian Bioteknologi Pangan

Badan Pusat Statistik, 2017. Luas lahan Pertanian Sumatera Barat, Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Chaturvedi, G.S., Ram P.C., Singh A.K., Ram, P., Ingram K.T., Singh R.K. Singh B.B. & Singh V.K., 1994. Carbohydrate Status of Rainfed Lowland Rice In

V.P. Lucknow (ed.) Relation to Submergence, Drought and Shade Tolerance. Los Banos, IRRI Philippines, pp. 104-122.

Chozin, M.A., D. Sopandie, S.Sastrosumajo, Sumarno.1999. Physiology and Genetic of Upland Rice Adaptation to Shade. Final Report of Graduate Team Research Grant, URGE Project. Directorate General of Higher Education,Ministry of Education and Culture.

Cruz, P., 1997. Effect of Shade on the Growth and Mineral Nutrition of C4 Perennial grass Under Field Condition. Plant and Soil 188:227-237.

Dewi-Hayati, P.K. 2018. Analisis Rancangan dalam Pemuliaan Tanaman: Penerapan Statistika dalam Penelitian Pemuliaan Tanaman. Andalas Press. Padang.

Ginting J, B.S.J. Damanik, J.M. Sitanggang and C. Muluk C 2015 Effect of Shade, Organic Materials and Varieties on Growth and Production of Upland Rice International Journal of Scientific & Technology Research 4(1):68-74.

Hairmansis, A., Aswidinnoor H., Trikoesoemaningtyas & Suwarno. 2005. Evaluasi Daya Pemulih Kesuburan Padi lokal dari Kelompok Tropical Japonica. Jurnal Agronomi Indonesia . 33(3): 1-6.

Kamal, M. 2007. The tolerance of several genotypes of upland rice to shading at different growth stages. Agrista 11(1):29-35

Sopandie, D., Chozin M.A., Sastrosumarjo S., Juhaeti T., Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan. Hayati 10(2):71-75.

Vijayalaksmi, C., Radhakrishnan R., Nagarajan M. & Rajendran C., 1991. Effect of Solar Irradiation Deficit on Rice Productivity. J Agron Crop Sci 167:184-187.

Kekayaan Kultivar Padi Lokal Ponorogo
Richness of Local Rice Cultivars in Ponorogo

Mahmudah Hamawi[1]; Niken Trisnaningrum[2]; Use Etica[3]
[1,2,3]*Prodi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor*
Jl Raya Siman KM 5 Ponorogo, Jawa Timur

Mahmudahhamawi@unida.gontor.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Ponorogo sebagai salah satu lumbung padi di Jawa Timur memiliki bergaman jenis padi yang dibudidayakan oleh petani. Penelitian bertujuan untuk menginventarisasi kultivar padi lokal di kabupaten Ponorogo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2018 di kabupaten Ponorogo. Metode yang digunakan adalah surve dengan teknik Snow-ball sampling pada 11 kecamataan dari 21 kecamatan di kabupaten ponorogo. Hasil inventarisasi mendapatkan 32 kultivar padi lokal ponorogo yang terdiri atas 15 padi beras putih, 4 padi beras merah, 2 padi beras hitam, 5 padi ketan putih, 3 padi ketan merah dan 3 padi ketan hitam. Terdapat 10 jenis padi bulu dari 32 kultivar hasil inventarisasi kultivar padi lokal Ponorogo.

Kata kunci : padi beras, padi ketan, putih, merah, hitam

ABSTRACT

Ponorogo regency as one of the rice granaries in East Java has a variety of rice cultivated by farmers. The research aims to inventory local rice cultivars in Ponorogo district. The study was conducted in March - May 2018 in Ponorogo district. The method used is survey by Snowball sampling technique at 11 sub-districts from 21 sub-districts in Ponorogo regency. The results of the inventory obtained 32 local rice cultivars in Ponorogo consisting of 15 white rice, 4 brown rice, 2 black rice, 5 white sticky rice, 3 red sticky rice and 3 black sticky rice. There are 10 types of tailed rice from 32 cultivars resulting from the inventory of local Ponorogo rice cultivars.

Key words : rice, sticky rice, white, red, black

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesai menanam berbagai macam jenis padi. Kultivar padi lokal yang biasa ditanam oleh masyarakat memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap faktor lingkungannya. Petani akan menanam padi lokal sesuai dengan kebutuhannya dan sesuai dengan keadaan agroklimat daerah setempat. Kultivar padi lokal memiliki berbagai keunggulan dan dapat dijadikan salah satu varietas unggul nasional setelah melewati berbagai tahapan ujicoba.

Kultivar padi lokal harus diinventarisasi dari masyarakat untuk mendapatkan sumber kultivar padi lokal. Seiring perkembangan varietas padi unggul, maka kultivar padi lokal semakin berkurang jumlah dan jenisnya. Inventarisasi kultivar padi lokal akan membantu mengurangi kehilangan kultivar

padi lokal. Varietas padi lokal di desa Harowu Provinsi Kalimantan tengah mengalami kepunahan sebanyak 72 % (WWF, 2017).

Ponorogo merupakan salah satu daerah penyangga pangan khususnya beras di Jawa Timur. Kabupaten Ponorogo memiliki luas sawah untuk budidaya padi seluas 34.638 Ha. Tanaman padi ditanam dua sampai tiga kali dalam setahun oleh petani di lahan sawah. Padi varietas lokal dari Ponorogo yang sudah dikoleksi antara lain : Tambak Urang Ponorogo, Tambak Arum Ponorogo dan Tambak Bali Ponorogo (Wulandani, 2011). Ada kemungkinan besar kabupaten Ponorogo memiliki beberapa kultivar padi lokal yang masih dikembangkan oleh petani. Penelitian dalam rangka inventarisasi kultivar padi lokal di Ponorogo untuk mendapatkan kekayaan kultivar padi lokal Ponorogo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2018 di 11 kecamatan di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode penelitian survei. Penentuan sampel / responden dilakukan dengan teknik Snow-Ball Sampling. Informasi diperoleh dengan cara mendatangi rumah petani contoh (sampel) untuk melakukan observasi dan wawancara. Data yang terkumpul meliputi jenis kultivar padi Ponorogo, nama lokal tanaman kultivar padi Ponorogo, umur panen, tekstur nasi dan pemanfaatannya. Analisa deskriptif berdasarkan data kualitatif seperti bentuk padi, warna beras dan dilakukan dokumentasi dengan pengambilan foto untuk membandingkan antar jenis padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Inventarisasi Kultivar Padi Lokal Ponorogo

Kekayaan kultivar padi lokal Ponorogo hasil inventarisasi dihasilkan padi lokal Ponorogo sebanyak 32 yang terdiri dari 15 padi beras putih, 4 padi beras merah, 2 padi beras hitam, 5 padi ketan putih, 3 padi ketan merah, 3 padi ketan hitam (Tabel 1.)

Tabel 1. Daftar 32 kultivar padi lokal Ponorogo

Nomor Koleksi	Nama Kultivar	Asal (Desa, kecamatan)	Jenis Padi	Umur Panen Petani (HST)	Ekor	Rasa Nasi
PP-001	Pandan wangi	Tulung, Sampung	Beras putih	100-110	Tidak berekor	pulen
PP-002	Rojo lele	Tulung, Sampung	Beras putih	100-110	Tidak berekor	pulen
PP-003	Roro mendut	Kutu Wetan, Jetis	Beras putih	95-125	Tidak berekor	pulen
PP-004	Gogo darat	Nglayang, Jenangan	Beras putih	100-110	Sebagian biji berekor pendek	Pero
PP-005	TW	Talun, Ngebel	Beras putih	120	Tidak berekor	sedang
PP-006	Najwa/Jewawut	Kutu Wetan, Jetis	Beras putih	75	Sebagian biji berekor pendek	sedang
PP-007	Sri tanjung	Kutu Wetan, Jetis	Beras putih	80-85	Tidak berekor	sedang
PP-008	Mentik wangi	Bareng, Pudak	Beras putih	105-110	Tidak berekor	pulen
PP-009	Philip	Demangan, Siman	Beras putih	85	Tidak berekor	sedang
PP-010	Jaya	Demangan, Siman	Beras putih	80-85	Tidak berekor	sedang
PP-011	Mentik	Bareng, Pudak	Beras putih	105-110	Tidak berekor	pulen
PP-012	Semeru	Bareng, Pudak	Beras putih	105-110	Tidak berekor	sedang
PP-013	Pandeglang	Bareng, Pudak	Beras putih	105-110	Sebagian Biji berekor pendek	pulen
PP-014	Tambak Bali	Wonodadi, Ngrayun	Beras putih	150	Semua biji berekor panjang	pulen
PP-015	IPB	Bareng Pudak	Beras putih	105-110	Tidak berekor	sedang
PM-001	Cempolele merah	Kapuran, Badegan	Beras merah	70-75	Tidak berekor	sedang

PM-002	Merah slahung	Slahung, Slahung	Beras merah	90 - 100	Tidak berekor	pero
PM-003	Cempo blawu (gogo merah)	Wonodadi, Ngrayun	Beras merah	120	Tidak berekor	pero
PM-004	Merah temon	Temon, Ngrayun	Beras merah	120	Tidak berekor	pero
PH-001	Cempo ireng	Kutu Wetan, Jetis	Beras hitam	120	Tidak berekor	pulen
PH-002	Black Bone	Kutu Wetan, Jetis	Beras hitam	110-120	Tidak berekor	pero
KP-001	Latisa	Kapuran, Badegan	Ketan putih	75	Tidak berekor	pulen
KP-002	Tawon	Gontor, Mlarak	Ketan putih	150	Tidak berekor	pulen
KP-003	Semok	Sendang Jambon	Ketan putih	85	Tidak berekor	pulen
KP-004	Pelem	Wonodadi, Ngrayun	Ketan putih	120	Semua biji berekor panjang	pulen
KP-005	Genjah	Bareng, Pudak	Ketan putih	105	Tidak berekor	pulen
KM-001	Garingan	Wonodadi, Ngrayun	Ketan merah	150	Semua biji berekor panjang	pero
KM-002	Merah pendek	Wonodadi, Ngrayun	Ketan merah	120	Sebagian biji berekor pendek	pero
KM-003	Jowo	Temon, Ngrayun	Ketan merah	150	Semua biji berekor panjang	Pero
KH-001	Wilis	Kapuran, Badegan	Ketan hitam	90	Sebagian biji berekor pendek	Pero
KH-002	Gundik	Gontor, Mlarak	Ketan hitam	110	Tidak berekor	Pero
KH-003	Gontor Bulu	Gontor, Mlarak	Ketan hatim	110	Semua biji berekor panjang panjang	Pero

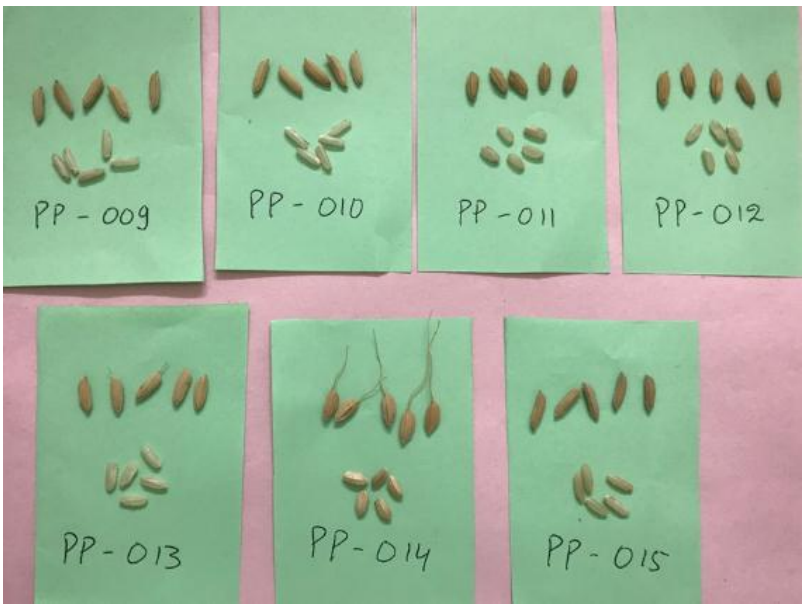
Inventarisasi kultivar padi lokal Ponorogo menunjukkan bahwa keberadaan padi yang ditanam petani Ponorogo sangat beragam. Data jenis padi, umur panen petani dan rasa nasi diperoleh dari hasil wawancara dengan petani yang menanam padi kultivar lokal Ponorogo.

Petani membedakan jenis padi menjadi dua yaitu jenis padi beras dan padi ketan. Padi beras apabila dimasak nasinya tidak lengket, sehingga padi beras sebagai bahan makan masyarakat setiap hari. Padi ketan bertekstur nasi yang lengkat ketika diolah. Padi ketan lebih banyak digunakan sebagai olahan makanan tradisional dan kue-kue. Cara membedakan padi beras dan padi ketan dapat dilakukan dengan cara mematahkan bulir padi yang sudah dikupas. Padi beras setelah dipatahkan ditandai dengan warna putih transparan, sedangkan padi ketan ditandai dengan warna putih seperti tepung pada bagian endospermae dan embrionya (Rohaeni dan Hastini, 2015).

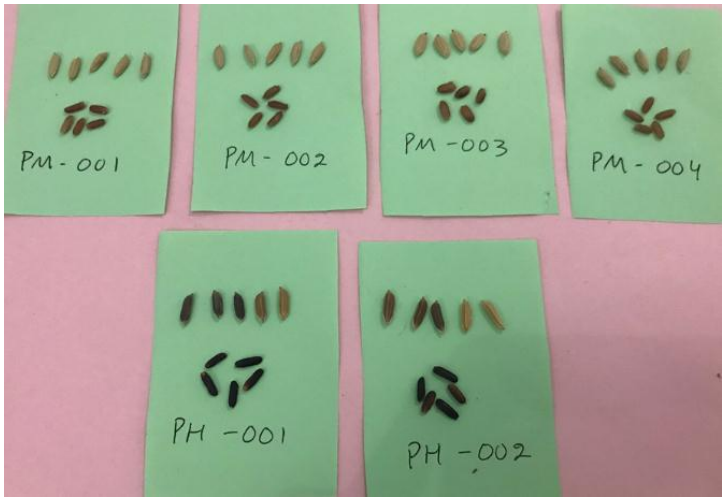
Warna kulit ari padi beras dan padi ketan terdapat 3 warna, yaitu putih, merah dan hitam (Gambar 1.). Padi beras yang memiliki kulit ari warna putih disebut beras putih. Padi beras yang memiliki kulit ari warna merah disebut beras merah. Padi beras yang meiliki kulit ari warna hitam disebut beras hitam. Ketan putih adalah padi ketan yang memiliki kulit ari warna putih. Ketan merah adalah padi ketan yang memiliki kulit ari warna merah. Ketan hitam adalah padi ketan yang memiliki kulit ari warna hitam.

PP - 001
PP - 002
PP - 003
PP - 004
PP - 005
PP - 006
PP - 007
PP - 008

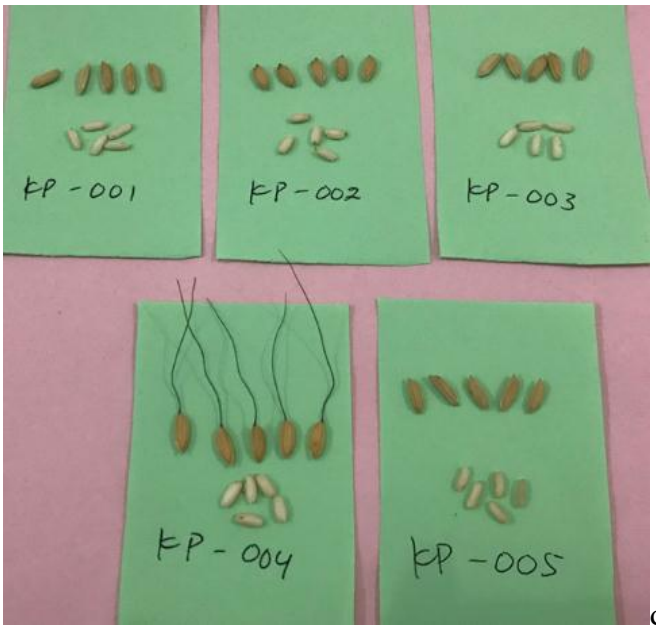
a)


PP - 009
PP - 010
PP - 011
PP - 012
PP - 013
PP - 014
PP - 015

b)


PM - 001
PM - 002
PM - 003
PM - 004
PH - 001
PH - 002

c)


KP - 001
KP - 002
KP - 003
KP - 004
KP - 005

d)

e)

Gambar 1. a) Padi beras putih (PP), b) Padi beras putih (PP), c) Padi beras merah (PM) dan beras hitam (PH), d) Padi Ketan puti (KP), e) Padi Ketan merah (KM) dan ketan hitam (KH).

Hasil wawancara didapatkan bahwa petani memanen padi pada umur 75 – 180 hari setelah tanam. Padi paling banyak dipanen pada umur 105-110 hari setelah tanam.

Keberadaan ekor/bulu pada ujung gabah sebagai salah satu penanda khusus. Perbedaan karakteristik padi indica dan javanica salah satunya adalah pada ada atau tidaknya ekor/bulu pada ujung gabah, dimana padi indica tidak memiliki ekor/bulu sementara padi javanica memiliki ekor/bulu (Irawan dan Purbayanti 2008). Hal tersebut semakin menguatkan ugaan bahwa kultivar padi lokal Ponorogo hasil inventarisasi yaitu padi indica dan javanica karena ada sebagian kultivar yang tidak memiliki dan sebagian yang lain memiliki bulu pada ujung gabahnya.

Prioritas Patani Menanam Kultivar Padi Lokal Ponorogo

Prioritas petani setempat menanam padi kultivar lokal Ponrogo adalah alasan ekonomi, sesuai iklim setempat, dan tahan hama penyakit. Patani menanam padi beras dan ketan yang pulen dengan alasan memiliki nilai jual tinggi. Petani menanam padi beras dan padi ketan yang tahan kekeringan dan ada yang menanam tanaman padi yang tahan suhu tanah rendah. Petani memilih menanam padi beras dan ketan yang tahan serangan hama penyakit untuk menghindar resiko gagal panen. Semwal dkk. (2014) menyatakan bahwa Petani di Bengal Barat,

India membudidayakan kultivar padi yang memiliki ciri khusus seperti aroma, rasa yang enak dan kebutuhan adat. Padi Tulaipanji yang memiliki rasa pulen dan beraroma digunakan untuk perayaan pernikahan. Padi Chini Sakkar yang memiliki rasa manis kayak gula dan padi Kalomunia yang berwarna hitam digunakan untuk perayaan keagamaan.

Ada 2 jenis padi yang ditanam yaitu padi beras dan padi ketan. Padi beras untuk kebutuhan bahan pangan. Padi ketan untuk kebutuhan pangan olahan lain seperti rarangginan, jenang ketan (dodol), tape ketan, madumongso, wajik. Olahan dari padi ketan yang menjadi khas Ponorogo adalah jenang ketan (dodol) dan rarangginan.

Jenis padi beras yang ditanam petani adalah jenis pulen, sedang dan pero. Jenis padi beras rasa pulen memiliki nilai ekonomis tinggi. Petani membudidayakan padi yang beraroma dan rasanya pulen dengan sistem pertanian organik untuk meningkatkan nilai jual beras. Padi pandan wangi, rojo lele, roro mendut dan mentik wangi dibudidayakan secara organik oleh petani organik Pnorogo. Jenis padi beras rasa pero lebih banyak ditanam pada saat musim tanam kedua dan hasil panenya untuk pangan sendiri.

Padi yang memiliki umur pendek seringkali ditanam oleh petani untuk musim tanam ke-2 pada daerah yang mengandalkan air hujan sebagai pasokan irigasinya. Pada daerah yang cukup air, padi yang memiliki umur pendek ditanam sedikit di bagain lahan. Setelah pemanenan padi umur pendek, maka lahan bekas tanaman dapat digunakan untuk membibitkan padi sebagai bibit musim tanam selanjutnya.

KESIMPULAN

Inventarisasi mendapatkan 32 kultivar padi lokal ponorogo yang terdiri atas 15 padi beras putih, 4 padi beras merah, 2 padi beras hitam, 5 padi ketan putih, 3 padi ketan merah dan 3 padi ketan hitam. Terdapat 10 jenis padi bulu dari 32 kultivar hasil inventarisasi kultivar padi lokal Ponorogo.

UCAPAN TERIMAKASIH

Riset penulis dibiayai oleh Hibah Penelitian Strategis dari DP2M DIKTI.

DAFTAR PUSTAKA

BB Biogen. 2012. Laporan tahunan database plasma nutfah. BB Biogen. Bogor. BB Padi 2010. Laporan tahunan hasil penelitian. BB Padi. Sukamandi.

Chang, T.T. 1988. The ethnobotany of rice in island Southeast Asia. Asian Perspectives 26(1) : halaman 69–76.

Hawkes, J.G., N. Maxted, and B.V. Ford-Lloyd. 2000. The ex situ conservation of plant genetic resources. Kluwer Academic Publishers. London. 250 halaman.

Irawan, Budi dan K. Purbayanti. 2008. Karakterisasi dan Kekerabatan Kultivar Padi Lokal di Desa Rancakalong, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang. Seminar Nasional PTTI. 40 halaman. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/05/karakteristik_dan_kekerabatan_kultivar_padi_lokal.pdf. 27 Mei 2017.

Kelana, Himalaya W.; T. Hidayat dan A. Widodo. 2016. Pewarisan Pengetahuan dan Keterampilan Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Padi Lokal pada Generasi Muda Kasepuhan Adat Banten Kidul Proceeding Biology Education Conference (ISSN: 2528-5742), Vol 13(1) 2016: 255-262.

Rohaeni, Wage Ratna dan T. Hastini. 2015. Inventarisasi Padi Lokal di Kawasan Ciater, Subang, Provinsi Jawa Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Volume 1, Nomor 2. ISSN : 2407-8050. Halaman 189-193.

Semwal, Dinesh Prasad; A. Pandey; D. C. Bhandari; Om Prakash Dhariwal; and S. K. Sherma. 2014. Variability Study in Seed Morphology and Uses of Indigenous Rice Landraces (*Oryza sativa* L.) Collected from West Bengal, India. Australian Journal of Crop Science. AJCS 8 (3) : 460-467.

Sutaryo, Bambang 2014. Ekspresi Hasil Gabah dan Analisis Lintasan Beberapa Varietas Unggul Baru Padi di Sleman. Widyariset, Volume 17, Nomor 3, Desember 2014: 343–352

Wulandani, Ramdani. 2011. Rejuvinasi, Karakterisasi dan Deskripsi Padi Lokal (Oryza Sativa L.) Hasil Eksplorasi. http://elibrary.ub.ac.id/handl/123456789/26948. 3 Pebruari 2017.

WWF Indonesia. 2017. Kekayaan Varietas Tanaman Pangan Lokal. A G R I S I L V I K A. Volume 1, Nomor 1, Maret 2017. Halaman: 37-38. ISSN: 2549-5100.

Yasin H.G., M.; S. Singgih; M. Hamdani dan S.B. Santoso. 2007. Keragaman Hayati Plasma Nutfah Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros. 13 halaman.

KERAGAMAN KARAKTER UMUR DAN UKURAN BIJI KACANG HIJAU MENDUKUNG PENYEDIAAN BAHAN BAKU INDUSTRI PANGAN

Ratri Tri Hapsari, Trustinah, Rudi Iswanto
Balai PenelitianTanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak Km.8 KotakPos 66 Malang

ratri.3hapsari@gmail.com

ABSTRAK

Kacang hijau memiliki keunggulan baik dari segi agronomis, ekonomi maupun nutrisi dibandingkan tanaman legume lainnya. Pengembangan kacang hijau sebagai bahan baku industri pangan mempunyai peluang yang cukup besar di Indonesia. Mutu produk olahan kacang hijau sangat ditentukan oleh sifat fisik dan kimia bahan bakunya yang berkaitan dengan sifat-sifat genetik tanamannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan karakter umur dan ukuran biji kacang hijau. Sebanyak 763 aksesi ditanam dengan jarak tanam 40 x 15 cm di Malang sejak tahun 2015-2017. Karakter yang diamati antara lain umur berbunga, umur masak, bobot 100 biji, warna polong masak dan warna biji. Hasil penelitian menunjukkan kacang hijau yang diuji didominasi warna polong masak hitam dan warna biji hijau. Rata-rata umur berbunga 42 hari dengan rentang (29-57 hari), rata-rata umur masak 71 hari dengan rentang (50-103 hari), dan rata-rata ukuran biji 4,67 g/100 biji dengan rentang (1,67-7,75 g). Kacang hijau berbiji besar diminati oleh industri makanan karena kemudahan pengupasan. Aksesi nomor MLGV 0099, MLGV 0035, MLGV 1019 dan MLGV 0369 memiliki karakter unggul umur panen 61-65 hari dengan ukuran biji yang tergolong besar 7,60-7,75 g.

Kata Kunci: biji besar, plasma nutfah, umur genjah, vigna radiata

PENDAHULUAN

Kacang hijau memiliki keunggulan baik dari segi agronomis, ekonomi maupun nutrisi dibandingkan dengan tanaman legume lainnya. Dari segi agronomis, kacang hijau lebih tahan kekeringan, cara budidaya mudah, dan berumur genjah. Dari segi ekonomi dapat digunakan sebagai tanaman *cash crop* dengan harga jual yang cukup tinggi dan stabil. Sedangkan dari segi nutrisi, kacang hijau memiliki kandungan protein yang mudah dicerna, karbohidrat, flavonoid, asam fenolik, asam amino, lipid, lainnya yang baik untuk kesehatan (Tang et al*.,* 2014).

Pengembangan kacang hijau sebagai bahan baku industri pangan mempunyai peluang yang cukup besar di Indonesia. Berdasarkan data statistik konsumsi pangan yang dikeluarkan Pusdatin Kementerian Pertanian (2017), penggunaan kacang hijau sebagai bahan makanan merupakan yang terbesar 91,08 % dibandingkan dalam bentuk benih 1,85% dan pakan 2,60%. Pada tahun 2015 penggunaan kacang hijau sebagai bahan makanan mencapai angka 245.000 ton pada tahun 2015, naik sebesar 32,43% dibandingkan pada tahun 2013. Hasil penelitian Hidayat *et al*. (2017) mendapatkan bahwa untuk produsen bakpia di

DIY masih kekurangan 208,8 ton/tahun untuk kacang hijau, sehingga kekurangan bahan baku tersebut didatangkan dari luar DIY.

Pemanfaatan kacang hijau untuk industri pangan di Indonesia terbagi menjadi tiga kelompok besar yaitu untuk industri makanan (makanan bayi, soun, tahu, makanan tradisional), minuman (sari kacang hijau, es krim), dan kecambah (tauge). Menurut Trustinah et al. (2017) kacang hijau berbiji kecil lebih diminati industri kecambah karena dapat menghasilkan kecambah lebih banyak, sedangkan industri makanan atau minuman memerlukan kacang hijau berbiji besar karena kemudahan pengupasan.

Mutu produk olahan kacang hijau sangat ditentukan oleh sifat fisik dan kimia bahan bakunya yang berkaitan dengan sifat-sifat genetik tanamannya (Ginting et al., 2008). Sumber genetik dapat diperoleh dari koleksi plasma nutfah. Keragaman sumber genetik yang luas dari koleksi plasma nutfah dapat dimanfaatkan untuk program perbaikan sifat kacang hijau.

Pengelolaan keragaman genetik di dalam populasi bahan genetik diawali dengan karakterisasi, evaluasi, dokumentasi dan pembaruan benih atau konservasi. Karakterisasi secara morfologis memperlihatkan bahwa populasi bahan genetik kacang hijau di Balitkabi memiliki keragaman dan kemiripan untuk sifat kualitatif maupun kuantitatif, sehingga diperlukan pengelompokan aksesi (Trustinah dan Iswanto 2014; Hapsari et al. 2017; Wang et al. 2018). Pengelompokan plasma nutfah sesuai dengan ciri dan keunggulannya memiliki arti penting, terutama dalam memberikan umpan kedepan melalui penyediaan sumber gen berguna bagi pemulia tanaman untuk dapat menghasilkan varietas unggul sesuai kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan karakter umur dan ukuran biji kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Sebanyak 762 aksesi ditanam di KP Jambegede dan KP Kendalpayak, Malang sejak tahun 2015-2017. Aksesi kacang hijau yang digunakan merupakan koleksi plasma nutfah Balitkabi. Setiap aksesi ditanam dengan jarak tanam 40 x 15 cm. Pupuk diberikan dengan dosis 50 kg Urea, 75 kg SP36, dan 75 kg KCl/ha diberikan pada saat tanam. Pengairan dan penyiangan disesuaikan dengan kondisi lapangan, sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan penyemprotan secara berkala, lima hari sekali agar diperoleh pertumbuhan yang normal dan optimal. Karakter yang diamati antara lain umur berbunga, umur masak, bobot 100 biji, warna polong masak dan warna biji.

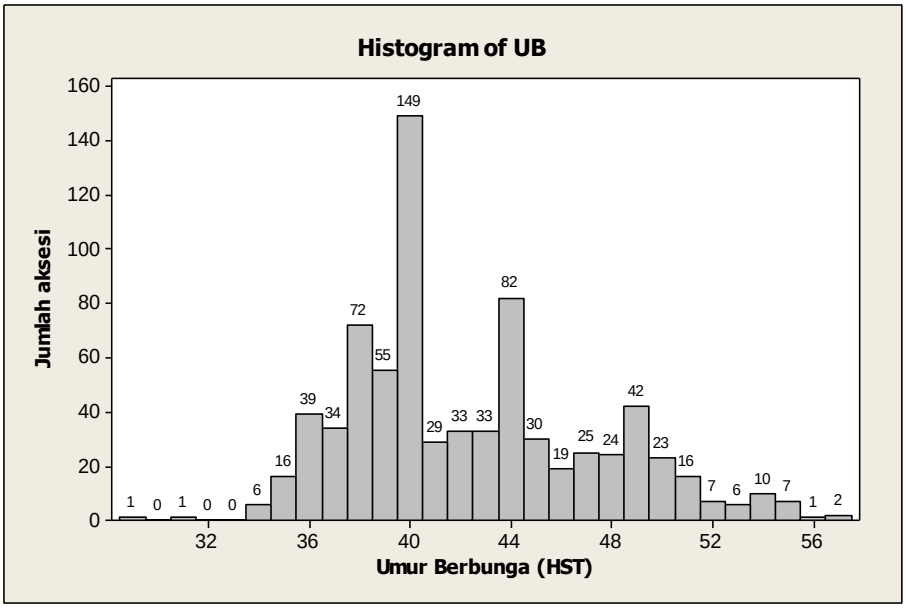
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan ragam karakter aksesi yang diuji sangat bervariasi. Hal ini tercermin dari data statistik deskriptif karakter kuantitatfif pada Tabel 1. Tanaman mulai berbunga pada umur 29 hari setelah tanam dengan kisaran 29-57 hst dan masak pada umur 50 hari setelah tanam dengan kisaran 50-103 hst.

Tabel 1. Statistik deskriptif karakter kuantitatif 762 aksesi kacang hijau

Karakter	Minimum	Maksimum	Rata-rata	St Dev
Umur 50% berbunga (hari)	29,00	57,00	42,36	4,84
Umur masak (hari)	50,00	103,00	71,68	8,72
Bobot 100 biji (g)	1,67	7,75	4,67	1,19

Berdasarkan grafik histogram pada Gambar 1, maka dapat diketahui bahwa dari 762 aksesi yang ditanam, sebanyak 149 aksesi berbunga pada umur 40 hst. Terdapat 1 aksesi yang memiliki umur berbunga tercepat (29 hst), yaitu MLGV 1080. Sebanyak 2 aksesi memiliki umur berbunga yang dalam (57 hst), yaitu MLGV 1078 dan MLGV 0987.

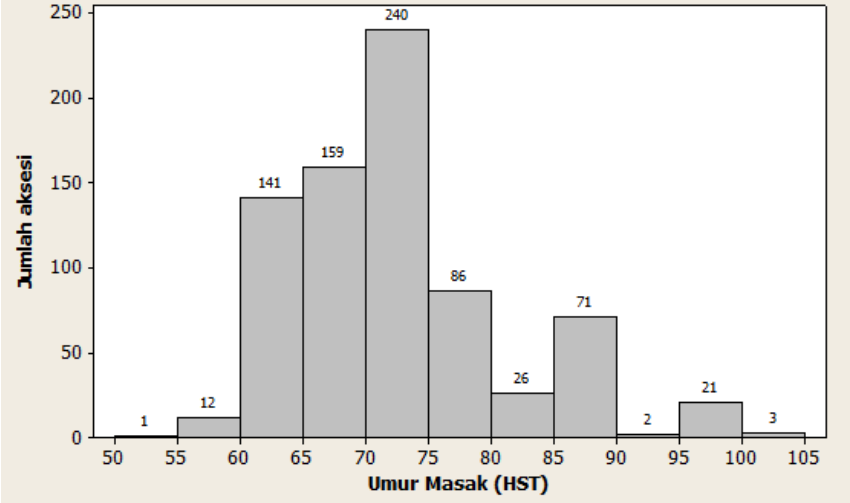


Gambar 1. Grafik histogram umur berbunga 762 aksesi kacang hijau

Umur masak kacang hijau memiliki ragam yang paling besar dibandingkan dengan karakter lainnya. Berdasarkan grafik histogram pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa dari 762 aksesi yang ditanam frekuensi umur masak 70-75 hst memiliki jumlah yang terbanyak, yaitu 240 aksesi, kemudian disusul dengan umur masak 65-70 hst sebanyak 159 aksesi. Sedangkan aksesi yang memiliki umur masak ≤ 60 hst sebanyak 13 aksesi. MLGV 0148 memiliki umur masak paling genjah (50 hst), sedangkan MLGV 0752, MLGV 1032, dan MLGV 1077 memiliki umur masak paling dalam, yaitu 103 hst.

Berdasarkan hasil penelitian ini juga dapat diketahui, bahwa aksesi yang memiliki umur berbunga tercepat tidak selalu berbanding lurus dengan umur masaknya. Lingkungan, termasuk suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pola pembungaan dan sinkronisasi polong masak. Suhu yang lebih tinggi menyebabkan durasi pembungaan lebih pendek (Mondal et al., 2011).

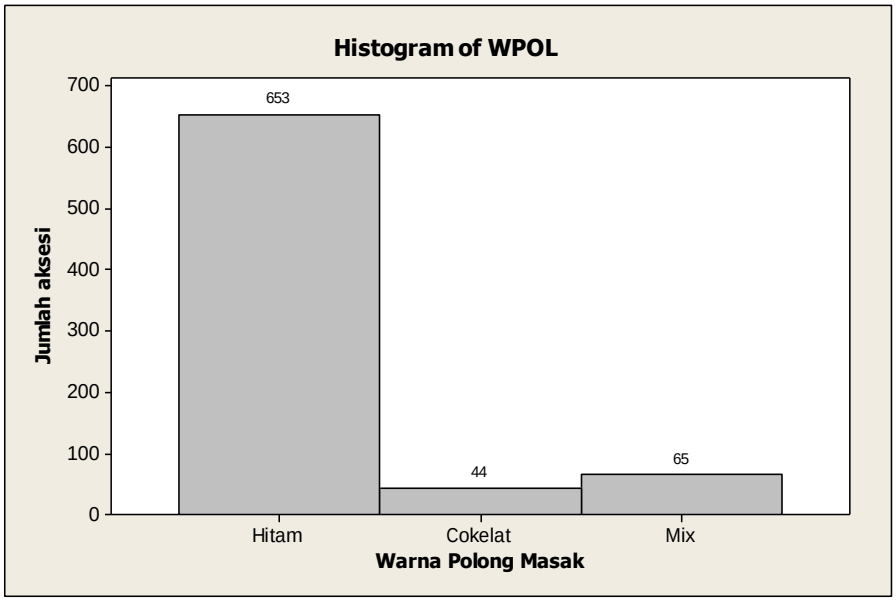
Varietas kacang hijau yang dilepas di Indonesia selama kurun waktu 10 tahun terakhir telah mempertimbangkan umur masak genjah dan serempak (≤ 60 hari) (Balitkabi 2016). Umur genjah berkontribusi terhadap peningkatan indeks pertanaman, menghindari cekaman kekeringan dan serangan hama penyakit. Selain itu, varietas kacang hijau berumur genjah dan masak serempak diminati pada daerah dengan keterbatasan tenaga kerja.



Gambar 2. Grafik histogram umur masak 762 aksesi kacang hijau

Distribusi frekuensi warna polong dapat dilihat pada Gambar 3. Warna polong hitam mendominasi dengan jumlah 653 aksesi, warna polong cokelat sebanyak 44 aksesi dan warna polong mix sebanyak 65 aksesi. Menurut Yimram (2009) di Thailand, warna polong hitam lebih disukai dibandingkan coklat karena

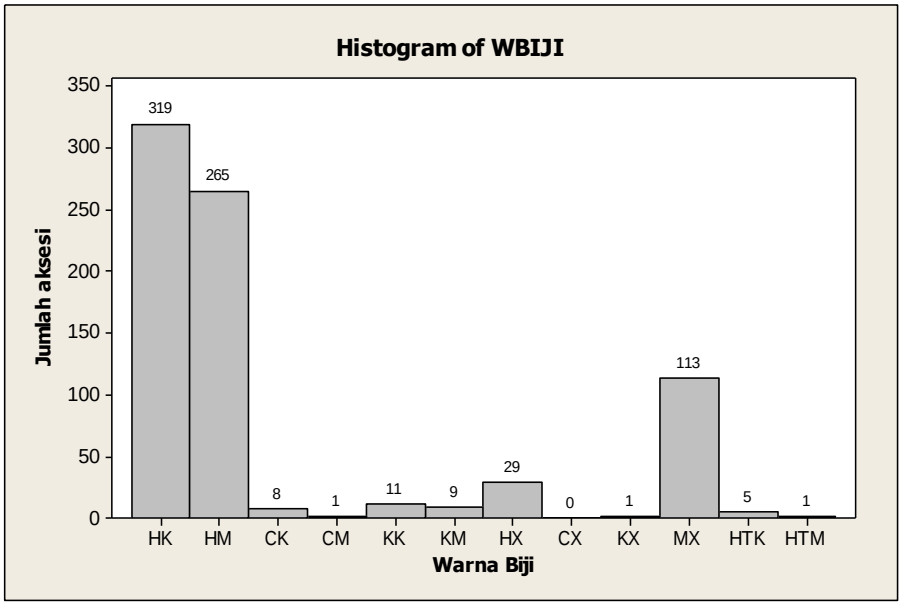
dapat mempertahankan warna biji lebih lama ketika di lapang (tidak mudah pudar). Menurut Trustinah et al. (2014), Di Indonesia warna polong hitam lebih disukai di beberapa sentra produksi kacang hijau, namun untuk daerah tertentu seperti Demak warna polong coklat tua lebih diminati petani.



Gambar 3. Grafik histogram warna polong masak 762 aksesi kacang hijau

Distribusi frekuensi warna biji sangat bervariasi, terdapat 319 aksesi memiliki warna biji hijau kusam, warna biji hijau mengkilap sebanyak 265 aksesi, warna biji cokelat kusam sebanyak 8 aksesi, warna biji cokelat mengkilap 1 aksesi, kuning kusam sebanyak 11 aksesi, warna biji kuning mengkilap sebanyak 9 aksesi, warna biji hijau mengkilap dan kusam 29 aksesi, kuning mengkilap dan kusam 1 aksesi, warna biji mix sebanyak 113 aksesi, hitam kusam 5 aksesi, dan hitam mengkilap 1 aksesi (Gambar 4).

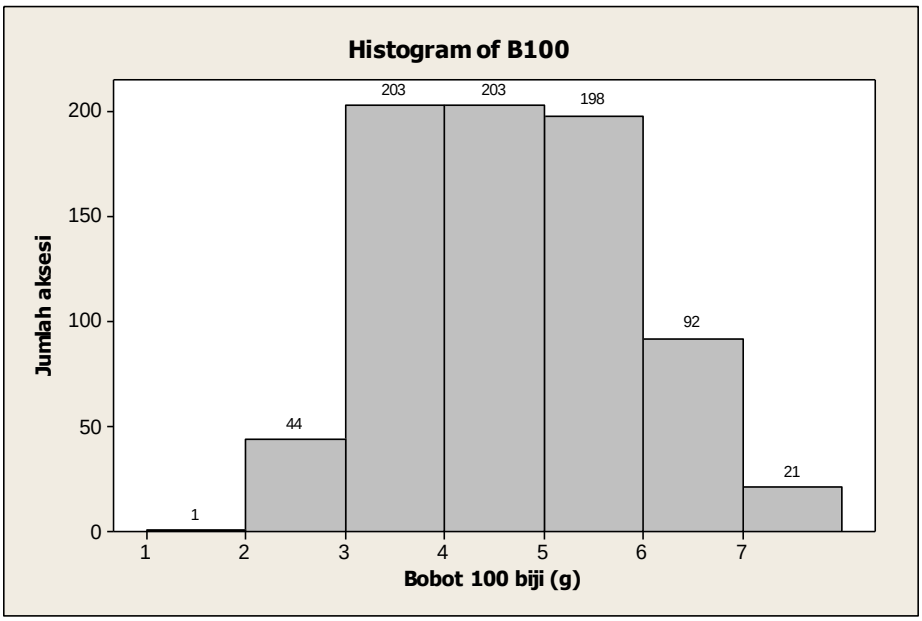
Yimram et al. (2009) melaporkan bahwa pada komoditas kacang hijau, karakter kualitatif memegang peranan penting dalam menentukan preferensi konsumen. Di Thailand, konsumen lebih memilih warna biji hijau dibandingkan kuning, warna hipokotil hijau dibandingkan ungu untuk industri kecambah. Di Indonesia, warna biji hijau juga lebih diminati untuk bubur kacang hijau, namun untuk industri olahan makanan warna biji tidak terlalu banyak berpengaruh karena kacang hijau kupas lebih diminati. Untuk kilauan biji, masyarakat di beberapa daerah di Indonesia lebih menyukai warna biji kusam (Demak dan Kudus) dan di Sulawesi Selatan (Gowa) yang lebih menyukai warna biji mengkilap (Trustinah et al. 2014)



Gambar 4. Grafik histogram warna biji 762 aksesi kacang hijau

Ukuran biji kacang hijau menurut Hakim (2008) dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu besar (>61 g/1000 biji), sedang (50–60g/1000 biji), dan kecil (<50 g/1000 biji). Berdasarkan pengelompokkan tersebut, terdapat 113 aksesi yang berbiji besar (>6 g/100 biji) (Gambar 5). Namun, jika pengelompokan tersebut lebih diperketat lagi, maka terdapat 21 aksesi yang memiliki ukuran >7 g/100 biji. Terdapat 8 aksesi yang memiliki ukuran biji besar (>7,5 g), yaitu MLGV 1019, MLGV 0035, MLGV 0369, MLGV 0137, MLGV 0379, MLGV 0028, MLGV 0372, dan MLGV 0099.

Ukuran biji berkaitan dengan penggunaannya. Ukuran biji besar lebih disukai oleh industri makanan atau minuman karena kemudahan pengupasan, sedangkan ukuran biji kecil diminati oleh industri tauge karena dapat menghasilkan kecambah lebih banyak (Trustinah et al. 2017). Untuk penggunaan kacang hijau sebagai tauge, maka tersedia lebih banyak pilihan.



Gambar 5. Grafik histogram ukuran biji 762 aksesi kacang hijau

KESIMPULAN

Kacang hijau yang diuji didominasi warna polong masak hitam dan warna biji hijau. Rata-rata umur berbunga 42 hari dengan rentang (29-57 hari), rata-rata umur masak 71 hari dengan rentang (50-103 hari), dan rata-rata ukuran biji 4,67 g/100 biji dengan rentang (1,67-7,75 g). Kacang hijau berbiji besar diminati oleh industri makanan karena kemudahan pengupasan. Aksesi nomor MLGV 0099, MLGV 0035, MLGV 1019 dan MLGV 0369 memiliki karakter unggul umur panen 61-65 hari dengan ukuran biji yang tergolong besar 7,60-7,75 g. Aksesi MLGV 0367 memiliki keunggulan berbiji besar (7, 27 g) dan berumur genjah 60 hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Badan Litbang Kementerian Pertanian yang telah menfasilitasi kegiatan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Saudari Wahyu Eni, teknisi KP Kendalpayak dan KP Jambegede yang telah membantu dalam penyiapan materi dan pelaksanaan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi Cetakan ke-8 (revisi). Balitkabi, Malang.

Ginting E., Ratnaningsih, Iswanto R. 2008. Karakteristik fisik dan kimia 17 genotipe kacang hijau untuk bahan pangan *Dalam* A. Harsono, A. Taufiq, A.A. Rahmianna, Suharsono, M.M. Adie, F. Rozi, A. Wijanarko, A. Widjono, R. Soehendi (eds.), Seminar Nasional Balitkabi: Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. Pp. 450-465. Malang, 9 November 2007.

Hakim L. 2008. Konservasi dan pemanfaatan sumber daya genetik kacang hijau. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(1): 16-23.

Hapsari R.T., Trustinah, Iswanto R. 2017. Keragaman Karakter Komponen Hasil Sumber Daya Genetik Kacang Hijau. Prosiding Semnas Biodiversitas: Pengelolaan Keanekaragaman Hayati melalui Penerapan Bioteknologi. Pp. 205-208, Solo 4 November 2016.

Hidayat N., Subagyo, Kaliky H. 2017. Potensi dan peluang pengembangan kacang hijau sebagai bahan baku bakpia khas Daerah Istimewa Yogyakarta. *Dalam* A.A. Rahmianna, D Harnowo, Sholihin, N Nugrahaeni, A. Taufiq, Suharsono, E Yusnawan, E Ginting, F. Rozi, Hermanto (eds), Seminar Nasional Balitkabi: Inovasi Teknologi Lahan Suboptimal untuk Pengembangan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Kedaulatan Pangan. Pp. 473-480. Malang, 25 Mei 2016.

Mondal M.M.A., Fakir M.S.A., Juraimi A.S., Hakim M.A., Islam M.M., Shamsuddoha A.T.M. 2011. Effects of flowering behavior and pod maturity synchrony on yield of mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek]. *Australian Journal of Crop Science* 5(8):945-953 (2011). ISSN:1835-2707.

Pusdatin. 2017. Buku Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2017. Setjen Kementerian Pertanian. http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/163-statistik/statistik-konsumsi/531-statistik-konsumsi-pangan-tahun-2017.

Tang D., Dong Y., Ren H., Li L., He C. 2014. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common food mung bean and its sprouts (Vigna radiata). *Chemistry Central Journal* 2014 8:4.

Trustinah, Radjit B.S., Prasetiaswati N., Harnowo D. 2014. Adopsi varietas unggul kacang hijau di sentra produksi. *Iptek Tanaman Pangan* 9 (1): 24-38.

Trustinah, Iswanto R., Hapsari R.T. 2017. Seleksi Galur Kacang Hijau Berbiji Kecil**.** *Buletin Palawija* 15 (1): 24-31.

Trustinah, Iswanto R. 2014. Pengelompokan aksesi kacang hijau berdasarkan karakter kuantitatif. *Dalam* N Saleh, A Harsono, N Nugrahaeni, AA Rahmiana, Sholihin, M Jusuf, Heriyanto, IK Tastra, MM Adie, Hermanto, D Harnowo (eds.), Seminar Nasional Balitkabi: Inovasi Komoditas Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Masyarakat Pertanian. Pp. 458-464. Malang, 22 Mei 2013

Wang L., Bai P., Yuarf X., Chen H., Wang S., Cherf X., Cheng X. 2018. Genetic diversity assessment of a set of introduced mungbean accessions (Vigna radiata L.). *The Crop Journal* 6: 207-213.

PENAMPILAN KARAKTER HASIL KEDELAI PADA POPULASI F1, F2, F3 DAN F4 HASIL PERSILANGAN TETUA YANG BERBEDA SEBAGAI PENDUGA KEMAJUAN GENETIK

Anna Satyana Karyawati[*)], Gita Novita Sari, Budi Waluyo
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145 Telp: 0341 551665, 0341 565845 Fax: 0341 560011

Email Korespondensi: anna.fp@ub.ac.id

ABSTRAK

Permintaan kedelai akan terus mengalami peningkatan seiring dengan berkembangnya agroindustri berbahan baku kedelai dan peningkatan kesadaran masyarakat akan makanan sehat. Peningkatan produksi kedelai perlu dilakukan melalui penyediaan varietas-varietas unggul berdaya hasil tinggi sesuai dengan preferensi petani, konsumen dan bahan baku industri. Universitas Brawijaya telah melakukan kegiatan pemuliaan tanaman kedelai untuk hasil tinggi melalui persilangan dari kombinasi tetua-tetua yang berbeda. Tujuan penelitian ialah untuk mempelajari respon kemajuan genetik karakter hasil kedelai pada generasi F1, F2, F3 dan F4. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian pada 2013 – 2016. Pada setiap penanaman terdapat tetua dan generasi dari hasil persilangan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan terdapat respon kemajuan genetik karakter hasil berupa bobot biji pertanaman yang bervariasi antar generasi dan antar populasi dari seri persilangan yang berbeda. Nilai estimasi kemajuan genetik pada seluruh generasi F1, F2, F3 dan F4 hasil persilangan berkisar antara 6%-88,16% yang termasuk ke dalam kriteria rendah sampai tinggi.

Kata Kunci: Kedelai, Tetua Potensial, Kemajuan Genetik, Pemuliaan Tanaman.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber protein, lemak, vitamin, mineral dan serat. Konsumsi kedelai di Indonesia terus meningkat sejalan dengan bertambahnya penduduk. Akan tetapi produksi kedelai di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Produksi kedelai pada tahun 2013 menurun menjadi 780.160 ton dimana tidak dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, impor kedelai sekitar 1.000.000 ton. Produksi kedelai dalam hanya dapat memenuhi 35% dari kebutuhan total (BPS, 2014). Upaya untuk meningkatkan produktivitas kedelai diantaranya melalui persilangan. Persilangan antara dua tetua yang memiliki keunggulan tertentu bertujuan untuk merakit kultivar unggul dan dilanjutkan dengan seleksi nomor-nomor harapan unggul. Untuk merakit kultivar unggul tersebut perlu diketahui parameter genetik seperti keragaman genetik, heritabilitas dan estimasi kemajuan genetik yang akan dicapai.

Nilai duga heritabilitas menentukan keberhasilan seleksi karena nilai tersebut dapat memberikan petunjuk bahwa suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi mengindikasikan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan (Knight, 1979). Besaran nilai heritabilitas suatu sifat di antaranya dipengaruhi oleh metode analisis dan

karakteristik populasi yang digunakan (Fehr, 1987). Informasi tentang keragaman genetik dan heritabilitas bermanfaat untuk menentukan kemajuan genetik yang diperoleh melalui seleksi (Fehr, 1987). Keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat agar seleksi efektif (Hakim, 2010). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar keragaman fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik, sehingga seleksi akan memperoleh kemajuan genetik (Suprapto dan Narimah, 2007).

Seleksi pada suatu populasi bersegregasi berdasarkan komponen hasil merupakan salah satu cara yang paling efisien untuk memperoleh galur atau varietas kedelai berdaya hasil tinggi (Jansen, 1983). Menurut Fehr (1987), seleksi untuk tujuan hasil tinggi kurang efektif apabila karakter yang digunakan sebagai dasar kriteria seleksi tidak memiliki sifat mudah diwariskan walaupun berkorelasi positif dengan hasil biji. Tujuan penelitian ialah untuk mempelajari respon kemajuan genetik karakter hasil kedelai pada generasi F1, F2, F3 dan F4.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, pada tahun 2013-2016. Materi genetik yang digunakan adalah generasi F1, F2, F3 dan F4. Dari hasil persilangan (Anjasmoro x Tanggamus), (Anjasmoro x Grobogan), (Argopuro x UB), (Argopuro x Grobogan), (Grobogan x Anjasmoro), (Grobogan x UB), (Grobogan x Argopuro), (UB x Grobogan), (UB x Argopuro) dan (Tanggamus x Anjasmoro). Salah satu tujuan dari hasil persilangan tersebut adalah untuk mengetahui komponen hasil dari masing-masing generasi dan sebagai indikatornya adalah berat biji per tanaman. Rancangan percobaan acak kelompok dengan 5 kali ulangan.

Benih masing-masing genotipe ditanam pada ukuran 10 kg polybag terdiri dari 2:1 campuran tanah dan pupuk kandang, dengan satu biji per lubang tanam. Setelah satu minggu, 2/3 dosis pupuk Urea dengan 50 $kg.ha^{-1}$; SP-36 100 $kg.ha^{-1}$ dan KCl 100 $kg.ha^{-1}$ dan 1/3 dosis pupuk Urea diberikan setelah tiga minggu. Pemeliharaan sampai tanaman dipanen sesuai dengan teknik budidaya kedelai yang optimal, termasuk irigasi, pengendalian hama dan penyakit. Tanaman dipanen dengan cara dicabut dari media setelah mencapai kematangan fisiologis dengan karakteristik daun menguning sekitar 90% dan polong berwarna kecoklatan.

Variasi genetik ditentukan berdasarkan pada koefisien variasi genetik (KVG) mengggunakan metode yang ditentukan oleh Singh dan Chaudhari (1979) sebagai berikut:

$$KVG = (\alpha g/\bar{X}) \times 100\%$$

Dimana : αg = akar varians genotip

$\overline{X}$ = rata-rata nilai sifat

Nilai KVG mutlak yang tertinggi ditetapkan dari nilai KVG relatif 100%.

Sedangkan, variasi fenotip ditentukan berdasarkan pada koefisien variasi fenotip (KVF) mengggunakan metode yang ditentukan oleh Singh dan Chaudhari (1979) sebagai berikut:

$$KVF = (\alpha f/\overline{X}) \times 100\%$$

Dimana : αf = akar varians fenotip

$\overline{X}$ = rata-rata nilai sifat

Estimasi komponen genotip dan fenotip dapat dihitung sebagai berikut:

Varian genetik ($Ó^2g$) = $(M_2-M_3)/r$

Varian lingkungan ($Ó^2e$) = M_3

Varian fenotip ($Ó^2f$) = $Ó^2g + Ó^2e$

Dimana: M_2 = kuadrat tengah genotip pada analisis varian

M_3 = kuadrat tengah galat pada analisis varian

r = replikasi

Penentuan nilai heritabilitas menurut Fehr (1987) sebagai berikut:

$$H = Ó^2g + Ó^2f$$

Kriteria heritabilitas menurut Haeruman *et al*. (1990), yaitu:

$H \leq 0,30$ = rendah

$0,30 < H \leq 0,50$ = agak rendah

$0,50 < H \leq 0,70$ = agak tinggi

$H > 0,70$ = tinggi

Kemajuan Genetik (KG) dihitung berdasarkan metode yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudhari (1979).

$$KG = h.i.\ \alpha f$$

Di mana: h = heritabilitas

i = intensitas seleksi dalam satuan baku. Pada intensitas seleksi 5% nilai i = 2,06 (Fehr, 1987).

αf = akar varian fenotip

dengan kriteria KG sebagai berikut:

0,00-3,30% = rendah
3,31-6,60% = agak rendah
6,61-10,00% = agak tinggi
> 10% = tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berat biji per tanaman generasi F1 hasil persilangan Argopuro x UB memiliki keragaman genetik yang luas yaitu 64,42%, persilangan Tanggamus x Anjasmoro memiliki keragaman genetik dengan nilai terendah yaitu 21,17%. Pada generasi F2 persilangan Grobogan x UB sebesar 46,97% dan persilangan yang memiliki niai keragaman genetik terendah pada generasi F2 adalah Tanggamus x Anjasmoro sebesar 20,73%. Pada generasi F3 persilangan yang memiliki nilai keragaman genetik tertinggi adalah Argopuro x UB sebesar 41,02% dan persilangan Grobogan x Argopuro memiliki nilai keragaman genetik terendah yaitu 17,74%. Pada generasi F4 persilangan Argopuro x Grobogan memiliki nilai keragaman genetik tertinggi yaitu 37,05% dan persilangan Tanggamus x Anjasmoro memiliki nilai keragaman genetik yang rendah yaitu 17,75%. Berdasarkan hasil dari nilai keragaman genetik (Tabel 1) dapat dilihat bahwa nilai keragaman genetik akan cenderung menurun seiring dengan bertambahnya generasi. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa persilangan Argopuro x UB cenderung memiliki nilai keragaman genetik yang tinggi pada setiap generasi. Sedangkan, persilangan Tanggamus x Anjasmoro cenderung memiliki nilai keragaman genetik yang rendah pada setiap generasi.

Tabel 1. Keragaman genetik bobot biji per tanaman hasil persilangan generasi F1, F2, F3 dan F4.

Persilangan	Keragaman Genetik (%)			
	F1	F2	F3	F4
Anjasmoro x Tanggamus	21,49	43,24	34,78	35,90
Tanggamus x Anjasmoro	21,17	20,73	18,67	17,75
Anjasmoro x Grobogan	27,32	38,78	32,19	36,31
Grobogan x Anjasmoro	27,07	23,85	20,94	18,78
Argopuro x UB	64,42	41,75	41,02	34,91
UB x Argopuro	64,28	40,51	26,59	27,09
Argopuro x Grobogan	55,40	41,81	35,05	37,05
Grobogan x Argopuro	54,67	36,07	17,74	19,94
Grobogan x UB	53,23	46,97	30,57	34,23
UB x Grobogan	53,18	29,88	22,91	15,07

Berdasarkan hasil keragaman fenotip F1 persilangan Anjasmoro x Grobogan memiliki nilai tertinggi yaitu 41,36% dan persilangan UB x Argopuro memiliki nilai terendah yaitu 10,17%. Pada generasi F2 persilangan Grobogan x UB memiliki nilai keragaman fenotip tertinggi yaitu 62,26% dan persilangan Tanggamus x Anjasmoro memiliki nilai terendah yaitu 21,32%. Pada generasi F3 persilangan Argopuro x UB memiliki nilai keragaman fenotip tertinggi yaitu 51,03% dan persilangan Tanggamus x Anjasmoro memiliki nilai terendah yaitu 16,76%. Sedangkan, pada generasi F4 persilangan Anjasmoro x Grobogan memiliki nilai keragaman fenotip tertinggi yaitu 40,10% dan persilangan

Grobogan x Anjasmoro memiliki nilai keragaman genetik terendah yaitu 10,40%. Berdasarkan hasil keragaman fenotip (Tabel 2) hasil persilangan tiap generasi memiliki nilai keragaman fenotip yang bervariasi. Hal tersebut dapat diduga karena fenotip merupakan hasil dari pengaruh faktor genetik dan lingkungan, maka dari itu hasil yang didapatkan pada keragaman fenotip juga bervariasi. Suatu karakter memiliki keragaman fenotip dan genotip luas apabila ragam fenotip dan genotip karakter tersebut lebih besar dua kali simpangan bakunya dan keragaman sempit apabila ragam fenotip dan genotipnya lebih kecil dua kali simpangan bakunya. Keragaman fenotip dan genotip yang luas dari karakter yang diamati ini memberikan peluang berhasilnya seleksi

Tabel 2. Keragaman fenotip bobot biji per tanaman hasil persilangan generasi F1, F2, F3 dan F4.

Persilangan	Keragaman Fenotip (%)			
	F1	F2	F3	F4
Anjasmoro x Tanggamus	21,62	38,81	16,76	37,68
Tanggamus x Anjasmoro	21,30	21,32	28,67	27,56
Anjasmoro x Grobogan	41,36	50,07	30,38	40,10
Grobogan x Anjasmoro	41,20	39,65	18,03	10,40
Argopuro x UB	11,02	45,53	51,03	27,55
UB x Argopuro	10,17	44,40	40,36	16,56
Argopuro x Grobogan	35,21	20,64	44,54	31,24
Grobogan x Argopuro	34,04	35,86	32,72	32,65
Grobogan x UB	20,71	62,26	32,41	35,00
UB x Grobogan	20,60	50,62	25,31	16,75

Semua hasil persilangan pada generasi F1 memiliki nilai heritabilitas yang tinggi berkisar antara 0,86-0,98 (Tabel 3). Keadaan ini menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih banyak dikendalikan oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan (Suharsono dkk., 2006; Suprapto dan Narimah, 2007). Tingginya nilai heritabilitas ini disebabkan oleh tingkat segregasi yang paling maksimum pada populasi F1 (Allard, 1960; Fehr, 1987). Nilai heritabilitas yang tinggi dari karakter yang diamati mengindikasikan bahwa seleksi dapat diterapkan secara efisien pada karakter tersebut. Sedangkan pada generasi F2, F3 dan F4 memiliki nilai heritabilitas yang beragam yaitu rendah hingga tinggi hal tersebut mengindikasikan bahwa karakter yang diamati selain di pengaruhi oleh faktor genetik juga di pengaruhi oleh faktor lingkungan. Jika nilai heritabilitas rendah dapat dikatakan bahwa faktor lingkungan memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan faktor genetik sehingga nilai heritabilitas yang didapatkan juga beragam.

Tabel 3. Nilai dugaan heritabilitas hasil persilangan generasi F1, F2, F3 dan F4

Persilangan	Nilai Dugaan Heritabilitas			
	F1	F2	F3	F4
Anjasmoro x Tanggamus	0,98	0,60	0,39	0,40
Tanggamus x Anjasmoro	0,97	0,51	0,21	0,97
Anjasmoro x Grobogan	0,96	0,55	0,42	0,32
Grobogan x Anjasmoro	0,97	0,73	0,35	0,28
Argopuro x UB	0,95	0,94	0,45	0,62
UB x Argopuro	0,86	0,95	0,64	0,38
Argopuro x Grobogan	0,94	0,87	0,26	0,32
Grobogan x Argopuro	0,97	0,45	0,54	0,44
Grobogan x UB	0,93	0,61	0,63	0,30
UB x Grobogan	0,97	0,78	0,67	0,33

Nilai estimasi kemajuan genetik pada seluruh generasi hasil persilangan berkisar antara 6%-88,16% yang termasuk ke dalam kriteria rendah sampai tinggi (Tabel 4). Nilai kemajuan genetik karakter berat biji pertanaman pada generasi F1 tertinggi pada persilangan Grobogan x Anjasmoro (82,33%), pada generasi F2 yaitu persilangan Argopuro x UB (88,16%), pada generasi F3 yaitu persilangan UB x Argopuro (53,21%) dan pada generasi F4 yaitu Tanggamus x Anjasmoro (55,07%). Sedangkan, persilangan yang memiliki kategori kemajuan genetik rendah adalah Grobogan x Anjasmoro (6%) pada generasi F4.

Tabel 4. Nilai kemajuan genetik hasil persilangan generasi F1, F2, F3 dan F4

Persilangan	Kemajuan Genetik (%)			
	F1	F2	F3	F4
Anjasmoro x Tanggamus	43,65	47,97	13,46	31,05
Tanggamus x Anjasmoro	42,56	22,40	12,40	55,07
Anjasmoro x Grobogan	81,79	56,73	26,28	26,43
Grobogan x Anjasmoro	82,33	59,63	13,00	6,00
Argopuro x UB	21,57	88,16	47,30	35,19
UB x Argopuro	18,02	86,89	53,21	12,96
Argopuro x Grobogan	68,18	36,99	23,86	20,59
Grobogan x Argopuro	68,02	33,24	36,40	29,59
Grobogan x UB	39,68	78,24	42,06	21,63
UB x Grobogan	41,16	81,34	34,93	11,39

KESIMPULAN

Hasil persilangan F1 memiliki nilai heritabilitas yang tinggi, sedangkan untuk persilangan pada generasi F2, F3 dan F4 memiliki nilai heritabilitas yang bervariasi. Nilai estimasi kemajuan genetik pada seluruh generasi hasil persilangan berkisar antara 6%-88,16% yang termasuk ke dalam kriteria rendah sampai tinggi. Berdasarkan nilai kemajuan genetik yang masih bervariasi pada setiap generasi, maka masih perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan seri persilangan yang memiliki potensi daya hasil yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, R.W., 1960. *Principles of Plant Breeding*. John Wiley and Sons, Inc., New York. 485 pp.

Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi kedelai (On-line). http://www.bps.go.id/tnmn.pgn.php* diakses tanggal 11 November 2018.

Empig L.T., R.M. Lantican, and P.B. Escuro. 1970. *Heritability estimates of quantitative characters in mungbean (Phaseolus aureus Roxt).* Crop Science 10: 240-241.

Fehr, W.R. 1987. *Principle of cultivar Development : Theory and Technique*. Macmillan Publishing Company. New York. Vol. I. 536 pp.

Haeruman, M., A. Baihaki, G. Satari, T. Danakusuma dan A. H. Permadi. 1990. *Variasi Genetik Sifat-Sifat Tanaman Bawang Putih Di Indonesia*. Zuriat 1(1) : 32-36.

Hakim, Lukman. 2010. *Keragaman genetik, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau (Vigua radiate [L.] wilczek)*. Berita Biologi. 10(1) : 23-32.

Jansen, N.F. 1983. *Crop breeding as a design science*. P.21-30. In: D.R. Wood (Eds.) Crop Breeding. ASA-CSSA, Wisconsin.

Knight, R. 1979. *Quantitative genetics, Statistics, and Plant Breeding : In Plant Breeding.* R. Knight (ed.). p. 41-71. Academy Press Pty. Ltd. Brisbane.

Singh, R.K. and B.D. Caudhari. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis.* Kalyani Publishe, Ludhiana, New Delhi.

Suharsono, M. yusuf, dan A. P. Paserang. 2006. *Analisis ragam, heritabilitas, dan pendugaan kemajuan seleksi populasi F2 dari persilangan kedelai kultivar Slamet x Nokonsawon*. Tanaman Tropika. 9(2): 86-93.

Suprapto dan Narimah Md. Kairudin. 2007. *Variasi genetik, heritabilitas, tindak gen, dan kemajuan genetik kedelai (Glycine max [L.] merill) pada Ultisol*. J. Ilmu Pertanian Indonesia. 9(2): 183-190.

RAGAM GENETIK, HERITABILITAS, DAN HUBUNGAN ANTAR KARAKTER AGRONOMIS BEBERAPA AKSESI UBIJALAR

Wiwit Rahajeng*, Joko Restuono, Febria Cahya Indriani, dan Purwono
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

email@korespondensi: wiwit.rahajeng@gmail.com

ABSTRAK

Ubi jalar merupakan salah satu bahan pangan lokal yang mempunyai peranan penting dalam program diversifikasi dan ketahanan pangan. Salah satu aspek penting dalam budi daya ramah lingkungan adalah tersedianya varietas unggul. Informasi mengenai pewarisan sifat dan keragaman genetik akan menentukan keberhasilan program perakitan varietas. Pemulia membutuhkan informasi tersebut untuk menentukan strategi dan kriteria seleksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ragam genetik, heritabilitas, dan hubungan antar karakter agronomis beberapa aksesi ubijalar. Penelitian dilaksanakan di KP. Jambegede, Malang, Jawa Timur pada Maret hingga Juli 2018. Bahan yang digunakan adalah 17 aksesi ubijalar yang dikoleksi dari beberapa tempat di Jawa Timur. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan ragam genetik yang luas pada karakter bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi. Hampir semua karakter memilki nilai heritabilitas tinggi, kecuali bobot tajuk. Nilai korelasi nyata positif dengan hasil umbi ditunjukkan oleh karakter jumlah umbi layak jual dan perplot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan perplot; diameter umbi; dan indeks panen. Berdasarkan kriteria nilai KKG luas, heritabilitas tinggi, dan adanya korelasi dengan hasil umbi, maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi dapat digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.

Kata kunci: Ipomoea batatas, keragaman genetik, heritabilitas, korelasi, karakter agronomi

ABSTRACT

Sweetpotato is one of the local foods that has an important role in the diversification and food security program. One important aspect in environmentally friendly cultivation is the availability of superior varieties. Information about inheritance and genetic diversity will determine the success of the breeding program. Breeders need this information to determine strategies and selection criteria. The purpose of this study was to determine the value of genetic variability, heritability, and the relationship between agronomic characteristics of some ubiquitous accessions. The study was conducted at KP. Jambegede, Malang, East Java from March to July 2018. The materials used were 17 sweetpotato accessions that collected from several places in East Java. This study was used a randomized block design (RBD) with three replications. The results showed broad genetic variability in root weight, root length, root diameter, harvest index, root yield, and root dry matter content. Almost all characters have high heritability, except weight vines. Root yield had significant positive correlation with marketable root number, root number perplot; marketable root weight, non marketable root weight, root weight perplot; root diameter; and harvest index. Based on the criteria for broad GCV, high heritability, and correlation with root yields, root weight, root diameter, harvest index, and root yield can be used as effective selection indicators to obtain high yield sweetpotato.

Keywords: Ipomoea batatas, genetic diversity, heritability, correlation, agronomic character

PENDAHULUAN

Ubijalar (Ipomoea batatas) merupakan salah satu bahan pangan lokal yang mempunyai peranan penting dalam program diversifikasi pangan non beras dan ketahanan pangan (Herawati dan Widowati 2009). Menurut Burri (2011) dan Pradhan et al. (2015) ubijalar merupakan sumber karbohidrat, serat, vitamin, mineral, dan antioksidan dengan indeks glikemik yang rendah. Ambarsari et al. (2009) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat ubijalar menduduki peringkat keempat setelah padi, jagung, dan ubikayu. Pemanfaatan ubijalar dalam program diversifikasi pangan perlu didukung oleh berbagai aspek budi daya. Salah satu aspek penting dalam budi daya adalah tersedianya varietas unggul (potensi hasil tinggi, tahan hama dan penyakit, tahan cekaman abiotik, dll). Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu aspek budi daya yang ramah lingkungan, misalnya penggunaan varietas tahan hama dan penyakit akan mengurangi penggunaan pestisida yang berlebih. Program pemuliaan memiliki peran penting pada perakitan varietas. Sumber gen dari karakter yang diinginkan sangat dibutuhkan pada program perakitan varietas.

Plasma nutfah adalah sumber gen yang dapat dimanfaatkan dalam program perakitan varietas (Ngailo et al. 2016). Di Indonesia sebagai salah satu center of origin ubijalar memiliki plasma nutfah yang tersebar di hampir seluruh wilayah. Menurut Karuri et al. (2010) plasma nutfah ubijalar memiliki keragaman morfoagronomi yang cukup luas. Keragaman yang luas merupakan salah satu ukuran keberhasilan program perakitan varietas. Komponen penting lain yang menentukan keberhasilan program perakitan varietas adalah informasi mengenai pewarisan sifat (nilai heritabilitas) dan karakter yang berkorelasi positif dengan hasil umbi. Pemulia membutuhkan informasi tersebut untuk menentukan strategi dan kriteria seleksi. Studi mengenai keragaman genetik, nilai heritabilitas, dan korelasi telah banyak dilakukan sebelumnya antara lain oleh Anshebo et al. (2004); Wahyuni et al. (2004); Shaumi et al. (2012); dan Rahajeng dan Rahayuningsih (2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ragam genetik, heritabilitas, dan hubungan antar karakter agronomis beberapa aksesi ubijalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Jambegede, Malang, Jawa Timur dengan tipe tanah asosiasi Entisol-Inceptisol pada Maret hingga Juli 2018. Sebelum tanam tanah diolah sampai halus, dibuat guludan sepanjang 4 meter

dengan jarak antar puncak guludan 1 meter. Bahan yang digunakan adalah 17 aksesi ubijalar yang dikoleksi dari beberapa tempat di Jawa Timur, yaitu MLGI 0592, MLGI 0593, MLGI 0594, MLGI 0595, MLGI 0596, MLGI 0597 MLGI 0599, MLGI 0602, MLGI 0603, MLGI 0604, MLGI 0637, MLGI 0638, MLGI 0629, MLGI 0624, MLGI 0625, MLGI 0626, MLGI 0628. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Sebelum ditanam, stek dicelup dalam larutan yang mengandung fungisida dan insektisida selama 1 menit. Stek ditanam tegak pada puncak guludan dengan 2-3 ruas sulur masuk terbenam di dalam tanah dengan jarak di dalam guludan 25 cm.

Pemupukan menggunakan dosis 300 kg/ha pupuk Phonska dan 2 t/ha pupuk kandang. Penyiangan dilakukan 4, 8, dan 10 MST. Penurunan gulud pada umur satu bulan bersamaan dengan penyiangan I. Pembalikan batang dilakukan pada umur 6, 9, dan 12 MST, naik gulud dilakukan umur 8 MST bersamaan dengan penyiangan kedua dan pemberian pupuk susulan. Pemberian air irigasi dilakukan 3 minggu sekali atau sesuai kebutuhan untuk mencegah kekeringan atau kekurangan air. Pengendalian hama dan penyakit juga sesuai kebutuhan. Panen dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam.

Variabel yang diamati meliputi: bobot tajuk segar perplot, jumlah dan bobot umbi layak jual dan tak layak jual per plot, bobot dan jumlah umbi per plot, panjang umbi, diameter umbi, indeks panen, dan kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi. Data dianalisis ragam menggunakan PBSTAT 1.0. Pendugaan parameter genetik mengacu pada Syukur et al. (2009). Standar deviasi ragam genetik digunakan untuk menetukan kriteria keragaman genetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan nilai kuadrat tengah hampir semua karakter yang diamati menunjukkan perbedaan nyata diantara genotipe yang diuji, kecuali untuk bobot tajuk (Tabel 1). Hal ini menunjukkan adanya keragaman yang luas diantara genotipe yang diuji pada karakter jumlah dan bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, dan kadar bahan kering umbi (Gebremeskel *et al.* 2018). Hal tersebut juga menunjukkan adanya keragaman yang tinggi diantara aksesi yang digunakan.

Tabel 1. Sidik ragam karakter agronomi 17 aksesi ubjalar, KP. Jambegede 2018

Karakter	Kuadrat tengah		
	Ulangan	genotipe	galat
Bobot tajuk (kg)	419,75^{tn}	280,37^{tn}	275,79
Jumlah umbi layak jual	273,25^{tn}	1.142,21**	168,38
Jumlah umbi tak layak jual	559,76^{tn}	941,12**	126,22
Jumlah umbi perplot	1.591,61^{tn}	3.579,45**	469,63
Bobot umbi layak jual (kg)	5,00^{tn}	132,24**	7,82
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,96^{tn}	3,28**	0,58
Bobot umbi perplot (kg)	8,80^{tn}	167,45**	10,55
Panjang umbi (cm)	3,03^{tn}	23,47**	3,38
Diameter umbi (cm)	1,29^{tn}	7,99**	0,74
Indeks panen	0,04 ^{tn}	0,04*	0,02
Hasil (t/ha)	15,97^{tn}	210,29**	14,12
Kadar bahan kering (%)	0,04^{tn}	86,96**	0,11

Keterangan:* dan** berbeda nyata pada taraf 0,05 dan 0,01; tn tidak nyata.

Analisis deskriptif dari karakter agronomi disajikan pada Tabel 2. Bobot tajuk berkisar antara 4,77 hingga 43,37 kg perplot dengan rata-rata 20,22 kg perplot. Jumlah umbi dan bobot umbi juga menunjukkan kisaran nilai yang cukup bervariasi. Jumlah umbi layak jual berkisar antara 11,67-92,33 umbi perplot dengan rata-rata 54,14 umbi perplot. Sedangkan umbi tak layak jual memiliki kisaran antara 11,33-80,33 umbi perplot dengan rata-rata 46,29 umbi perplot. Pada karakter bobot umbi layak jual, aksesi-aksesi yang diuji memiliki rata-rata sebesar 12,33 kg perplot dengan rentang antara 1,83-23,67 kg perplot. Jumlah umbi tak layak jual berkisar antara 0,67-4,67 kg perplot dengan rata-rata 2,5 kg perplot. Jumlah dan bobot umbi berperan penting menentukan hasil umbi, hasil umbi akan semakin tinggi jika semakin banyak jumlah umbi dan semakin tinggi bobot umbi. Hasil bobot tajuk serta jumlah dan bobot umbi yang bervariasi dapat disebabkan oleh faktor lingkungan maupun pengaruh faktor genetik masing-masing aksesi yang diuji. Selanjutnya bobot tajuk dan bobot umbi total perplot digunakan untuk menentukan indeks panen.

Tabel 2. Analisis deskriptif karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	Minimum	Maksimum	Rata-rata	SD
Bobot tajuk (kg)	4,77	43,37	20,22	9,67
Jumlah umbi layak jual	11,67	92,33	54,14	19,51
Jumlah umbi tak layak jual	11,33	80,33	46,29	17,71
Jumlah umbi perplot	29,67	172,67	100,43	34,54
Bobot umbi layak jual (kg)	1,83	23,67	12,33	6,64
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,67	4,67	2,50	1,05
Bobot umbi perplot (kg)	2,87	28,33	14,84	7,47
Panjang umbi (cm)	9,53	19,07	15,92	2,80
Diameter umbi (cm)	4,40	9,90	6,59	1,63
Indeks panen	0,26	0,65	0,45	0,12
Hasil (t/ha)	3,64	34,80	17,12	8,37
Kadar bahan kering (%)	17,90	38,46	27,07	5,38

Aksesi-aksesi yang diuji memiliki ukuran umbi yang juga bervariasi dengan panjang umbi berkisar antara 9,53-19,07 cm dengan rata-rata 15,92 cm dan diameter umbi yang berkisar antara 4,40-9,90 cm dengan rata-rata 6,59 cm. Indeks panen memperlihatkan nilai yang beragam, yaitu berkisar antara 0,26-0,65 dengan rata-rata sebesar 0,45. Indeks panen ditentukan dari bobot tajuk dan bobot umbi. Indeks panen merupakan rasio antara bobot umbi dan total asimilat (Suminarti dan Susanto 2015; Nwankwo *et al.* 2018). Prabawardani (2008) dan Mwololo *et al.* (2012) menambahkan bahwa nilai indeks panen yang tinggi menandakan pemanfaatan asimilat pada proses pembentukan umbi cukup efisien yang ditunjukkan dengan tingginya hasil umbi. Pada karakter hasil umbi, aksesi-aksesi yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan kisaran antara 3,64-34,80 t/ha dengan rata-rata 17,12 t/ha.

Kadar bahan kering umbi merupakan kriteria penting selain hasil umbi pada seleksi ubijalar, yang dapat digunakan sebagai indikator kualitas umbi. Kadar bahan kering umbi mengindikasikan sifat tepung (*mealiness*) pada umbi

yang dipanggang atau direbus (Kathabwalika *et al.* 2013). Pada penelitian ini aksesi-aksesi yang diuji memiliki rentang kadar bahan kering umbi yang bervariasi dengan kisaran antara 17,90-38,46%, rata-rata 27,07%.

Pada Tabel 3 terlihat karakter bobot umbi layak dan tak layak jual, bobot umbi perplot, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi menunjukkan nilai KKG dengan kriteria keragaman yang luas. Sedangkan karakter bobot tajuk, jumlah umbi layak dan tak layak jual, dan jumlah umbi perplot memiliki nilai KKG dengan kriteria sempit. Keragaman yang luas akan memperbesar peluang terpilihnya karakter unggul pada program pemuliaan (Sa'diyah *et al.* 2009). Sedangkan karakter dengan keragaman sempit harus menggunakan metode seleksi yang lebih teliti untuk mendapatkan genotipe yang diinginkan (Kuswantoro *et al.* 2018).

Tabel 3. Nilai koefisen keragaman genotip, fenotip, dan kriteria keragaman karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	KKG	KKF	$2xSD_{genetik}$	Kriteria
Bobot tajuk (kg)	6,11	47,81	63,59	Sempit
Jumlah umbi layak jual	33,28	36,04	186,68	Sempit
Jumlah umbi tak layak jual	35,60	38,26	153,53	Sempit
Jumlah umbi perplot	32,06	34,39	583,72	Sempit
Bobot umbi layak jual (kg)	52,23	53,85	21,38	Luas
Bobot umbi tak layak jual (kg)	37,95	41,83	0,40	Luas
Bobot umbi perplot (kg)	48,73	50,34	15,82	Luas
Panjang umbi (cm)	16,25	17,57	1,84	Luas
Diameter umbi (cm)	23,59	24,76	0,53	Luas
Indeks panen	18,14	25,66	0,00	Luas
Hasil (t/ha)	47,23	48,90	10,47	Luas
Kadar bahan kering (%)	19,88	19,89	3,84	Luas

Keterangan:KKF=koefisien keragaman fenotipik, KKG=koefisien keragaman genetik, SD=Standar deviasi

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai KKF yang lebih besar dari nilai KKG pada seluruh karakter yang diamati. Hal tersebut mengindikasikan bahwa selain faktor genetik keragaman yang ada juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Baafi *et al.* 2016). Dari hasil penelitian juga terlihat perbedaan nilai antara KKG dan KKF sangat kecil, menurut Akinwale *et al.* (2010) hal tersebut mengindikasikan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam keragaman, sehingga seleksi berdasarkan karakter-karakter tersebut akan efektif. Beberapa penelitian sebelumnya juga memperlihatkan hasil yang hampir sama. Hasil penelitian Addisu *et al.* 2013; Solankey *et al.* 2015; Demelie and Aragaw (2016); Rahajeng dan Indiati (2018); menunjukkan hasil perhitungan nilai KKF yang lebih besar dari KKG dengan perbedaan nilai yang kecil.

Informasi mengenai pewarisan sifat perlu diketahui untuk menetukan kriteria seleksi yang efisien. Menurut Kuswantoro *et al.* (2018), koefisien keragaman hanya menunjukkan keragaman genotipe dari karakter yang diamati tetapi tidak memberikan informasi tentang proporsi pewarisan. Oleh karena itu perlu di hitung nilai heritabilitas untuk menyediakan informasi tambahan mengenai pewarisan. Nilai heritabilitas diperlukan untuk mengetahui suatu karakter lebih banyak dipengaruhi faktor genetik atau faktor lingkungan. Semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter, maka semakin tinggi pula pengaruh genetik pada karakter tersebut. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi yang efektif. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Chahal dan Gosal (2010) yang menyampaikan bahwa keefektivan seleksi akan semakin meningkat pada karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi. Pada penelitian ini terlihat dari 12 karakter yang diamati, 11 karakter memiliki nilai heritabilitas arti luas yang tinggi (Tabel 4). Satu karakter yang memiliki nilai heritabilitas rendah adalah bobot tajuk. Hal tersebut mengindikasikan bahwa bobot tajuk pada ubijalar lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik.

Tabel 4. Ragam genetik (Vg), ragam fenotipe (Vp), ragam lingkungan (Ve), dan heritabilitas arti luas (H_{bs}) karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

Karakter	V_g	V_p	Ve	H_{bs}	Kriteria
Bobot tajuk (kg)	1,52	93,46	275,79	1,63	Rendah
Jumlah umbi layak jual	324,61	380,74	168,38	85,26	Tinggi
Jumlah umbi tak layak jual	271,63	313,71	126,22	86,59	Tinggi
Jumlah umbi perplot	1.036,61	1.193,15	469,63	86,88	Tinggi
Bobot umbi layak jual (kg)	41,47	44,08	7,82	94,08	Tinggi
Bobot umbi tak layak jual (kg)	0,90	1,09	0,58	82,38	Tinggi
Bobot umbi perplot (kg)	52,30	55,82	10,55	93,70	Tinggi
Panjang umbi (cm)	6,70	7,82	3,38	85,58	Tinggi
Diameter umbi (cm)	2,42	2,66	0,74	90,69	Tinggi
Indeks panen	0,01	0,01	0,02	59,22	Tinggi
Hasil (t/ha)	65,39	70,10	14,12	93,28	Tinggi
Kadar bahan kering (%)	28,95	28,99	0,11	99,88	Tinggi

Bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi memiliki nilai KKG dengan kriteria luas dan diikuti dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Karakter-karakter tersebut baik digunakan sebagai kriteria seleksi untuk meningkatkan keberhasilan seleksi ubijalar. Beberapa penelitian juga menunjukkan nilai KKG dengan kriteria luas yang

diikuti oleh nilai heritabilitas tinggi pada karakter jumlah cabang (Anshebo *et al.* 2004); ukuran umbi, indeks panen, kadar bahan kering umbi, dan hasil umbi (Wahyuni *et al.*, 2004; Shaumi *et al.* 2012); bobot umbi dan hasil umbi (Rahajeng dan Rahayuningsih 2016).

Tabel 5. Hubungan antar karakter agronomi 17 aksesi ubijalar. KP. Jambegede 2018

	BTAJ	**JUL**	**JUTL**	**JUP**	**BUL**	**BUTL**	**BUP**	**PU**	**DU**	**IP**	**KBK**
JUL	0,036										
JUTL	0,176	0,722**									
JUP	0,111	0,935**	0,920**								
BUL	-0,103	0,874**	0,524*	0,763**							
BUTL	0,047	0,822**	0,896**	0,924**	0,766**						
BUP	-0,085	0,892**	0,591*	0,807**	0,996**	0,821**					
PU	0,325	-0,006	0,066	0,030	-0,347	-0,257	-0,344				
DU	-0,172	0,709**	0,295	0,552*	0,924**	0,622**	0,908**	-0,579*			
IP	-0,458	0,724**	0,338	0,582*	0,856**	0,566*	0,840**	-0,423	0,856**		
KBK	0,046	-0,346	-0,130	-0,262	-0,491*	-0,214	-0,466	-0,142	-0,342	-0,364	
HU	-0,061	0,793**	0,418	0,662**	0,973**	0,663**	0,957**	-0,365	0,915**	0,833**	-0,47

Keterangan: BTAJ= bobot tajuk; JUL= Jumlah umbi layak jual; JUTL= Jumlah umbi tak layak jual; JUP= Jumlah umbi perplot; BUL= Bobot umbi layak jual; BUTL= Bobot umbi tak layak jual; BUP= Bobot umbi perplot; PU=Panjang umbi; DU= Diameter umbi; KBK= Kadar bahan kering umbi; dan HU=hasil umbi;

* dan** berkorelasi nyata pada taraf 0,05 dan 0,01; tn tidak nyata

Hasil analisis korelasi pada Tabel 5 menunjukkan hasil umbi berkorelasi nyata dengan jumlah umbi layak jual dan perplot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan perplot; diameter umbi; dan indeks panen. korelasi nyata positif berarti bahwa hasil umbi akan meningkat sejalan dengan kenaikan nilai karakter-karakter tersebut. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang hampir sama, yaitu hasil umbi berkorelasi nyata positif terhadap karakter jumlah total (Egbe et al. 2012; Mekonnen et al. 2015); diameter umbi (Jha 2012); dan indeks panen (Tsegaye et al. 2006 Tirkey 2011). Korelasi nyata positif dengan hasil umbi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi tak langsung dalam program perakitan varietas ubijalar dengan produksi tinggi (Mekonnen et al. 2015). Sedangkan karakter bobot tajuk, jumlah umbi tak layak jual, panjang umbi, dan kadar bahan kering tidak berkorelasi dengan hasil umbi. Hasil penelitian Mohanti et al. (2016) juga menunjukkan tidak adanya korelasi antara hasil umbi dengan panjang umbi.

Keragaman genetik luas, nilai heritabilitas tinggi, dan korelasi dengan hasil umbi digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk tujuan pemuliaan ubijalar dengan produksi tinggi. Sehingga berdasarkan ketiga kriteria tersebut maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi merupakan kriteria seleksi untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.

KESIMPULAN

1. Karakter bobot umbi, panjang dan diameter umbi, indeks panen, hasil umbi, serta kadar bahan kering umbi menunjukkan ragam genetik yang luas.
2. Hampir semua karakter memilki nilai heritabilitas tinggi, kecuali bobot tajuk.
3. Nilai korelasi nyata positif dengan hasil umbi ditunjukkan oleh karakter jumlah umbi layak jual dan perplot; bobot umbi layak jual, tak layak jual, dan perplot; diameter umbi; dan indeks panen.
4. Berdasarkan kriteria nilai KKG luas, heritabilitas tinggi, dan adanya korelasi dengan hasil umbi, maka karakter bobot umbi, diameter umbi, indeks panen, dan hasil umbi dapat digunakan sebagai indikator seleksi yang efektif untuk mendapatkan genotipe ubijalar berdaya hasil tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Koordinator dan Teknisi Kebun Percobaan Jambegede, serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Penelitian ini adalah bagian dari kegiatan konservasi dan karakterisasi sumberdaya genetik ubijalar yang dibiayai oleh APBN tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

Addisu F, Yohannes P, and Habtamu Z.2013. Genetic variability and association between agronomic characters in some potato (Solanum tuberosum L.) genotypes in SNNPRS, Ethiopia. *International Journal of Biodiversity and Conservation,* 5(8): 523-528.

Akinwale MG, Akinyele BO, Dixon AGO, Odiyi AC. 2010. Genetic variability among forty-three cassava genotypes in three agro-ecological zones of Nigeria. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 5: 104-109

Ambarsari I, Sarjana, dan Choliq A. 2009. Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.

Anshebo T, Veeraragavathatham D, dan Kannan M. 2004. Genetic Variability and Correlation Studies in Sweet potato (Ipomoea batatas Lam. L.). Madras *Agric J.* 91 (7-12): 420-424.

Baafi E, Ofori K , Blay ET , Gracen VE , Manu-Aduening J, and Carey EE. 2016. Exploitation of Genetic Potential of Sweetpotato for End-User Traits Improvement. *African Crop Science Journal* 24(4): 377 – 387

Burri BJ. 2011. Evaluating sweet potato as an intervention food to prevent vitamin A deficiency. Compr Rev Food Sci Food Saf 10: 118-130.

Chahal GS, Gosal SS. 2010. Principles and Procedures of Plant Breeding: Biotechnology and Conventional Approaches. New Delhi, Chennai, Mumbai and Kolkata, Narosa Publishing House.

Demelie M and Aragaw A. 2016. Genetic variability of Sweet Potato on yield and yield related traits at werer Agricultural Research Center. Ethiopia. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 362-370.

Egbe OM, Afuape SO, Idoko JA. 2012. Performance of improved sweetpotato (Ipomoea batatas L.)varieties in Makurdi, Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Amer J Exp Agric* 2 (4): 573-586.

Gebremeskel H; Jaleto K; Biratu W; Abebe H. 2018. Growth and Yield Response of Sweet Potato (Ipomoea batatas L. Lam) Varieties to Lowland Agro-Ecology of Raya Azebo, Ethiopia. *Agriculture and Food Sciences Research*, 5(2): 52-56.

Herawati, H. dan S. Widowati. 2009. Karakteristik Beras Mutiara Dari Ubi Jalar (*Ipomea batatas*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol. 5: 37-44.

Jha G. 2012. Increasing productivity of sweetpotato, Ipomoea batatas (L.) Lam through clonal selection of ideal genotypes from open pollinated seedling population. *Inter J Farm Sci* 2: 17-27.

Karuri H W, E M Ateka, R Amata, A B Nyende, A W T Muigai, E Mwasame, and S T Gichuki. 2010. Evaluating diversity among Kenyan sweet potato genotypes using morphological and SSR markers. *Int. J. Agric. Biol*., 12: 33–38.

Kathabwalika DM, Chilembwe EHC, Mwale VM, Kambewa D, Njoloma JP (2013). Plant growth and yield stability of orange fleshed sweet potato

(Ipomoea batatas) genotypes in three agro-ecological zones of Malawi. *Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci.* 3(11):383-392

Kuswantoro H, Artari R, Rahajeng W, Ginting E, dan Supeno A. 2018. Genetic Variability, Heritability, and Correlation of Some Agronomical Characters of Soybean Varieties. Biosantifika: *Journal of Biology and Biology Education* 10 (1): 9-15.

Mekonnen B, Tulu S, Nego J. 2015. Evaluation of orange fleshed sweetpotato (Ipomoea batatas L.) varieties for yield and yield contributing parameters in the humid tropics of southwestern Ethiopia. *J Plant Sci* 10 (5): 191-199.

Mwololo JK, Mburu MWK, Muturi PW. 2012. Performance of sweet potato varieties across environments in Kenya. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research* 2(10): 1-11

Ngailo S, Shimelis H, Sibiya J, Amelework B, Mtunda K. 2016. Genetic diversity assessment of Tanzanian sweetpotato genotypes using simple sequence repeat markers. *South African Journal of Botany* 102: 40-45

Nwankwo, I I M. 2015. Evaluation of sweet potato seedlings for growth pattern and susceptibility to major leaf diseases of sweet potatoes. *Journal of Agricultural and Crop Research* 3(5):73-79

Prabawardani S, A Sarungallo, Y Mustamu, dan F Luhulima. 2008. Tanggap Klon Lokal Ubi Jalar Papua terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27 (2):113-119

Rahajeng W dan Indiati SW. 2018. Keragaan Karakter Agronomi dan Parameter Genetik Aksesi Ubi Jalar serta Toleransinya terhadap Hama Boleng. *Buletin Palawija* 16 (1): 1-8.

Rahajeng W dan Rahayuningsih SA. 2016. Potensi Genetik Klon-Klon Ubijalar Berdasarkan Karakter Agronomi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015: 588-595

Sa'diyah N, Basoeki TR, Putri AE, Maretha D, Utomo SD. 2009. Korelasi, keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan testa hitam x lurik. *Jurnal Agrotropika* 14(1): 37-41.

Shaumi U, Chandria W, Waluyo B, dan Karuniawan A. 2012. Potensi genetik ubijalar unggulan hasil pemuliaan tanaman berdasarkan karakter morfo-agronomi. Dalam A. Widjono, Hermanto, N. Nugrahaeni, A.A. Rahmianna, Suharsono, Fahrur Rozi, Erliana Ginting, A. Taufiq, A. Harsono, Y. Prayogo, E. Yusnawan, A. Winarto, dan K. Paramita Sari (eds.). Inovasi teknologi dan kajian ekonomi aneka kacang dan umbi mendukung empat sukses Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011.

Solankey SS, Singh PK, and Singh RK. 2015. Genetic Diversity and Interrelationship of Qualitative and Quantitative Traits in Sweet Potato. *International Journal of Vegetable Science* (21):236–248.

Suminarti, N. E. dan Susanto, 2015. Pengaruh Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik pada Tanaman Ubijalar (Ipomoea Batatas L.) Var. Kawi. *Agro*. 2(1):15-28

Syukur M, Sujiprihati S, Yunianti R, 2009. Teknik Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Tirkey PL, Singh J, Chaurasia PC, Sarnaik DA. 2011. Character association and path coefficient studies in sweetpotato [Ipomoea batatas (L). Lam] genotypes. *J Plant Dev Sci.* 3 (1/2): 137-143.

Tsegaye E, Devakara Sastry EV, Dechassa N. 2006. Correlation and path analysis in sweetpotato and their implications for clonal selection. *J Agron* 5 (3): 391-395.

Wahyuni TS, Setiamihardja R, Hermiati N, dan Hendroatmodjo KH. 2004. Variabilitas Genetik, Heritabilitas dan Hubungan Antara Hasil Umbi Dengan Beberapa Karakter Kuantitatif dari 52 Genotip Ubijalar di Kendalpayak, Malang. *Zuriat* 15(2): 109-117.

"THE EFFECTIVENESS OF *TITONIA DIFERSIFOLIA* TOWARDS *BANANA* FHIA 17 ON SEEDLING PERIODE

Suswati[1]*, Eka Ramadhani[2], Rizal Aziz[3], Asmah Indrawaty[4],Sumihar Hutapea[5], Retno Astuti[6]

[1,3,4,5,6]Department of Agrotechnology, Faculty of Agricultural, Universitas Medan Area, 20223,[2]Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area.

Corresponding author: suswatifebri@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research was to know growth response of FHIA 17 banana to the addition of tithonia compost. The research was held from Mei -July 2018, used randomized block design with three factors addition of tithonia compost (0, 5,10, 15 and 20 ton/ha). Parameters measured were plant height,the number of leaves , diameter stem , fresh weight of banana seedling per sample. The result showed that compost affected significantly on plant height and the number of leaves and no significant to diameter stem and fresh weight banana seedling.

Keywords: , tithonia, FHIA 17 , banana seedling.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit pisang FHIA 17 terhadap pemberian Tithonia. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei-Juli 2018., menggunakan rancangan acak kelompok dengan faktor perlakuan yaitu dosis Tithonia (0, 5,10, 15 dan 20 ton/ha) . Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan berat basah bibit pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis Titonia berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pengamatan lingkar batang dan berat basah bibit.

Kata kunci: tithonia, FHIA 17, bibit pisang,efektifitas,pertumbuhan bibit

PENDAHULUAN

Pisang merupakan tanaman pangan penghasil karbohidrat penting di dunia. Asia menyumbang produksi pisang sebesar 56,4% dari total pisang dunia,dimana Indonesia merupakan salah satu produsennya. Produksi pisang Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data FAOSTAT (2014), pada tahun 2009, 2010, 2011, 2012, dan 2013 Indonesia mampu memproduksi pisang sebanyak 6.373.533, 5.755.073, 6.132.695, 6.189.052, dan 5.359.126 ton/tahun. Angka ini menjadikan Indonesia menempati posisi ketujuh sebagai negara penghasil pisang terbesar di dunia, berada di bawah India, Brazil, Cina, Uganda, Filipina, dan Equador. (Billah et al., 2014).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis pisang. Hingga kini telah teridentifikasi 250 jenis pisang diantaranya pisang Barangan,pisang Kepok,pisang Raja dan Pisang Nangka.Pisang lokal unggul tersebut pada umumnya rentan terhadap penyakit layu Fusarium yang disebabkan oleh Fusarium oxysporum f.sp.cubense. Dalam upaya memperoleh jenis pisang yang tahan terhadap layu Fusarium maka salah satu perusahaan swasta telah mengintroduksi jenis pisang FHIA-17 (Fundaction Hondurena De Investigacion Agricola) dari Honduras. FHIA-17 tergolong toleran terhadap Fusarium oxysporum f. sp. Penggerek bonggol pisang dan rentan terhadap bakteri , Xanthomonas campestris pv. musacearum, nematoda Radopholus similis dan terhadap Banana bunchy top virus (BBTV). FHIA-17 telah didistribusikan ke lebih dari 50 negara dalam pengujian agronomi dan ketahanan terhadap hama dan penyakit melalui Program Pengujian Pisang Internasional (IMTP), dan untuk meningkatkan mata pencaharian berbasis pertanian di Afrika Tengah (CIALCA) (Alvarez, J.M.,2008).

Pisang FHIA-17 merupakan pisang unggul yang toleran terhadap F.oxysporum f.sp.cubense, pisang tersebut tumbuh subur di Sumatera Utara dan produksinya tinggi. Berat buah per tandan dapat mencapai 40-60 kg setara dengan 44-66 ton ha-1 dengan jarak tanam 3 m x 3 m (Suswati et.al 2015).

Tanaman pisang dapat berproduksi secara maksimal jika kebutuhan akan bahan organik dapat terpenuhi. Salah sumber bahan organik yang potensinya cukup besar untuk dimanfaatkan adalah Titonia difersifolia yang sering dikenal dengan sebutan Titonia. T. diversifolia memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dengan kerapatan tajuk yang tinggi sehingga titonia dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik penyubur tanah pertanian. Tajuknya mudah dipangkas dan rimbun kembali, hasil pangkasan dapat digunakan pupuk hijau dan substitusi pupuk anorganik. Tumbuhan Titonia dapat menghasilkan biomass yang tinggi, yaitu 1,75-2,0 kg/m2/tahun (Cong 2000). Menurut penelitian Purwani (2011), Titonia mengandung 2,7-3,59% N;0,14-0,47% P; dan 0,25-4,10% K, sehingga pemberian kompos Titonia dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik.

Berdasarkan Hakim et al (2008), kompos T. diversifolia dapat menggantikan 50% pupuk buatan. Selain itu pemberian Titonia dapat meningkatkan kesuburan tanah/produktivitas lahan, menambah unsur hara, menaikkan pH, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menurunkan Al, serta meningkatkan pH tanah, bahan.organik, kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg tanah, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman.

Informasi mengenai pemanfaatan hijauan Titonia difersifolia terhadap pertumbuhan bibit pisang FHIA-17 sangat terbatas sehingga dilakukan pengujian aplikasi berbagai dosis hijauan Titonia terhadap bibit pisang FHIA-17.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dengan ketinggian tempat ± 22 meter diatas permukaan laut (mdpl) dan topografi datar dan jenis tanah Aluvial. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2018.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan pengujian dosis pupuk hijau Titonia (P) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan. P0 = Tanpa Pupuk hijau Titonia,P1= 12,5g/5kg media tanam (setara dengan 5 ton ha-1),P2 = 25 g/5 kg media tanam (setara dengan 10 ton ha-1), P3 = 37,5 g/5 kg media tanam (setara dengan 15 ton ha-1),P4 = 50 g/5 kg media tanam (setara dengan 20 ton ha-1)

Titonia merupakan tanaman liar di sekitar perkebunan kelapa sawit masyarakat di Desa Bandar Setia dengan ketinggian 21 mdpl. Tanaman Titonia (50 cm dari pucuk) dipangkas selanjutnya sebanyak 5 kg pangkasan pucuk Titonia dipotong-potong dengan ukuran 2-5 cm. Potongan hijauan Titonia ditimbang sesuai dosis perlakuan dan dicampur dengan media tanam (3 bagian tanah dan 1 bagian kompos limbah kandang sapi). Sebanyak 5 kg campuran media tersebut di masukkan ke dalam polybag ukuran 30 cm x 35 cm tersebut selanjutnya bibit pisang FHIA-17 umur 6 minggu setelah aklimatisasi (msa) ditanam. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pemangkasan daun tua dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai kebutuhan tanaman

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan bibit pisang FHIA-17 meliputi pengukuran tinggi bibit,jumlah daun,diameter batang,berat basah dan berat kering tanaman. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 % (Gomez dan Gomez, 1995).

Untuk mengetahui laju pertumbuhan bibit pisang FHIA-17 setelah diaplikasi hijauan T.difersifolia maka data dianalisis menggunakan Regresi linear sederhana selanjutnya efektifitas aplikasi berbagai dosis Titonia dihitung menggunakan rumus Sivan & Chet (1986)

$$E_{BB} = \frac{BB_P - BB_K}{BB_K} \times 100\%$$

E_{BB} = Efektifitas perubahan berat basah bibit

BB_P = Berat basah bibit pada perlakuan Titonia

BB_K = Berat basah bibit pada kontrol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil pengamatan pengaruh hijauan *T. diversifolia* terhadap tinggi tanaman,jumlah daun, diameter batang, berat basah dan berat kering bibit pisang disajikan pada Tabel 1-Tabel 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis *T.difersifolia* memberikan hasil tidak berbeda nyata pada 1-6 minggu setelah aplikasi tetapi berpengaruh nyata pada bibit umur 7-8 minggu setelah aplikasi. Tinggi bibit tertinggi pada perlakuan P3 (15 ton ha^{-1}) *T.difersifolia* (Tabel 1).

Tabel 1. Rataan tinggi bibit pisang FHIA-17 umur 1-8 msa setelah aplikasi berbagai dosis hijauan *T.difersifolia*

Perlakuan	Rataan tinggi bibit FHIA-17								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
P0 (kontrol)	38.9 tn	39.72 tn	40.54 tn	42.02 tn	43.8 tn	44.84 tn	45.96 tn	47,48dD	49,06dD
P1 (5 ton ha^{-1})	36.66 tn	37.56 tn	38.44 tn	39.8 tn	42.22 tn	43.06 tn	44.4 tn	45,46eE	46,84eE
P2 (10 ton ha^{-1})	37.44 tn	38.26 tn	39.22 tn	41.64 tn	43.76 tn	44.88 tn	46.48 tn	47,52cC	49,26cC
P3 (15 ton ha^{-1})	40.94 tn	41.66 tn	42.82 tn	44.46 tn	46.08 tn	47.72 tn	49.5 tn	52,5aA	54,7aA
P4 (20 ton ha^{-1})	40.54 tn	41.46 tn	42.62 tn	43.98 tn	45.38 tn	47.02 tn	48.72 tn	51,34abB	53,14abAB

Bibit pisang FHIA-17 yang diaplikasi dengan berbagai dosis hijauan Titonia dapat meningkatkan laju pertambahan rataan tinggi tanaman kecuali pada perlakuan aplikasi dosis Titonia 5 ton ha^{-1}.Laju pertambaan rataan tinggi bibit tertinggi ditemukan pada perlakuan Titonia 15 ton ha^{-1} yaitu sebesar 77.60%, diikuti perlakuan P4 (20 ton ha^{-1}), P2 (10 ton ha^{-1}) (Tabel 2).

Tabel 2. Laju pertambahan tinggi bibit pisang FHIA-17 dan efektifitasnya setelah aplikasi berbagai dosis Titonia

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman	Laju Pertambahan rataan tinggi tanaman (%)	Efektivitas (%)
P0K0	24.50 tn	55.20	-
P1K0	23.75 tn	53.40	- 3.06
P2K0	23.65 tn	70.20	- 3.46
P3K0	27.00 tn	77.60	10.20
P4K0	25.75 tn	70.70	5.10

Jumlah Daun

Aplikasi terbaik pupuk hijau Titonia (T. diversifolia) terhadap peningkatan jumlah daun bibit pisang FHIA-17 ditemukan pada perlakuan P3 (37,5/polybag/15 ton ha-1). Perlakuan tersebut pengaruh nyata terhadap jumlah daun dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol.

Tabel 3. Rataan jumlah daun bibit FHIA-17 umur 1-8 msa setelah aplikasi berbagai dosis hijauan *T.difersifolia*

Perlakuan	Rataan jumlah daun (helai)							
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
P0 (kontrol)	7,8dD	9.2 tn	10.2 tn	10,2eE	12.2 tn	12.8 tn	14 tn	16 tn
P1 (5 ton ha^{-1})	7,6deDE	9 tn	10.4 tn	10,4dD	11.6 tn	12 tn	13.6 tn	15.4 tn
P2 (10 ton ha^{-1})	8,6abcABC	9.6 tn	11.2 tn	12,6abcABC	13.6 tn	14.6 tn	16.4 tn	16.8 tn
P3 (15 ton ha^{-1})	9Aa	9.8 tn	11 tn	12,8aA	13.2 tn	13.8 tn	15.6 tn	17.4 tn
P4 (20 ton ha^{-1})	8,8abAB	9.6 tn	10.8 tn	12,6abAB	13.6 tn	13.8 tn	14.6 tn	16.2 tn

Aplikasi hijauan Titonia dosis 10 ton ha^{-1} efektif meningkatkan parameter jumlah daun sebesar 6.25% dibanding kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Laju pertambahan jumlah daun bibit pisang FHIA-17 dan efektifitasnya setelah aplikasi berbagai dosis Titonia

Perlakuan	Rataan Jumlah Daun	Laju pertambahan rataan Jumlah Daun (%)	Efektivitas (%)
P0K0	8.00	52.90	-
P1K0	7.50	52.30	-6.25
P2K0	8.50	68.40	6.25
P3K0	8.00	44.00	0.00
P4K0	7.50	47.00	-6.25

Diameter Batang

Aplikasi *T.difersifolia* berpengaruh nyata pada pengukuran diameter batang setelah 1 dan 4 minggu setelah aplikasi dan tidak berbeda nyata pada saat 2,3,5 dan 6-8 minggu setelah aplikasi. Diameter batang terbesar ditemukan pada aplikasi hijauan *T.difersifolia* dosis 15 ton ha^{-1} dan yang terendah pada aplikasi dosis P1 (5 ton ha^{-1}) (Tabel 5).

Tabel 5. Rataan diameter batang bibit FHIA-17 umur 1-8 msa setelah aplikasi berbagai dosis hijauan *T.difersifolia*

Treatment	Mean of diameter stem FHIA-17 banana seedling								
	0 MST	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
P0 (Control)	9.14 tn	9.8 tn	10.58 tn	11 tn	11.7 tn	12.44 tn	13.38 tn	14.36 tn	15.74 tn
P1 (5 ton ha^{-1})	9.02 tn	9.74 tn	10.58 tn	11.04 tn	11.62 tn	12.48 tn	13.4 tn	14.5 tn	15.66 tn
P2 (10 ton ha^{-1})	9.2 tn	9.86 tn	10.86 tn	11.3 tn	12 tn	13.2 tn	13.78 tn	14.82 tn	15.72 tn
P3 (15 ton ha^{-1})	9.72 tn	10.44 tn	11.34 tn	11.94 tn	12.86 tn	13.98 tn	14.98 tn	16.8 tn	18.32 tn
P4 (20 ton ha^{-}	9.74	10.42	11.24	11.92	12.58	13.68	14.66	15.7	17.32

[1])	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Secara umum aplikasi hijauan Titonia mampu meningkatkan rataan diameter batang bibit pisang FHIA-17 sebesar 37.40 % hingga 53.40% dimana efektifitas tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi Titonia 15 ton ha^{-1} dan 20 ton ha^{-1} (Tabel 6).

Tabel 6. Laju pertambahan diameter batang bibit pisang FHIA-17 dan efektifitasnya setelah aplikasi berbagai dosis Titonia

Perlakuan	Rataan diameter batang	Laju pertambahan rataan diameter batang (%)	Efektivitas (%)
P0K0	7.10 tn	30.80	-
P1K0	7.60 tn	53.40	7.04
P2K0	7.40 tn	37.40	4.22
P3K0	8.25 tn	41.70	16.19
P4K0	8.25 tn	39.30	16.19

Berat basah dan Berat kering bibit FHIA-17

Aplikasi berbagai dosis hijauan Titonia dapat meningkatkan berat basah dan berat kering bibit FHIA-17. Terjadi peningkatan berat basah bibit sebesar 8.53 % - 58.53%. Berat basah tertinggi ditemukan pada perlakuan P3 yaitu aplikasi Titonia dosis 37,5 g/5 kg media tanam (setara dengan 15 ton ha^{-1}) begitu juga perlakuan tersebut dapat meningkatkan berat kering sebesar 5.60% (84,73 g) dibanding kontrol (80.24g) (Tabel 4).

Tabel 7. Rataan berat basah dan berat kering bibit FHIA-17 umur 8 msa setelah aplikasi berbagai dosis hijauan *T.difersifolia*

Perlakuan	Berat basah (g)	Effectivitas (%)	Berat kering (g)	Effectivitas (%)
P0 (kontrol)	164 tn	-	80,24 tn	-
P1 (5 ton ha^{-1})	178 tn	8.53	81,92 tn	2.09
P2 (10 ton ha^{-1})	200 tn	21.95	82,02 tn	2.22
P3 (15 ton ha^{-1})	260 tn	58.53	84,73 tn	5.60
P4 (20 ton ha^{-1})	236 tn	43.90	84,34 tn	5.11

KESIMPULAN

Aplikasi hijauan T.difersifolia efektif dapat meningkatkan pertumbuhan bibit pisang FHIA-17 walaupun pada pengujian secara Statistikal peningkatan tersebut tidak berbeda nyata. Perlakuan 37,5 g/5 kg media tanam (setara dengan 15 ton ha-1) merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan laju pertambahan tinggi tanaman,diameter batang,berat basah dan berat kering, sementara parameter jumlah daun tertinggi ditemukan pada perlakuan P2 (25 g/5 kg media tanam (setara dengan 10 ton ha-1)).

UCAPAN TERIMAKASIH.

Ucapan terimakasih dihaturkan kepada Bapak Direktur Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristek Dikti sesuai dengan Surat Keputusan No.3/E/KPT/2018 dan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Penelitian Terapan Unggulan PT Nomor : 26/LP2M/03.2/III/2018 tanggal 8 Juni 2018

DAFTAR PUSTAKA

Alvarez, JM dan Rosales, FE Rosales, FE (ed.). 2008. Petunjuk identifikasi dan karakterisasi pisang FHIA dan hibrida pisang raja . Bioversity International, Montpellier. 15p.

Atmojo, W.S. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Badan Pusat Statistik, 2015. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Pisang, Sumatera Utara.

Bappenas. 2000. Pisang (*Musa* spp). Editor : Kemal Prihatman. Sistim Informasi Manajemen Pembangunan.

Cong, P.T. 2000. Improving phosphorus availability in selected soil from upland case study: *Tithonia diversifolia*. Lemen University. Belgium.

FAOSTAT (Food Ascociation and Organizitation Statistic).2014.Agricultural Area Bananas 2013.http.faostat.fao.org.

Gomez dan Gomez, 2005.*Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Eds)*. UIP Los Banos.Filipines.

Hakim, N, Agustian, Hermansah, dan Gusnidar. 2008. Budidaya Dan Pemanfaatan (*Tithonia diversifolia*). Presentasi. Universitas Andalas, Padang.

Hartatik, W. 2007. *Tithonia diversifolia* Sumber Pupuk Hijau. Warta Penelitian danPengembangan Pertanian Vol.29, No.5, Bogor.

Laude, S. Mahfudz, Fathurrahman, Sakka Samudin. (2014). Persistence of Atrazine and Oxyfluorfen in Soil Added with *Tithonia Diversifolia* and *Chromolena Odorata* Organic Matter. International Journal of Agriculture Innovations and Research Volume 2, Issue 5, p : 874 – 878.

Liasu, M.O., A.K.K. Achakzai. 2007. Influence of *Tithonia diversifolia* leaf mulch and fertilizer application on thegrowth and yield on potted tomato plants. American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci. 2:335-340.

Muhsanati, A. Syarif, S. Rahayu. 2008. Pengaruh beberapa takaran kompos *Tithonia diversifolia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung

Purwani, J. 2011. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* (Hamsley) A. Gray untuk perbaikan tanah. Balai Penelitian Tanah. 253-263.

Sivan A & Chet I. 1986. Biological control of *Fusarium* spp. in cotton, wheat and muskmelon by *Trichoderma harzianum. J. Phytopathol.*116:39-47.

Suswati Suswati, Indrawati.A, Astuti R. 2015. Laporan Penelitian Strategis Nasional. Lembaga penelitin dan pengabdian Kepada Masyarakat,Universitas Medan Area.

SELEKSI GENOTIP POTENSIAL ERCIS (*PISUM SATIVUM* L.) FASE POLONG HIJAU [KACANG POLONG (GREEN PEAS)] BERBIJI BESAR DAN HASIL TINGGI UNTUK PELEPASAN VARIETAS UNGGUL

Budi Waluyo*, Darmawan Saptadi, Sri Lestari Purnamaningsih
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145

Email: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Ercis merupakan tanaman legum potensial pangan bernutrisi tinggi. Bagian yang dikonsumsi ialah polong yang masih muda (kapri), biji pada saat fase polong sesaat sebelum matang fisiologis (kacang polong, green peas)), dan biji kering (dry peas). Tujuan penelitian ialah untuk mengevaluasi penampilan genotip potensial ercis fase polong hijau berbiji besar dan hasil tinggi sebagai persiapan pelepasan varietas unggul. Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Juni 2018 pada lahan sawah di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 37 genotip sebagai perlakuan diulang 3 kali. Keragaman karakter diuji menggunakan analisis varians. Perbedaan nilai rata-rata dipisahkan menggunakan uji gerombol Scott-Knott. Semua karakter yang diamati pada fase polong hijau menunjukkan beragam. Bobot 100 biji, bobot polong hijau per tanaman, dan bobot biji hijau per tanaman tinggi merupakan karakter indikator seleksi karakteristik biji dan hasil. Genotip yang terseleksi berdasarkan ketiga karakter tersebut ialah 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, BATU-3, SMG(D)3, Taichung[C], dan Taichung[H]. Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot 100 biji dan bobot biji hijau per tanaman ialah GRT(03). Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot polong hijau dan bobot biji hijau ialah GRT(04)1-1, GRT(PSO-1-2), dan SMG(H)(05)1. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot 100 biji ialah SMG(H)03, BATU-2 dan BTG-3. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot biji hijau ialah 05(16)(2)1, BTG-1, GRT(02)1-1, dan GRT(PSO-2-1). Bobot 100 biji terseleksi berkisar antara 29.2 - 35.3 g, bobot polong hijau per tanaman antara 47.9 - 67.5 g, dan bobot biji hijau per tanaman berkisar antara 25.6 - 37.7 g.

Kata kunci : Pisum sativum, kacang polong, ercis, seleksi galur murni, pemuliaan tanaman

PENDAHULUAN

Ercis merupakan tanaman legum potensial pangan bernutrisi tinggi dan kandungan senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan (Dahl et al., 2012; Malcolmson et al., 2014). Selain sebagai sumber pangan tanaman digunakan sebagai sumber pakan (Bilgili et al., 2010). Tanaman ini di Indonesia biasanya dibudidayakan di dataran tinggi. Ercis banyak dibudidayakan di daerah Berastagi, Garut, Semarang, Temanggung, Batu, Probolinggo, serta beberapa wilayah lainnya di dataran tinggi. Bagian tanaman yang dikonsumsi ialah polong yang masih muda (kapri), biji pada saat fase polong sesaat sebelum matang fisiologis (kacang polong, *green peas*), dan biji kering (*dry peas*). Berkaitan dengan bagian dan fase polong dan biji yang dipanen dan dikonsumsi maka dikenal varietas spesifik untuk kegunaan tersebut. Ercis yang dikonsumsi pada fase polong hijau,

atau biji hijau disebut dengan kacang polong, atau dikenal dengan nama *green pea* atau *garden pea*.

Kacang polong telah lama menjadi komoditi penting dalam diet dan kesehatan karena mempunyai kandungan serat, protein, pati, elemen zat fitokimia yang bermanfaat, berkhasiat antibakteri, antidiabetes, antijamur, anti-inflamasi, antihypercholesterolemia, aktivitas antioksidan, aktivitas antikanker, komponen senyawa aktif biologis nonnutritif termasuk alkaloid, flavonoid, glikosida, isoflavon, fenol, pitosterol, asam fitik, protease inhibitor, saponin, tanin, serta kaya akan apigenin, hydroxybenzoic, hydroxycinnamic, luteolin, dan quercetin, yang semuanya telah dilaporkan berkontribusi pada sifat remedialnya termasuk properti anti-karsinogenesis (Rungruangmaitree dan Jiraungkoorskul, 2017). Kacang polong mempunyai keragaman pada karakter polong dan biji yang biasanya disesuaikan untuk keperluan tujuan konsumsi dan pengolahan serta aroma yang muncul (Malcolmson et al., 2014). Keragaman karakter pada kacang polong telah banyak diteliti pada karakter morfologi dan agronomi yang menunjukkan keragaman yang luas dan dijadikan sebagai dasar pemilihan genotip unggul (Avci dan Ceyhan, 2013; Gudadinni et al., 2017; Kumaret al., 2013; Pal dan Singh, 2013; Singh et al., 2017).

Universitas Brawijaya telah melakukan kegiatan seleksi galur murni terhadap populasi varietas lokal sebagai bagian dari program pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul ercis. Pemilihan genotipe dari kelompok genotip atas dasar komponen karakter yang berbeda yang memiliki lebih dari satu sifat positif sangat menguntungkan untuk program pelepasan varietas atau digunakan sebagai bahan hibridisasi terarah untuk meningkatkan hasil dan kualitas kacang polong. Tujuan penelitian ialah untuk mengevaluasi penampilan genotip potensial ercis fase polong hijau berbiji besar dan hasil tinggi sebagai persiapan pelepasan varietas unggul.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Juni 2018 pada lahan sawah di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Bahan yang digunakan ialah 37 genotip ercis hasil seleksi galur murni, pupuk NPK mutiara (16:16:16) 500 kg ha-1, pupuk cantik (Urea) 27% Nitrogen dan 12 % kalsium 148 kg ha-1, dan pupuk kandang 10 t ha-1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat alat budidaya tanaman ercis, alat ukur, dan alat tulis. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 37 genotip ercis sebagai perlakuan diulang 3 kali. Plot percobaan berupa barisan tunggal. Jarak antar plot 75 cm dan di dalam barisan 15 cm Analisis varians (Onofri, 2007) dilakukan untuk menguji keragaman karakter. Uji gerombol Scott-Knott (Canteri et al.,

2001) dilakukan untuk memisahkan nilai rata-rata pada karakter bobot 100 biji hijau, bobot polong hijau, dan bobot biji hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter pada genotip ercis untuk kriteria panen polong dan biji muda beragam. Keragaman yang terjadi disebabkan oleh genotip yang berbeda (Tabel 1). Hal ini menunjukkan adanya potensi yang berbeda pada setiap genotip di dalam mengekspresikan karakter yang dimiliki. Keragaman karakter berdasarkan nilai koefisien variasi berkisar antara 6.06% pada karakter tebal biji hijau sampai dengan 26.17% pada karakter bobot polong hijau per tanaman. Adanya variasi yang berbeda pada setiap karakter ini menunjukkan adanya potensi kemajuan genetik yang berbeda pada setiap karakter ketika dilakukan seleksi. Karakter yang menjadi penciri populasi genotip-genotip yang diuji yang terdiri dari nilai minimum, maksimum, dan rata-rata ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaman dan pemusatan data 16 karakter pada 37 genotip ercis

Karakter	Kuadrat Tengah	Min	Maks	Rata-rata	Koef. Variasi (%)
Umur berbunga (hst)	30.44*	30.7	41.7	36.4	8.8
Panjang tanaman (cm)	347.91*	88.4	131.2	108.6	9.9
Umur panen polong hijau (hst)	114.51*	53.0	75.0	60.5	10.2
Jumlah polong hijau per tanaman	72.82*	16.8	40.2	23.5	21.0
Panjang polong hijau (mm)	91.45*	49.0	75.1	60.9	9.1
Lebar polong hijau (mm)	3.98*	8.9	13.2	10.7	10.8
Tebal polong hijau (mm)	1.21*	6.2	9.5	7.3	8.6
Jumlah biji per polong hijau	1.41*	3.6	6.3	4.7	14.7
Bobot biji per polong hijau (g)	0.20*	0.9	1.8	1.3	20.3
Jumlah biji hijau per tanaman	972.71*	54.8	117.5	87.9	20.5
Bobot 100 biji hijau (g)	36.34*	20.5	35.3	27.3	12.8
Panjang biji hijau (mm)	0.69*	7.1	8.9	7.8	6.1
Lebar biji hijau (mm)	0.54*	5.7	7.8	6.7	6.3
Tebal biji hijau (mm)	0.57*	6.6	8.2	7.2	6.1
Bobot polong hijau per tanaman (g)	316.26*	23.1	67.5	39.2	26.2
Bobot biji hijau per tanaman (g)	106.91*	12.9	37.7	23.9	24.9

Keterangan: * nyata pada uji F5%

Walaupun semua karakter menunjukkan keragaman berdasarkan hasil analisis varians tetapi hanya 3 karakter yang dijadikan sebagai penciri hasil, yaitu bobot 100 biji hijau digunakan untuk menentukan ukuran biji, bobot polong per tanaman digunakan sebagai indikator hasil tinggi pada saat panen, dan bobot biji per tanaman digunakan sebagai indikator hasil tinggi untuk bahan baku siap olah dan konsumsi. Karakter-karakter ini juga dijadikan sebagai indikator yang dapat dilihat secara visual ketika tanaman siap untuk dipanen.

Tabel 2. Penampilan karakteristik bobot 100 biji hijau, bobot polong hijau per tanaman, dan bobot biji hijau per tanaman pada 37 genotip potensial ercis

Genotip	Bobot 100 biji hijau (g)	Bobot polong hijau per tanaman (g)	Bobot biji hijau per tanaman (g)
01(16)(3)1	26.60 b	30.30 b	19.00 b
01(16)2-1	27.90 b	35.10 b	21.60 b
02(16)2	23.30 b	34.30 b	20.30 b
03(16)(2)-2	34.50 a	49.60 a	35.20 a
03(16)(3)1	29.60 a	56.40 a	29.70 a
03(16)1-2	24.20 b	30.70 b	19.20 b
04(16)(1)	23.00 b	29.00 b	16.10 b
05(16)(2)1	24.40 b	41.90 b	27.60 a
06(16)(1)-1	28.00 b	34.00 b	24.10 b
06(16)(2)-1	26.40 b	36.20 b	22.40 b
BATU-1	23.80 b	36.40 b	12.90 b
BATU-2	29.20 a	33.00 b	17.40 b
BATU-3	30.90 a	53.60 a	29.70 a
BTG-1	28.40 b	41.30 b	26.70 a
BTG-2	24.20 b	27.70 b	17.80 b
BTG-3	31.50 a	27.60 b	17.00 b
BTG-4	26.70 b	36.40 b	21.70 b
BTG-5	26.20 b	35.90 b	22.40 b
GRT(02)1-1	26.50 b	39.80 b	25.60 a
GRT(02)2-1	20.50 b	39.50 b	23.60 b
GRT(03)	29.60 a	39.70 b	25.70 a

GRT(04)1-1	28.40 b	49.70 a	31.20 a
GRT(04)3-2	25.30 b	38.70 b	23.40 b
GRT(PSO-1-2)	25.50 b	47.90 a	30.40 a
GRT(PSO-2-1)	24.70 b	38.60 b	26.30 a
GRT(PSO-2-2)	24.20 b	35.30 b	24.40 b
GRT(PSO-3-1)	25.90 b	34.40 b	21.40 b
GRT04-1-2	23.60 b	31.10 b	20.50 b
GRT04-3-1	27.80 b	26.90 b	18.00 b
SMG(C)1	25.10 b	23.10 b	16.20 b
SMG(D)3	32.30 a	51.00 a	34.10 a
SMG(E)(3)1	26.40 b	38.50 b	22.30 b
SMG(H)(05)1	26.90 b	49.40 a	28.30 a
SMG(H)03	35.30 a	37.40 b	21.60 b
SMG(H)05	25.10 b	29.00 b	19.50 b
Taichung[C]	32.00 a	64.90 a	35.00 a
Taichung[H]	34.50 a	67.50 a	37.70 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji rata-rata bergerombol Scott-Knott 5%.

Keragaman karakter-karakter tersebut berdasarkan nilai koefisien variasi ialah 12.8 % pada bobot 100 biji, 26.2 % pada bobot polong hijau per tanaman, dan 24.93 % pada bobot biji hijau per tanaman. Koefisien variasi > 25% termasuk ke dalam keragaman yang luas, sedangkan antara 10 – 25 % termasuk keragaman yang sedang dan kurang dari 10% termasuk keragaman sempit (Guptaet et al., 2018). Keragaman ini menjadi dasar bagi pemilihan hasil tinggi pada karakter tersebut. Semakin luas keragaman maka peluang untuk mendapatkan genotip sesuai dengan karakter yang diinginkan semakin besar. Selain keragaman yang luas nilai rata-rata yang tinggi pada karakter juga menjadi acuan bagi peningkatan dan perubahan karakter tanaman.

Karakter bobot 100 biji hijau mempunyai rentang antara 20.49 g sampai dengan 35.33 g dengan rata-rata umum 27.25 g (Tabel 2). Penampilan karakter ini terbagi menjadi 2 kelompok. Pada kelompok 1 terdapat 10 genotip, dan genotip-genotip yang terhimpun pada kelompok 1 mempunyai rata-rata bobot 100 biji hijau 31.93 g dan rentang antara 29.15 g sampai dengan 35.33 g. Kelompok 2 terdiri dari 27 genotip yang mempunyai rata-rata bobot 100 biji hijau 25.52 g dengan rentang antara 20.49 g sampai dengan 28.38 g.

Karakter bobot polong hijau per tanaman mempunyai rentang antara 23.10 sampai dengan 67.46 dengan rata-rata umum 39.23. Penampilan karakter ini terbagi menjadi 2 kelompok. Pada kelompok 1 terdapat 9 genotip yang mempunyai rata-rata bobot polong hijau per tanaman 53.18 g dan rentang antara 41.91 g sampai dengan 67.46 g. Pada kelompok 2 terdapat 28 genotip yang mempunyai rata-rata bobot polong hijau per tanaman 34.06 g dan rentang antara 23.10 g sampai dengan 41.26 g (Tabel 2).

Karakter bobot biji hijau per tanaman mempunyai rentang antara 12.92 g sampai dengan 37.73 g dan rata-rata umum 23.95 g. Penampilan karakter ini terbagi menjadi 2 kelompok. Pada kelompok 1 terdapat 14 genotip dengan rata-rata bobot biji hijau per tanaman 31.89 g dan rentang antara 27.64 g sampai dengan 37.73 g. Pada kelompok 2 terdapat 23 genotip yang mempunyai rata-rata bobot biji hijau per tanaman 21.01 g dan rentang antara 12.92 g sampai dengan 26.73 g (Tabel 2).

Pengelompokkan genotip berdasarkan karakter bobot 100 biji hijau, bobot polong hijau per tanaman, dan bobot biji hijau pertanaman ini terseleksi secara simultan 6 genotip. Genotip-genotip tersebut ialah 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, BATU-3, SMG(D)3, Taichung[C], dan Taichung[H]. Genotip-genotip yang secara simultan terseleksi ini mempunyai penampilan bobot 100 biji hijau antara 29.2 - 35.3 g, bobot polong hijau per tanaman antara 47.9 - 67.5 g, dan bobot biji hijau per tanaman antara 25.6 - 37.7 g. Selain diperoleh genotip unggul berdasarkan ketiga karakter, diperoleh juga genotip dengan kriteria unggul pada salah satu karakter tersebut. Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot 100 biji dan bobot biji hijau per tanaman ialah GRT(03). Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot polong hijau dan bobot biji hijau ialah GRT(04)1-1, GRT(PSO-1-2), dan SMG(H)(05)1. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot 100 biji ialah SMG(H)03, BATU-2 dan BTG-3. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot biji hijau saja 05(16)(2)1, BTG-1, GRT(02)1-1, dan GRT(PSO-2-1). Potensi hasil genotip-genotip terpilih ditampilkan pada Tabel 2.

Seleksi galur murni pada populasi-populasi lokal mampu menghasilkan genotip-genotip potensial untuk panen polong dan biji hijau. Terpilihnya genotip-genotip potensial ini selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber bahan genetik untuk perbaikan penampilan karakter ercis yang dikonsumsi sebagai kacang polong, atau sebagai calon varietas yang siap dilepas sebagai varietas unggul baru

yang berdaya hasil tinggi untuk kategori polonga tau biji hijau, atau kacang polong. Untuk pelapasan varietas diperlukan uji keunggulan dan kebenaran varietas sehingga setiap genotip dapat dijamin sesuai dengan deskripsi fenotip dan sesuai dengan preferensi konsumen.

KESIMPULAN

Karakter yang dimiliki ercis mempunyai penampilan yang beragam. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot 100 biji ialah SMG(H)03, BATU-2 dan BTG-3. Genotip yang terseleksi berdasarkan bobot biji hijau ialah 05(16)(2)1, BTG-1, GRT(02)1-1, dan GRT(PSO-2-1). Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot 100 biji dan bobot biji hijau per tanaman ialah GRT(03). Genotip yang terseleksi berdasarkan karakter bobot polong hijau dan bobot biji hijau ialah GRT(04)1-1, GRT(PSO-1-2), dan SMG(H)(05)1. Genotip yang terseleksi berdasarkan ketiga karakter tersebut ialah 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, BATU-3, SMG(D)3, Taichung[C], dan Taichung[H]. Bobot 100 biji pada genotip terseleksi berdasarkan ketiga karakter tersebut berkisar antara 29.2 - 35.3 g, bobot polong hijau per tanaman antara 47.9 - 67.5 g, dan bobot biji hijau per tanaman berkisar antara 25.6 - 37.7 g.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari Hibah Penelitian Dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya 2018 dengan nomor sesuai surat perjanjian pelaksanaan penelitian nomor 5859/UN10.F04.06/2018 dengan ketua peneliti Dr. Budi Waluyo, SP., MP.

DAFTAR PUSTAKA

Avci, M. A., and Ceyhan, E. 2013. Determination of some agricultural characters of pea (Pisum sativum L.) genotypes. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, *12*(7), 798–802.

Bilgili, U., Uzun, A., Sincik, M., Yavuz, M., Aydinoğlu, B., Çakmakci, S., Geren, H., Avcioğlu, R., Nizam, I., Tekeli, A.S., Gül, I., Anlarsal, E., Yücel, C., Avci, M., Acar, Z., Ayan, I., Üstün, A., Açikgöz, E. 2010. Forage yield and lodging traits in peas (*Pisum sativum* L.) with different leaf types. *Turkish Journal of Field Crops*, *15*(1), 50–53.

Canteri, M. G., Althaus, R. A., Virgens Filho, J. S., Giglioti, E. A., and Godoy, C. V. 2001. SASM-Agri-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agricolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, *1*(2), 18–24.

Dahl, W. J., Foster, L. M., and Tyler, R. T. 2012. Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition*, *108*(S1), S3–S10.

Gudadinni, P., Bahadur, V., Ligade, P., Topno, S. E., and Prasad, V. M. 2017. Study on genetic variability, heritability and genetic advance in garden pea (*Pisum sativum* var. hortense L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *6*(8), 2384–2391.

Gupta, A., Singh, M. K., and Rout, S. 2018. Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance in pea (*Pisum sativum*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(3), 545–546.

Kumar, D., Malik, S., Singh, S. K., and Kumar, M. 2013. Genetic variability, heritability and genetic advance for seed yield and yield components in garden pea (*Pisum sativum* L.). *International Journal of Chemical Studies*, *26*(2), 3324–3327.

Malcolmson, L., Frohlich, P., Boux, G., Bellido, A.-S., Boye, J., and Warkentin, T. D. 2014. Aroma and flavour properties of Saskatchewan grown field peas (*Pisum sativum* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, *94*(8), 1419–1426.

Onofri, A. 2007. Routine statistical analyses of field experiments by using an Excel extension. In *Proceedings 6th National Conference Italian Biometric Society: "La statistica nelle scienze della vita e dell'ambiente". Pisa, 20-22 June 2007* (pp. 93–96). Pisa.

Pal, A. K., and Singh, S. 2013. Assessment and genetic variability in garden pea (*Pisum sativum* L. var. Hortense). *International Journal of Agricultural Science*, *9*(1).

Rungruangmaitree, R., and Jiraungkoorskul, W. 2017. Pea, *Pisum sativum*, and its anticancer activity. *Pharmacognosy Reviews*, *11*(21), 39.

Singh, S. R., Ahmed, N., Singh, D. B., Srivastva, K. K., Singh, R. K., and Mir, A. 2017. Genetic variability determination in garden pea (*Pisum sativum* L sub sp. hortense Asch. and Graebn.) by using the multivariate analysis. *Legume Research*, *40*(3), 416–422.

PENGEMBANGAN ERCIS (Pisum sativum L.) JENIS BIJI KERING (DRY PEAS) BERDASARKAN SELEKSI GENOTIP BERDAYA HASIL TINGGI PADA POLONG DAN BIJI

Sri Lestari Purnamaningsih, Darmawan Saptadi, Budi Waluyo*
Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145

Email: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Ercis merupakan tanaman legum yang potensial dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi masyarakat. Masyarakat sudah biasa memanfaatkan biji kering ercis untuk diolah menjadi makanan. Tersedianya varietas ercis jenis biji kering yang beragam dan memiliki hasil tinggi akan memberikan pilihan kepada petani dan bagi konsumen untuk memilih jenis sesuai dengan preferensi. Tujuan penelitian ialah untuk menyeleksi genotip ercis berbiji kering (dry peas) dengan hasil tinggi sebagai dasar pengembangan varietas. Penelitian dilaksanakan pada Maret - Juni 2018 di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur pada lahan sawah. Penelitian dilakukan berdasarkan eksprerimental yang disusun melalui rancangan acak kelompok terhadap 37 genotip sebagai perlakuan diulang 3 kali. Analisis varians dilakukan untuk menguji keragaman karakter. Seleksi dilakukan berdasarkan uji beda rata-rata dengan prinsip bergerombol menggunakan metode beda nyata jujur (BNT). Genotip ercis biji kering mempunyai keragaman pada karakter waktu berbunga, tinggi tanaman, umur panen polong kering, jumlah polong per tanaman, bobot polong kering per tanaman, jumlah biji kering per polong, bobot biji kering per polong, jumlah biji kering per tanaman, bobot biji kering per tanaman, dan bobot 100 biji kering. Berdasarkan kriteria karakteristik polong dan biji kering terpilih genotip yang potensial dikembangkan sebagai ercis untuk biji kering, yaitu 01(16)2-1, 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, 06(16)(1)-1, BATU-1, BATU-2, BATU-3, BTG-1, BTG-2, GRT(02)1-1, GRT(02)2-1, GRT(03), GRT(04)3-2, GRT04-1-2, GRT04-3-1, SMG(D)3, SMG(H)(05)1, SMG(H)03, SMG(H)05, Taichung[C], dan Taichung[H]. Karakteristik genotip terseleksi untuk karakter bobot polong kering per tanaman berkisar antara 11.88 - 29.77 g, bobot biji kering per tanaman berkisar antara 9.93 - 23.94 g, dan bobot 100 biji berkisar antara 13.62 - 19.64 g.

Kata kunci : Pisum sativum, ercis biji kering, dry peas, pemuliaan tanaman

PENDAHULUAN

Ercis merupakan tanaman legum yang potensial dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan bernutrisi bagi masyarakat. Biji kacang kering mengandung 22-25% protein, karbohidrat kompleks dan kandungan serat, serta beragam vitamin, mineral, dan fitokimia yang menjadikannya sumber yang berharga untuk konsumsi manusia dan pakan ternak, kacang polong kering menempati peringkat ketiga untuk jenis kacang yang paling banyak dikembangkan di dunia (Poblaciones et al., 2013; Smýkal et al., 2012). Dijelaskan Dahl et al., (2012) kacang polong bermanfaat bagi kesehatan terutama berasal dari konsentrasi dan

sifat pati, protein, serat, vitamin, mineral dan fitokimia. Serat dari kulit biji dan dinding sel kotiledon memberikan kontribusi pada fungsi dan kesehatan pencernaan, kandungan amilosa intermediet dari pati kacang berkontribusi terhadap indeks glikemik yang lebih rendah dan mengurangi daya cerna pati. Protein kacang polong, ketika dihidrolisis, dapat menghasilkan peptida dengan bioaktifitas, termasuk aktivitas penghambat enzim penghambat angiotensin I dan aktivitas antioksidan. Kandungan vitamin dan mineral kacang polong dapat memainkan peran penting dalam pencegahan penyakit terkait defisiensi, khususnya yang berkaitan dengan defisiensi Se atau folat. Kacang polong mengandung berbagai fitokimia yang pernah dianggap hanya sebagai faktor antinutitivitas. Ini termasuk polifenol, dalam jenis mantel biji berwarna khususnya, yang mungkin memiliki aktivitas antioksidan dan antikarsinogenik, saponin yang dapat menunjukkan aktivitas hipokolesterolaemik dan antikarsinogenik, dan oligosakarida galaktosa yang dapat memberikan efek prebiotik yang menguntungkan di usus besar.

Kandungan protein menunjukkan adanya keragaman yang dikaitkan dengan perbedaan antara genotipe dalam kemampuan mempertahankan fiksasi nitrogen selama pengisian biji (Atta et al., 2004). Ercis mempunyai kemampuan yang kuat meyerap dan mengakumulasi Selenium sehingga diajukan sebagai sumber biofortifikasi peningkatan konsumsi Se karena senyawa ini merupakan mikronutrisi yang berperan sebagai antioksidan, antikanker, dan antivirus dan penting bagi manusia serta binatang (Poblaciones et al., 2013). Masyarakat sudah biasa memanfaatkan biji kering ercis untuk diolah menjadi makanan sehingga dapat menjadi sumber protein tinggi dan juga sebagai sumber nutraseutikal yang murah. Tersedianya varietas ercis jenis biji kering yang beragam dan memiliki hasil tinggi akan memberikan pilihan kepada petani dan bagi konsumen untuk memilih jenis sesuai dengan preferensi. Penilaian keragaman dan rata-rata karakter menjadi hal penting untuk diduga dalam kaitannya dengan seleksi dan penggunaan ercis sebagai calon varietas dan sebagai bahan peningkatan kapasitas genetik (Ahmad et al., 2014; Ali dan Al, 2007; Habtamu, 2013; Iqbal et al., 2017; Singh et al., 2017). Tujuan penelitian ialah untuk menyeleksi genotip ercis berbiji kering (dry peas) dengan hasil tinggi sebagai dasar pengembangan varietas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Juni 2018 pada lahan sawah di Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Bahan yang digunakan ialah 37 genotip ercis hasil seleksi galur murni, pupuk NPK mutiara (16:16:16) 500 kg ha^{-1}, pupuk cantik (Urea) 27% Nitrogen dan 12 % kalsium 148 kg ha^{-1}, dan pupuk kandang 10 t ha^{-1}. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat alat budidaya tanaman ercis, alat ukur, dan alat tulis. Percobaan

menggunakan rancangan acak kelompok dengan 37 genotip ercis sebagai perlakuan diulang 3 kali. Plot percobaan berupa barisan tunggal. Jarak antar plot 75 cm dan di dalam barisan 15 cm Analisis varians (Onofri, 2007) dilakukan untuk menguji keragaman karakter. Uji beda nyata jujur (BNJ) (Canteri et al, 2001) dilakukan untuk memisahkan nilai rata-rata pada karakter bobot 100 biji kering, bobot polong kering, dan bobot biji kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis varians terhadap semua karakter yang diamati pada 37 genotip ercis menunjukkan beragam. Derajat keragaman pada setiap karakter didekati dengan nilai koefisien variasi (KV). Jika KV < 10% maka keragaman sempit, jika KV antara 10% – 25%, maka keragaman sedang, dan jika KV > 25% maka keragaman luas (Gupta, Singh, & Rout, 2018). Bobot polong kering per tanaman dan bobot biji kering per tanaman mempunyai keragaman yang luas (Tabel 1). Bobot polong kering per tanaman mempunyai rentang antara 7.64 g sampai 29.77 g dengan rata-rata 14.99 g, dan bobot biji kering per tanaman pada genotip ercis yang diuji mempunyai rentang antara 6.22 g sampai 23.94 g dan rata-rata 12.81 g.

Tabel 1. Varians, rata-rata dan koefisien variasi karakter pada 37 genotip ercis

Karakter	Kuadrat Tengah	Min	Maks	Rata-rata	KV (%)
Umur berbunga (hst)	30.44**	30.67	41.67	36.39	8.75
Umur Panen Polong Kering	112.77**	64.00	87.00	73.73	8.32
Tinggi tanaman (cm)	347.91**	88.42	131.23	108.55	9.92
Jumlah polong per tanaman	72.82**	16.84	40.23	23.47	20.99
Bobot polong kering per tanaman (g)	54.10*	7.64	29.77	14.99	28.33
Jumlah biji per polong	1.34**	3.82	6.42	4.91	13.61
Bobot biji kering per polong (g)	0.06**	0.43	1.01	0.75	18.60
Jumlah biji kering per tanaman	1,217.84	50.67	131.88	85.63	23.53
Bobot biji kering per tanaman (g)	52.06**	6.22	23.94	12.81	32.52
Bobot 100 biji kering (g)	13.43**	10.20	19.64	14.50	14.59

Jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, bobot biji kering per polong, jumlah biji kering per tanaman, dan bobot 100 biji kering mempunyai keragaman yang sedang (Tabel 1). Jumlah polong per tanaman mempunyai rentang antara 16.84 sampai 40.23 dengan rata-rata 23.47. Jumlah biji per polong pada genotip ercis yang diuji mempunyai rentang antara 3.82 sampai 6.42 dengan rata-rata 4.91. Bobot biji kering per polong mempunyai rentang antara 0.43 g sampai 1.01 g dengan rata-rata 0.75 g. Jumlah biji per tanaman kering berkisar antara 50.67 sampai 131.88 dengan rata-rata 85.63. Bobot 100 biji kering mempunyai rentang antara 10.20 g sampai 19.64 g dengan rata-rata 14.50 g.

Karakter yang mempunyai keragaman sempit ialah umur berbunga, umur panen polong kering, dan tinggi tanaman (Tabel 1). Umur berbunga pada genotip ercis yang diuji mempunyai rentang antara 30.67 hst sampai 41.67 hst dengan rata-rata 36.39 hst. Umur panen polong kering mempunyai rentang umur panen antara 64.00 hst sampai 87.00 hst dengan rata-rata 73.73 hst. Tinggi tanaman mempunyai rentang antara 88.42 cm sampai 131.23 cm dengan rata-rata 108.55 cm.

Tabel 2. Penampilan karakter bobot polong kering per tanaman, bobot biji kering per tanaman, dan bobot 100 biji kering pada 37 genotip ercis.

Genotip	Bobot polong kering per tanaman (g)	Bobot biji kering per tanaman (g)	Bobot 100 biji kering (g)
01(16)(3)1	10.86 b	8.78 abc	12.80 cdef
01(16)2-1	14.90 ab	12.51 abc	15.28 abcdef
02(16)2	10.14 b	8.00 abc	10.83 Ef
03(16)(2)-2	18.82 ab	16.37 abc	16.72 abcde
03(16)(3)1	14.72 ab	13.50 abc	19.09 ab
03(16)1-2	8.59 b	6.92 bc	13.03 cdef
04(16)(1)	8.16 b	6.22 c	10.20 F
05(16)(2)1	15.88 ab	13.82 abc	13.31 bcdef
06(16)(1)-1	15.61 ab	13.08 abc	14.58 abcdef
06(16)(2)-1	15.54 ab	12.71 abc	13.31 bcdef
BATU-1	17.24 ab	22.77 ab	17.13 abcd

BATU-2	16.54 ab	21.39 abc	19.64 A
BATU-3	29.77 a	23.94 a	18.42 abc
BTG-1	12.48 ab	9.93 abc	14.03 abcdef
BTG-2	13.66 ab	11.61 abc	13.62 abcdef
BTG-3	10.10 b	8.40 abc	13.71 abcdef
BTG-4	10.12 b	8.50 abc	13.87 abcdef
BTG-5	13.91 ab	11.96 abc	13.54 bcdef
GRT(02)1-1	15.73 ab	12.90 abc	14.53 abcdef
GRT(02)2-1	13.38 ab	11.14 abc	14.03 abcdef
GRT(03)	15.45 ab	12.21 abc	13.75 abcdef
GRT(04)1-1	19.12 ab	11.36 abc	13.57 bcdef
GRT(04)3-2	20.16 ab	16.76 abc	15.46 abcdef
GRT(PSO-1-2)	15.68 ab	12.54 abc	13.57 bcdef
GRT(PSO-2-1)	15.98 ab	12.13 abc	12.61 cdef
GRT(PSO-2-2)	15.26 ab	13.29 abc	12.99 cdef
GRT(PSO-3-1)	7.64 b	6.41 c	12.26 def
GRT04-1-2	12.47 ab	10.22 abc	13.80 abcdef
GRT04-3-1	17.62 ab	14.45 abc	14.40 abcdef
SMG(C)1	10.07 b	8.46 abc	12.75 cdef
SMG(D)3	17.41 ab	15.09 abc	15.98 abcdef
SMG(E)(3)1	16.22 ab	14.23 abc	13.14 bcdef
SMG(H)(05)1	16.70 ab	14.20 abc	15.18 abcdef
SMG(H)03	15.85 ab	13.60 abc	17.19 abcd
SMG(H)05	11.88 ab	10.17 abc	14.09 abcdef
TAICHUNG[C]	21.29 ab	18.09 abc	17.46 abcd

TAICHUNG[H]	19.60 ab	16.27 abc	16.64 abcde

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur (BNJ) 5%.

Peningkatan hasil tanaman dapat dilakukan melalui penanaman genotip yang berdaya hasil tinggi. Tanaman yang mempunyai hasil tinggi dapat diperoleh melalui seleksi genotip dengan indikator karakter yang digunakan, ialah bobot polong kering per tanaman, bobot biji kering per tanaman, dan bobot 100 biji. Seleksi terhadap genotip yang mempunyai hasil tinggi dengan kriteria karakter tersebut dapat dilakukan secara simultan. Dari 37 genotip ercis yang diuji, terdapat 21 genotip yang terpilih berdasarkan keunggulan pada ketiga karakter tersebut secara simultan, yaitu 01(16)2-1, 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, 06(16)(1)-1, BATU-1, BATU-2, BATU-3, BTG-1, BTG-2, GRT(02)1-1, GRT(02)2-1, GRT(03), GRT(04)3-2, GRT04-1-2, GRT04-3-1, SMG(D)3, SMG(H)(05)1, SMG(H)03, SMG(H)05, Taichung[C], Taichung[H]. Genotip-genotip ini mempunyai bobot polong kering per tanaman berkisar antara 11.88 - 29.77 g, bobot biji kering per tanaman berkisar antara 9.93 - 23.94 g, dan bobot 100 biji berkisar antara 13.62 - 19.64 g (Tabel 2).

Terdapat 8 genotip yang terpilih berdasarkan keunggulan karakter bobot polong kering per tanaman dan bobot biji kering per tanaman, ialah 05(16)(2)1, 06(16)(2)-1, GRT(04)1-1, GRT(PSO-1-2), GRT(PSO-2-1), GRT(PSO-2-2), dan SMG(E)(3)1. Genotip-genotip terpilih berdasarkan karakter ini mempunyai rentang bobot polong kering per tanaman antara 13.91 g - 19.12 g dan rentang bobot biji kering per tanaman berkisar antara 11.36 g - 14.23 g. Genotip BTG-3 dan BTG-4 terpilih berdasarkan keunggulan pada karakter bobot biji kering per tanaman dan bobot 100 biji, yaitu masing-masing dengan rentang 8.4 g - 8.5 g dan 13.71 g - 13.87 g. Selain seleksi secara simultan terdapat 3 genotip terpilih berdasarkan pada salah satu karakter indikator hasil, yaitu bobot biji per tanaman ialah 01(16)(3)1, 02(16)2, dan SMG(C)1 yang mempunyai rentang 8.00 g - 8.78 g (Tabel 2).

Penelitian mengenai keragaman karakter tanaman ercis untuk biji kering telah banyak dilakukan di beberapa negara dan hasilnya menunjukkan adanya keragaman pada karakter agronomi. Pada umumnya penelitian yang dilakukan dikaitkan dengan penilaian parameter genetik dalam upaya seleksi genotip unggul dan perbaikan teknik budidaya untuk menghasilkan biji kering yang berkualitas dan hasil tinggi (Atta et al., 2004; GawłOwska, Lahuta, Świecicki, & Krajewski, 2014; Gixhari et al., 2014; Khan, Ramzan, Jillani, & Mehmood, 2013; Olle, 2017; Poblaciones et al., 2013; Solberg et al., 2015). Dengan diperolehnya genotip-genotip potensial terpilih ini maka diharapkan akan dapat dikembangkan varietas

unggul ercis dan juga digunakan sebagai bahan genetik untuk peningkatan kapasitas genetik ercis di Indonesia.

KESIMPULAN

Genotip ercis untuk panen biji kering mempunyai keragaman pada karakter waktu berbunga, tinggi tanaman, umur panen polong kering, jumlah polong per tanaman, bobot polong kering per tanaman, jumlah biji kering per polong, bobot bijikering per polong, jumlah biji kering per tanaman, bobot biji kering per tanaman, dan bobot 100 biji kering. Terpilih –genotip genotip yang potensial dikembangkan untuk ercis dengan tujuan biji kering, yaitu 01(16)2-1, 03(16)(2)-2, 03(16)(3)1, 06(16)(1)-1, BATU-1, BATU-2, BATU-3, BTG-1, BTG-2, GRT(02)1-1, GRT(02)2-1, GRT(03), GRT(04)3-2, GRT04-1-2, GRT04-3-1, SMG(D)3, SMG(H)(05)1, SMG(H)03, SMG(H)05, Taichung[C], dan Taichung[H]. Karakteristik genotip terseleksi mempunyai bobot polong kering per tanaman berkisar antara 11.88 - 29.77 g, bobot biji kering per tanaman berkisar antara 9.93 - 23.94 g, dan bobot 100 biji berkisar antara 13.62 - 19.64 g.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari Hibah Penelitian Dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya 2018 dengan nomor sesuai surat perjanjian pelaksanaan penelitian nomor 5859/UN10.F04.06/2018 dengan ketua peneliti Dr. Budi Waluyo, SP., MP.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, H. B., Rauf, S., Rafiq, C. M., Mohsin, A. U., and Iqbal, A. 2014. Estimation of genetic variability in pea (*Pisum sativum* L.). *Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences*, *2*(2), 62–64.

Ali, Z., and Al, E. T. 2007. (Pisum sativum L.) germplasm based on morphological traits, resistance to Powdery Mildew and molecular. *Pakistan Journal of Botany*, *39*(7), 2739–2747.

Atta, S., Maltese, S., and Cousin, R. 2004. Protein content and dry weight of seeds from various pea genotypes. *Agronomie*, *24*(5), 257–266.

Dahl, W. J., Foster, L. M., and Tyler, R. T. 2012. Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition*, *108*(S1), S3–S10.

GawłOwska, M., Lahuta, L., Świecicki, W., and Krajewski, P. 2014. Variability in the oligosaccharide concentration in seeds of the mapping population of pea (*Pisum sativum* L.). *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, *50*(2), 157–162.

Gixhari, B., Pavelková, M., Ismaili, H., Vrapi, H., Jaupi, A., and Smýkal, P. 2014.

Genetic diversity of Albanian pea (*Pisum sativum* L.) landraces assessed by morphological traits and molecular markers. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, *50*(2), 177–184.

Gupta, A., Singh, M. K., and Rout, S. 2018. Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance in pea (*Pisum sativum*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(3), 545–546.

Habtamu, S. (2013). Multivariate analysis of some Ethiopian field pea (*Pisum sativum* L.) genotypes. *International Journal of Genetics and Molecular Biology*, *5*(6), 78–87.

Iqbal, A., Shah, S., Nisar, M., and Ghafoor, A. (2017). Morphological characterization and selection for high yielding and powdery mildew resistant pea (*Pisum sativum*) lines. *Sains Malaysiana*, *46*(10), 1727–1734.

Khan, T. N., Ramzan, A., Jillani, G., and Mehmood, T. (2013). Morphological performance of peas (*Pisum sativum*) genotypes under rainfed conditions of Potowar region. *J. Agric. Res*, *51*(1).

Olle, M. (2017). The yield, height and content of protein of field peas (*Pisum sativum* L.) in Estonian agro-climatic conditions. *Agronomy Research*, *15*(4), 1725–1732.

Poblaciones, M. J., Rodrigo, S. M., and Santamaría, O. (2013). Evaluation of the potential of peas (*Pisum sativum* L.) to be used in selenium biofortification programs under mediterranean conditions. *Biological Trace Element Research*, *151*(1), 132–137.

Singh, S. R., Ahmed, N., Singh, D. B., Srivastva, K. K., Singh, R. K., and Mir, A. (2017). Genetic variability determination in garden pea (*Pisum sativum* L sub sp. hortense Asch. and Graebn.) by using the multivariate analysis. *Legume Research*, *40*(3), 416–422.

Smýkal, P., Aubert, G., Burstin, J., Coyne, C.J. Ellis, N.T.H., Flavell, A.J., Ford, R., Hýbl, M., Macas, J., Neumann, P., McPhee, K.E., Redden, R.J., Rubiales, D., Weller, J.L., Warkentin, T.D. 2012. Pea (*Pisum sativum* L.) in the genomic era. *Agronomy*, *2*(2), 74–115.

Solberg, S. Ø., Brantestam, A. K., Olsson, K., Leino, M. W., Weibull, J., and Yndgaard, F. (2015). Diversity in local cultivars of *Pisum sativum* collected from home gardens in Sweden. *Biochemical Systematics and Ecology*, *62*, 194–203.

PENAMPILAN DAN JARAK GENETIK GALUR ERCIS YANG DISELEKSI DARI POTENSI GENETIK LOKAL INDONESIA BERDASARKAN KARAKTER AGROMORFOLOGI

Gita Novita Sari[1], Sri Lestari Purnamaningsih[1], Darmawan Saptadi[1], Chindy Ulima Zanetta[2], Budi Waluyo[1*]

[1]Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145
[2]Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesa 10, Bandung 40132

Email Korespondensi: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Pisum sativum, dikenal dengan nama kacang ercis, kacang kapri atau kacang polong. Permintaan komoditi ini terus meningkat seiring kesadaran masyarakat tentang makanan sehat. Kacang ercis merupakan sumber pangan yang mengandung nutrisi tinggi, antioksidan dan mengandung senyawa dengan bahan aktif yang mampu melawan kanker dan diabetes. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan produksi hasil tanaman melalui penyediaan varietas-varietas unggul berdaya hasil tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman karakter morfologi galur ercis dan untuk mengetahui jarak genetik galur ercis yang diseleksi dari potensi genetik lokal Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Juni 2018 di Lahan Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 21 genotip. Data dianalisis menggunakan PCA (Principal Component Analysis) dan AHC (Agglomerative Hierarchical Clustering). Berdasarkan hasil yang diperoleh terdapat 13 komponen utama yang berpengaruh terhadap keragaman total sebesar 93,88% dari 67 karakter yang diamati. Karakter yang berkontribusi terhadap keragaman ialah hari berbunga, panjang tangkai daun hingga polong satu, panjang ruas, lebar helai, jumlah daun, jumlah ruas, umur panen polong hijau, umur panen polong kering, panjang polong hijau, lebar polong hijau, tebal polong hijau, lebar biji hijau, tebal biji hijau, jumlah biji per tanaman kering, berat biji per tanaman kering, berat 100 biji kering, lebar biji kering, lebar stipula, jarak aksil hingga ujung stipula, panjang tanaman, berat polong per tanaman kering, panjang polong kering, berat biji per polong kering, panjag biji kering, jumlah maksimal helai daun, jumlah bunga per tanaman, antosianin pada tanaman, bentuk apex, panjang stipula, panjang daun, jumlah biji per polong hijau. Hasil jarak genetik membentuk empat kelompok dengan tingkat kemiripan berkisar 92-99%.

Kata kunci: Kacang ercis, keragaman, PCA dan AHC

PENDAHULUAN

Kacang ercis (Pisum sativum L.) adalah organisme model dasar yang digunakan dalam penemuan hukum pewarisan Mendel, menjadikannya basis genetika tanaman modern (Smýkal, 2014). Namun demikian, kemajuan genom kacang ercis menjadi tertinggal di antara spesies tanaman lainnya (Tahir et al., 2018). Kacang ercis biasanya digunakan untuk konsumsi manusia dan juga pakan ternak. Di berbagai zona dunia, tanaman ini merupakan komponen penting dari sistem pertanian agro-ekologi (Gopinath et al., 2009). Total produksi kacang ercis dunia berfluktuasi 10–12 juta ton, dengan Kanada sebagai produsen utama, diikuti oleh Amerika Serikat, India, Rusia, Prancis dan Cina (Gixhari et al., 2014).

Identifikasi genotipe dan evaluasi variasi genetik populasi penting dalam perlindungan genotipe dan program pemuliaan tanaman (Khan et al. 2016). Hasil seleksi plasma nutfah kacang ercis yang telah berhasil dibudidayakan oleh para petani yang berasal dari tanaman liar dapat memainkan peran yang sangat penting dalam perbaikan genetik (Gixhari et al., 2014).

Kacang ercis sudah dikenal luas di Indonesia. Namun, masih terdapat berbagai macam jenis kacang ercis yang belum diketahui karakteristiknya dari masing-masing jenis. Tanaman ercis banyak tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, diantaranya di Pulau Jawa dan Sumatera. Dengan banyaknya jenis kacang ercis yang tersebar di wilayah Indonesia diduga terdapat keragaman yang tinggi. Meskipun demikian, informasi tentang keragaman genetik kacang ercis dari wilayah ini masih terbatas dan masyarakat pada umumnya mengemukakan keragaman genetik hanya berdasarkan perbedaan morfologis batang, daun, bunga, buah maupun biji yang dapat mencerminkan variabilitas genetik dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan. Kurangnya informasi terkait karakteristik dari masing-masing jenis kacang ercis akan menyulitkan untuk kegiatan pemuliaan tanaman dalam perbaikan sifat kacang ercis.

Peningkatkan kualitas dan daya hasil tinggi kacang ercis diperlukan upaya untuk memperbaiki mutu genetik tanaman dengan penerapan program pemuliaan tanaman (Bhuvaneswari et al., 2017). Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah melakukan penyaringan terhadap plasma nutfah kacang ercis yang ada melalui kegiatan karakterisasi. Dari kegiatan ini akan dihasilkan deskripsi tanaman yang penting sebagai pedoman dalam pemberdayaan genetik dalam program pemuliaan. Penelitian ini difokuskan pada karakterisasi 21 genotip kacang ercis yang dikumpulkan dari beberapa wilayah di Indonesia yaitu Batu, Garut, Semarang dan Berastagi. Penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui keragaman karakter morfologi galur ercis dan untuk mengetahui jarak genetik galur ercis yang diseleksi dari potensi genetik lokal Indonesia. Beberapa pendekatan dapat diakses untuk menilai keragaman genotipe dengan kemajuan teknologi, variasi genetik tanaman dapat ditentukan lebih akurat menggunakan Analisis Komponen Utama dan Analisis Cluster.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2018 di Desa Caru, Pendem, Kelurahan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian memiliki ketinggian tempat ±650 mdpl dengan curah hujan 3327 mm/tahun dan suhu antara 18-25ºC.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan menggunakan 21 genotip kacang ercis dan diulang tiga kali, sehingga terdapat 63 satuan percobaan. Dalam setiap plot percobaan terdapat 10 tanaman ercis. Asal genotip kacang ercis (Tabel 1), dikumpulkan dari berbagai wilayah di Pulau Jawa dan Sumatera.

Tabel 1. Nama dan asal-usul genotipe kacang ercis (*Pisum sativum* L.) yang digunakan dalam penelitian.

No	Nama Genotip	Asal
1	BATU-1	Batu
2	BATU-2	Batu
3	BATU-3	Batu
4	BTG-1	Berastagi
5	BTG-2	Berastagi
6	BTG-3	Berastagi
7	BTG-4	Berastagi
8	BTG-5	Berastagi
9	GRT(02)1-1	Garut
10	GRT(02)2-1	Garut
11	GRT(03)	Garut
12	GRT(04)1-1	Garut
13	GRT(04)3-2	Garut
14	GRT04-1-2	Garut
15	GRT04-3-1	Garut
16	SMG(C)1	Semarang
17	SMG(D)3	Semarang
18	SMG(E)(3)1	Semarang
19	SMG(H)(05)1	Semarang
20	SMG(H)03	Semarang
21	SMG(H)05	Semarang

Karakter Kualitatif

Terdapat delapan belas karakter kualitatif yang diamati diantaranya yaitu: Leaflets, ketebalan dinding polong, antosianin pada tanaman, bentuk standard bunga, bentuk apex, warna daun, intensitas warna daun, dentation, warna sayap bunga, warna standard bunga, parchment polong, bentuk ujung polong, lengkungan polong, warna polong, bentuk biji, warna kotiledon biji, warna hilum biji dan warna testa biji.

Karakter kuantitatif

Terdapat empat puluh sembilan karakter kuantitatif yang diamati diantaranya yaitu: hari berbunga, panjang tangkai daun hingga polong 1, jarak

antara polong 1 dengan polong 2, panjang sulur, lebar standard bunga, panjang stipula, lebar stipua, jarak aksil hingga ujung stipula, panjang leaflet, panjang daun, diameter batang, jumlah bunga tiap ruas, jumlah cabang, jumlah braktea, jumlah maksimal helai daun, lebar helai, jumlah daun, panjang tanaman, jumlah maksimal sulur, jumlah bunga pertanaman, jumlah ruas, umur panen polong hijau, umur panen polong kering, jumlah polong pertanaman, berat polong hijau per tanaman, panjang polong hijau, lebar polong hijau, tebal polong hijau, jumlah biji per tanaman hijau, jumlah biji per polong hijau, berat biji per polong hijau, berat biji per tanaman hijau, berat 100 biji hijau, panjang biji hijau, lebar biji hijau, tebal biji hijau, berat polong per tanaman kering, panjang polong kering, lebar polong kering, tebal polong kering, jumlah biji per tanaman kering, berat biji per polong kering, jumlah biji per polong kering, berat biji per tanaman kering, berat 100 biji kering, panjang biji kering, lebar biji kering dan tebal biji kering.

Analisis Data

Data karakter kualitatif dan kuantitatif yang sudah dikumpulkan dari ciri agromorfologi kacang ercis yang telah dikarakterisasi kemudian dianalisis. Nilai maksimum, minimum, rata-rata, standard deviasi, varian dan koefisien varian karakter kuantitatif dievaluasi menggunakan statistik deskriptif. Variasi presentase untuk Analisis Komponen Utama atau *Principal Component Analysis* (PCA) pada 21 genotip dengan 67 karakter dianalisis menggunakan *software* XLSTAT. Sedangkan, Analisis Cluster dianalisis menggunakan *Agglomerative Hierarcichal Clustering* (AHC) dengan Metode *Unweighted Pair-Group with Arithmatic Averaging* (UPGMA) menggunakan *software* XLSTAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif koefisien varian ditunjukkan pada (Tabel 2) termasuk nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi dan varian pada 21 genotip kacang ercis dengan delapan belas karakter kuantitatif. Nilai koefisien varian dapat digunakan untuk mencerminkan keragaman dalam populasi. Nilai koefisien varian tertinggi (44,07%) pada karakter jarak antara polong satu dan polong dua, diikuti oleh panjang tangkai daun hingga polong satu (36,05%) dan nilai koefisien varian terendah yaitu pada karakter jumlah maksimal sulur sebesar (2,12%). Dari nilai statistik yang bervariasi ini, dapat dikatakan bahwa delapan belas sifat agronomi karakter kuantitatif kacang ercis dikendalikan oleh banyak gen. Karakter kuantitatif umumnya dikendalikan oleh banyak gen dan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan langsung dengan karakter fisiologi dan morfologis.

Tabel 2. Nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, varians dan koefisien varian pada 21 genotip kacang ercis dengan 18 karakter kuantitatif.

Variabel	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev	Varians	Koef. Var (%)
Hari berbunga (hst)	30,67	41,17	35,63	3,44	11,82	9,65
Panjang tangkai daun hingga polong 1 (cm)	3,16	10,61	5,77	2,08	4,33	36,05
Jarak antara polong 1 dengan polong 2 (cm)	0,44	2,00	1,13	0,50	0,25	44,07
Panjang sulur (cm)	7,90	12,21	9,76	1,05	1,10	10,73
Panjang ruas (cm)	5,69	8,78	7,25	0,76	0,58	10,49
Lebar standard bunga (cm)	1,66	2,71	2,06	0,25	0,06	12,19
Panjang stipula (cm)	4,59	6,26	5,44	0,42	0,17	7,67
Lebar stipula (cm)	2,31	4,51	3,11	0,55	0,30	17,59
Jarak aksil hingga ujung stipula	3,87	4,83	4,31	0,28	0,08	6,50
Panjang leaflet (cm)	18,04	21,70	19,78	0,79	0,63	4,01
Panjang daun (cm)	3,77	5,95	4,71	0,54	0,29	11,36
Diameter batang (mm)	3,76	5,95	4,67	0,51	0,26	10,90
Jumlah bunga tiap ruas	1,07	2,00	1,73	0,30	0,09	17,39
Jumlah cabang	1,07	2,00	1,59	0,27	0,07	16,86
Jumlah braktea	0,00	21,61	4,47	5,25	27,55	17,49
Jumlah maksimal helai daun	5,88	6,99	6,18	0,25	0,06	4,12
Lebar helai (cm)	1,64	2,15	1,95	0,14	0,02	7,10
Jumlah daun	21,67	71,06	54,73	12,56	157,69	22,94
Panjang tanaman (cm)	88,42	131,23	104,90	11,55	133,38	11,01
Jumlah maksimal sulur	6,28	6,83	6,54	0,14	0,02	2,12
Jumlah bunga per tanaman	20,33	46,55	34,81	6,36	40,39	18,26
Jumlah ruas	21,67	71,06	54,73	12,56	157,69	22,94
Umur panen polong hijau (hst)	53,00	75,00	60,10	7,00	48,99	11,65
Umur panen polong kering (hst)	68,00	86,00	75,00	5,38	28,90	7,17
Jumlah polong per tanaman	16,85	34,79	22,48	4,01	16,11	17,86
Berat polong per tanaman (g) hijau	23,10	53,57	37,40	8,40	70,58	22,46
Panjang polong (mm) hijau	48,96	71,07	59,62	4,66	21,67	7,81
Lebar polong (mm) hijau	9,32	13,18	10,69	1,23	1,50	11,48
Tebal polong (mm) hijau	6,20	9,51	7,36	0,76	0,58	10,32
Jumlah biji per tanaman hijau	54,77	116,51	83,87	18,56	344,43	22,13
Berat Biji per polong (g) hijau	0,98	1,84	1,27	0,22	0,05	16,98
Jumlah biji per polong hijau	3,88	5,66	4,65	0,42	0,18	9,08
Berat biji per tanaman (g) hijau	12,92	34,11	22,65	5,38	28,90	23,73
Berat 100 biji hijau	20,49	35,33	27,32	3,40	11,53	12,43
Panjang biji (mm) hijau	7,13	8,52	7,90	0,44	0,20	5,61

Variabel	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev	Varians	Koef. Var (%)
Lebar biji (mm) hijau	5,70	7,49	6,67	0,41	0,16	6,09
Tebal biji (mm) hijau	6,66	8,00	7,18	0,43	0,19	6,02
Berat polong per tanaman (g) kering	10,07	29,77	15,52	4,37	19,12	28,18
Panjang polong (mm) kering	49,14	64,96	58,30	4,88	23,83	8,37
Lebar polong (mm) kering	7,34	11,20	9,12	1,29	1,67	14,16
Tebal polong (mm) kering	4,64	6,04	5,37	0,34	0,12	6,39
Jumlah biji per tanaman kering	58,33	131,88	88,13	21,87	478,33	24,82
Berat biji per polong (g) kering	0,58	1,01	0,76	0,10	0,01	12,76
Jumlah biji per polong kering	4,10	5,58	4,93	0,41	0,17	8,27
Berat biji per tanaman (g) kering	8,40	23,94	13,49	4,48	20,07	33,21
Berat 100 biji kering	12,75	19,64	14,85	1,83	3,36	12,34
Panjang biji (mm) kering	5,51	7,21	6,37	0,38	0,15	6,02

Principal Component Analysis (PCA) atau Analisis Komponen Utama ditentukan berdasarkan nilai akar ciri (*Total Initial Eigenvalues*). Nilai akar ciri dibawah satu tidak digunakan dalam menghitung jumlah komponen utama yang terbentuk, vektor ciri terbesar yang dimiliki oleh suatu variabel akan menentukan pada komponen utama mana akan tergabung (Williams, 2010). Komponen utama yang digunakan beserta variabel-variabel pengamatan ditunjukkan pada (Tabel 3).

Hasil PCA pada 21 genotip kacang ercis didapatkan 13 PC (*Principal Component*) yang mempunyai nilai *eigenvalue* > 1 yang mampu menerangkan keragaman kumulatif sebesar 93,89% dari keragaman total. Namun hanya empat komponen yang memberikan kontribusi keragaman yang nyata yaitu dengan nilai keragaman kumulatif sebesar 61,52% dari keragaman total. Hal itu dapat disebabkan karena pengaruh faktor lingkungan. Komponen utama yang digunakan beserta variabel-variabel pengamatan ditunjukkan pada (Tabel 4).

Tabel 3. Nilai akar ciri (*Total Initial Eigenvalues*)

Komponen utama	Eigenvalue		
	Total	Keragaman (%)	Total keragaman (%)
1	14,51	24,18	24,18
2	10,09	16,81	40,99
3	6,85	11,42	52,41
4	5,47	9,11	61,52
5	3,92	6,53	68,05
6	2,98	4,96	73,01
7	2,70	4,50	77,51
8	2,27	3,78	81,29
9	1,98	3,30	84,59
10	1,72	2,86	87,45
11	1,58	2,64	90,09
12	1,23	2,05	92,14
13	1,05	1,75	93,89
14	0,84	1,41	95,29

Tabel 4. Nilai komponen utama 21 genotip kacang ercis pada 67 karakter morfologi

No	Variabel	PC1	PC2	PC3	PC4
1	Hari Berbunga	**0,61**	-0,41	0,52	0,00
2	Panjang Tangkai Daun hingga Polong 1	**0,71**	-0,42	-0,24	0,21
3	Jarak Antara Polong 1 dengan Polong 2	-0,33	0,47	0,33	-0,32
4	Panjang Sulur	0,55	-0,52	0,06	0,21
5	Panjang Ruas	**-0,76**	0,13	-0,07	0,22
6	Lebar Standard Bunga	0,56	-0,19	-0,28	0,31
7	Panjang Stipula	-0,25	-0,31	0,08	**0,70**
8	Lebar Stipula	0,32	**-0,61**	-0,17	-0,03
9	Jarak Aksil hingga Ujung Stipula	0,06	**-0,66**	-0,43	0,36
10	Panjang Leaflet	0,39	-0,37	0,36	-0,17
11	Panjang Daun	0,02	-0,04	-0,25	**0,73**
12	Diameter Batang	-0,49	-0,28	0,41	0,38
13	Jumlah Bunga Tiap Ruas	-0,41	0,44	0,30	-0,41
14	Jumlah Cabang	0,22	-0,20	-0,40	0,49
15	Jumlah Braktea	-0,15	-0,41	0,27	0,25
16	Jumlah Maksimal Helai Daun	0,03	0,26	**-0,67**	-0,14
17	Lebar Helai	**0,62**	-0,53	0,28	-0,08
18	Jumlah Daun	**-0,86**	0,27	0,25	0,13
19	Panjang Tanaman	-0,28	**-0,71**	0,40	0,33
20	Jumlah Maksimal Sulur	0,15	-0,59	0,13	0,22
21	Jumlah Bunga Per Tanaman	-0,06	-0,46	**0,62**	0,22
22	Jumlah Ruas	**-0,86**	0,27	0,25	0,13
23	Umur Panen Polong Hijau	**0,81**	-0,50	0,00	-0,03
24	Umur Panen Polong Kering	**0,88**	0,08	-0,03	-0,11
25	Jumlah polong per tanaman	-0,11	0,39	0,35	-0,10
26	Berat polong per tanaman (g) hijau	0,23	0,58	0,32	0,43
27	Panjang polong (mm) hijau	**0,77**	0,32	0,16	-0,02
28	Lebar polong (mm) hijau	**0,64**	0,06	-0,43	0,12
29	Tebal polong (mm) hijau	**0,72**	-0,10	0,10	0,08
30	Jumlah biji per tanaman hijau	-0,40	0,56	0,20	0,33
31	Berat Biji per polong (g) hijau	0,21	0,34	0,53	0,47
32	Jumlah biji per polong hijau	-0,14	0,43	0,26	**0,61**
33	Berat biji per tanaman (g) hijau	-0,11	0,59	0,44	0,43
34	Berat 100 biji hijau	0,37	0,15	0,50	0,22
35	Panjang biji (mm) hijau	0,59	0,07	0,30	0,14
36	Lebar biji (mm) hijau	**0,73**	0,12	0,55	0,12
37	Tebal biji (mm) hijau	**0,82**	0,02	0,33	-0,14
38	Berat polong per tanaman (g) kering	0,53	**0,66**	-0,06	0,32
39	Panjang polong (mm) kering	0,34	**0,72**	-0,43	-0,01
40	Lebar polong (mm) kering	-0,16	**0,66**	**-0,67**	0,06
41	Tebal polong (mm) kering	0,58	0,54	0,02	-0,06
42	Jumlah biji per tanaman kering	**0,73**	0,32	-0,27	0,05
43	Berat biji per polong (g) kering	0,40	**0,71**	-0,04	0,40
44	Jumlah biji per polong kering	0,30	0,41	-0,48	0,47

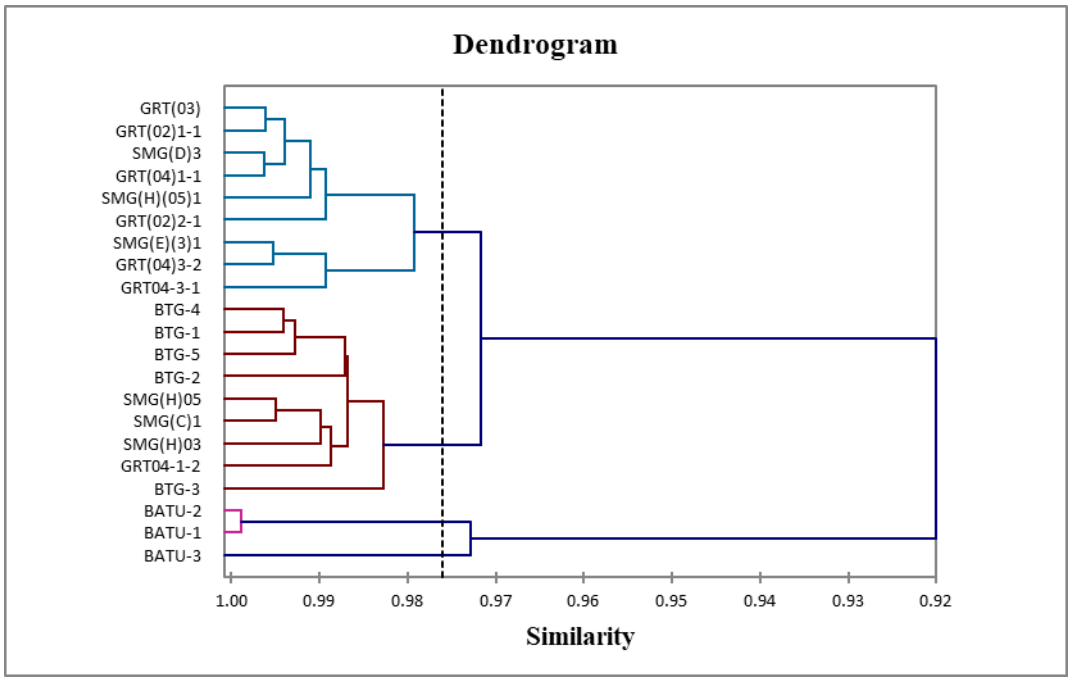
No	Variabel	PC1	PC2	PC3	PC4
45	Berat biji per tanaman (g) kering	**0,84**	0,35	-0,19	0,05
46	Berat 100 biji kering	**0,89**	0,25	0,02	-0,02
47	Panjang biji (mm) kering	0,25	**0,72**	0,06	0,13
48	Lebar biji (mm) kering	**0,62**	0,42	0,14	0,04
49	Tebal biji (mm) kering	0,58	0,28	0,43	-0,11
50	Antosianin pada Tanaman	-0,02	0,22	**0,69**	-0,21
51	Leaflets	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Bentuk Standard Bunga	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Bentuk Apex	-0,10	0,21	**0,67**	-0,26
54	Warna Daun	0,22	-0,18	0,30	0,38
55	Intensitas Warna Daun	0,30	0,22	0,39	0,06
56	Dentation	-0,09	0,01	0,11	0,08
57	Warna Wing Bunga	0,03	0,48	-0,03	-0,56
58	Warna Standard Bunga	0,00	0,00	0,00	0,00
59	Parchment Polong	0,00	0,00	0,00	0,00
60	Ketebalan Dinding Polong	0,00	0,00	0,00	0,00
61	Bentuk Ujung Polong	0,00	0,00	0,00	0,00
62	Lengkungan Polong	0,54	0,07	0,04	-0,50
63	Warna Polong	0,00	0,00	0,00	0,00
64	Bentuk Biji	0,21	-0,40	-0,09	-0,14
65	Warna Kotiledon Biji	0,06	0,08	-0,07	0,42
66	Warna Hilum Biji	0,39	-0,04	0,17	-0,53
67	Warna Testa Biji	-0,42	0,53	-0,03	0,15

Keterangan: Yang dicetak tebal merupakan nilai karakter yang berpengaruh karena nilai diskriminant > 0,6 (Williams, 2010)

Pada Tabel 4 terdapat 4 PC yang terbentuk, dimana pada PC1 memberikan kontribusi variasi mencapai 24,18%, PC1 merupakan komponen utama terbesar yang memberikan kontribusi pada kragaman. Terdapat 17 karakter yang berkontribusi pada PC1 diantaranya yaitu hari berbunga, panjang tangkai daun hingga polong 1, panjang ruas, lebar helai, jumlah daun, jumlah ruas, umur panen polong hijau, umur panen polong kering, panjang polong hijau, lebar polong hijau, tebal polong hijau, lebar biji hijau, tebal biji hijau, jumlah biji per tanaman kering, berat biji per tanaman kering, berat 100 biji kering, lebar biji kering. Pada PC 2 memberikan kontribusi keragaman sebesar 10,09% dengan 8 karakter yang berkontribusi yaitu lebar stipula, jarak aksil hingga ujung stipula, panjang tanaman, berat polong per tanaman kering, panjang polong kering, lebar polong kering, berat biji per polong kering dan panjang biji kering. Pada PC3 memberikan kontribusi keragaman sebesar 11,42 % dengan 5 karakter yang berkontribusi yaitu jumlah maksimal helai daun, jumlah bunga per tanaman, lebar polong kering, antosianin pada tanaman dan bentuk apex. Sedangkan, pada PC4 keragaman yang terbentuk sebesar 9,11% dengan 3 karakter yang berkontribusi yaitu panjang stipula, panjang daun dan jumlah biji per polong.

Analisis jarak genetik beradasarkan analisis cluster digunakan untuk menentukan jauh dekatnya jarak genetik antara takson tanaman dengan menggunakan sifat-sifat morfologis dari suatu tanaman. Sifat morfologi dapat digunakan untuk pengenalan dan menggambarkan kekerabatan tingkat jenis (Amoatey et al., 2012). Hasil analisis cluster 21 genotip kacang ercis menghasilkan dendogram seperti pada (Gambar 1). Berdasarkan hasil jarak genetik 67 karakter morfologi dari 21 genotip kacang ercis didapatkan matriks koefisien kemiripan dengan rentang nilai berkisar 92% hingga 99% dan terbagi menjadi empat kelompok. Nilai matriks tersebut menunjukkan semakin besar angka maka semakin tinggi kemiripan yang dimiliki oleh aksesi-aksesi tersebut. Sebaliknya, semakin kecil angka maka tingkat kemiripan yang dimiliki individu-individu tersebut semakin rendah.

Hasil dendogram tersebut menunjukkan bahwa 21 genotip kacang ercis terbagi dalam empat kelompok yaitu kelompok I terdiri dari 2 genotip BATU-1 dan BATU-2. Kelompok 2 hanya terdapat 1 genotip yaitu BATU-3. Kelompok 3 terdiri dari 9 genotip diantaranya BTG-1, BTG2, BTG-3, BTG-4, BTG-5, GRT04-1-2, SMG (C)1, SMG(H)03 dan SMG(H)05. Sedangkan, kelompok 4 juga terdiri dari 9 genotip yaitu GRT(02)1-1, GRT(02)2-1, GRT(03), GRT(04)1-1, GRT(04)3-2, GRT04-3-1, SMG(D)3, SMG(E)(3)1 dan SMG (H)(05)1. Pengelompokkan terbentuk tidak berdasarkan kultivar maupun lingkungan tumbuh yang sama melainkan adanya kesamaan pada karakter morfologi yang digunakan untuk analisis.



Gambar 1. Dendogram pengelompokan 21 genotip kacang ercis berdasarkan 67 karakter morfologi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif 21 genotip kacang ercis pada 18 karakter kuantitatif di dapatkan hasil nilai koefisien varian tertinggi (44,07%) pada karakter jarak antara polong satu dan polong dua, nilai koefisien varian terendah yaitu pada karakter jumlah maksimal sulur sebesar (2,12%). Hasil PCA pada 21 genotip kacang ercis didapatkan 13 PC (Principal Component) yang mempunyai nilai eigenvalue >1 yang mampu menerangkan keragaman kumulatif sebesar 93,89% dari keragaman total. Namun hanya empat komponen yang memberikan kontribusi keragaman yang nyata yaitu dengan nilai keragaman kumulatif sebesar 61,52% dari keragaman total. Sedangkan, jarak genetik 67 karakter morfologi dari 21 genotip kacang ercis didapatkan matriks koefisien kemiripan dengan rentang nilai berkisar 92% hingga 99% dan terbagi menjadi empat kelompok.

UCAPAN TERIMAKSIH

Penelitian ini didanai dari Hibah Penelitian Dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya 2018 dengan nomor sesuai dengan perjanjian pelaksanaan penelitian nomor 5859/UN10.F04.06/2018 dengan ketua peneliti Dr. Budi Waluyo, SP., MP.

DAFTAR PUSTAKA

Amoatey, H. M., Asare, D. K., Asare, A. T., and Amaglo, N. 2012. Bio diversity phenotypic and agromorphometric characterisation of fourteen accessions of moringa *(Moringa oleifera Lam .)*. *Elixir*, 11587–11592.

Bhuvaneswari, S., Sharma, S. K., Punitha, P., Shashidhar, K. S., Naveenkumar, K. L., and Prakash, N. 2017. Evaluation of morphological diversity of field pea [*Pisum sativum subsp. arvense* (L.)] germplasm under sub-tropical climate of Manipur. *Agricultural Research Communication Centre*, *40*(2), 215–223.

Gixhari, B., Pavelková, M., Ismaili, H., Vrapi, H., Jaupi, A., and Smýkal, P. 2014. Genetic diversity of Albanian pea (*Pisum sativum* L.) landraces assessed by morphological traits and molecular markers. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, *50*(2), 177–184.

Gixhari, B., Vrapi, H., and Hobdari, V. 2014. Morphological characterization of pea (Pisum sativum L .) genotypes stored in Albanian genebank. Albanian Journal of Agricultural Sciences. Special Issue, 169-173.

Gopinath, K. A., Saha, S., Mina, B. L., Pande, H., Kumar, N., Srivastva, A. K., & Gupta, H. S. 2009. Yield potential of garden pea (*Pisum sativum* L.) varieties, and soil properties under organic and integrated nutrient management systems. Archives of Agronomy and Soil Science, 55(2), 157–167

Khan, R. A., Mahbub, M., Reza, M. A., Shirazy, B. J., and Mahmud, F. 2016. Selection of field pea (*Pisum sativum* L.) genotypes through multivariate

analysis. *Scientia Agriculturae*, 98–103.

Smýkal, P. 2014. Pea (*Pisum sativum* L.) in biology prior and after Mendel's discovery. *Journal Genetica and Plant Breeding*, *50*(2), 52–64.

Tahir, N. A. R., Lateef, D. D., Omer, D. A., Kareem, S. H. S., Ahmad, D. A., and Khal, L. H. 2018. Genetic diversity and structure analysis of pea grown in Iraq using microsatellite markers. *Jordan Journal of Biological Sciences*, *11*(2), 201–207.

Williams, L. J. 2010. Principal component analysis. *WIREs Computational Statistics.* 2: 433-459

PENGUKURAN KERAGAMAN DAN IDENTIFIKASI AKSESI CIPLUKAN (CAPE GOOSEBERRY:*Physalis peruviana* L.) HASIL SELEKSI GALUR MURNI SEBAGAI BUAH EKSOTIS

Puji Shandila[1], Chindy Ulima Zanetta[2,] dan Budi Waluyo[3*)]
[1]Program Agronomi Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145 Telp : 0341 551665, 0341 565845 Fax : 0341 560011
[2]Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung
Jln. Ganesa 10, Bandung 40132 Tlp. +62 22 251 1575; +62 22 250 0258
Fax : +62 22 253 4107
[3]Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145 Telp : 0341 551665, 0341 565845 Fax : 0341 560011

Koresponden: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Tumbuhan yang potensial dikembangkan sebagai buah eksotis yang mengandung bahan nutrasetikal dan farmasetikal ialah Physalis peruviana yang dikenal dengan nama umum cape gooseberry atau ciplukan atau cecendet. Penyediaan varietas-varietas unggul komoditi ini di Indonesia belum dilakukan, walaupun permintaan buah segar komoditi ini terus meningkat baik dikonsumsi secara langsung sebagai buah meja maupun sebagai bahan yang diolah. Universitas Brawijaya pada saat ini sedang melakukan kegiatan program pemuliaan tanaman merakit varietas ini yang mempunyai karakteristik buah besar dan adaptif di dataran sedang. Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari keragaman karakter komponen hasil dan hasil pada 68 galur ciplukan. Penelitian dilaksanakan pada Mei – September 2017 di Areng-Areng, Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Percobaan menggunakan barisan tunggal sebagai plot percobaan dan terdiri dari 10 tanaman. Perlakuan terdiri dari 68 galur ciplukan yang dapat dikelompokkan berdasarkan asalnya yaitu Indonesia, Balanda, dan Thailand. Terdapat 11 karakter yang diamati. Data dianalisis menggunkan PCA (Principal Component Analysis) dan AHC (Agglomerative Hierarchical Clustering). Terdapat 3 komponen utama yang berpengaruh terhadap keragaman total sebesar 77,7%. Karakter yang berkontribusi terhadap keragaman ialah tinggi tanaman, jumlah cabang tersier, jumlah bunga per tanaman kemanisan, kemasaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar jumlah buah segar, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman. Genotip-genotip terbagi kedalam 4 kelompok potensial untuk dikembangkan sebagai varietas unggul ciplukan.

Keywords : ciplukan, Physalis peruviana, keragaman, PCA, AHC.

PENDAHULUAN

Tumbuhan yang potensial dikembangkan sebagai buah eksotis yang mengandung bahan nutrasetikal dan farmasetikal ialah Physalis peruviana L.. Tumbuhan ini dipulau Jawa dikenal dengan nama cecendet atau ciplukan dan didunia dikenal dengan nama umum cape gooseberry. Tanaman ciplukan di Indonesia merupakan tumbuhan liar yang dianggap sebagai gulma, sehingga sering kali dikendalikan dengan cara dimatikan. Hal ini akan menyebabkan ciplukan di Indonesia akan mengalami kepunahan jika tidak dilakukan pengelolaan konservasi sumberdaya genetik (Effendyet al., 2018). Penyediaan varietas-varietas unggul komoditi ini di Indonesia belum dilakukan, walaupun permintaan buah segar terus meningkat baik dikonsumsi secara langsung sebagai

buah meja maupun sebagai bahan yang diolah. Dari kekayaan ciplukan perlu diketahui jarak genetik untuk pelestarian plasma nutfah dan memberikan informasi dalam membantu program pemuliaan tanaman. Jarak genetik dapat diukur dan dianalisis secara sederhana menggunakan pendekatan karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif dan kuantitatif dijadikan langkah awal untuk mengetahui potensi dari aksesi-aksesi ciplukan. Hasil dari penghitungan jarak genetik bermanfaat untuk pengembangan potensi aksesi ciplukan. Jarak genetik dapat menjadi dasar pemilihan tetua potensial dalam program pemuliaan tanaman terutama untuk persilangan. Persilangan berguna untuk rekombinasi gen tetua, sehingga karakter yang dihasilkan pada keturunan lebih beragam. Selain itu juga dapat digunakan sebagai bagian dari tahapan konservasi plasma nutfah dan menunjang keberhasilan perakitan varietas unggul baru. Dengan demikian jarak genetik berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif ciplukan berpotensi untuk dilakukan. Universitas Brawijaya pada saat ini sedang melakukan kegiatan program pemuliaan tanaman merakit varietas ini yang mempunyai karakteristik buah besar dan adaptif di dataran sedang. Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari keragaman karakter komponen hasil dan hasil pada 68 galur ciplukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Mei – September 2017 di Areng-Areng, Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur dengan ketinggian 635 m dpl. Penelitian menggunakan menggunakan metode eksperimen yang disusun berdasarkan Rancangan acak kelompok (RAK). Percobaan menggunakan barisan tunggal sebagai plot percobaan dan terdiri dari 10 tanaman. Perlakuan terdiri dari 68 galur ciplukan yang dapat dikelompokkan berdasarkan asalnya yaitu Indonesia, Balanda, dan Thailand yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengamatan dilakukan pada setiap individu tanaman. Terdapat 11 karakter yang diamati berdasarkan Deskriptor Physalis sp., yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang tersier, jumlah bunga per tanaman, kemanisan, kemasaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar, jumlah buah segar, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman.

Analisis keragaman dilakukan pada karakter kuantitatif yang ditentukan berdasarkan Principal Component Analysis (PCA) dengan tipe korelasi Pearson. Karakter kuantitatif dinyatakan dalam nilai rerata. Analisis menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2007/XLSTAT version 2009.3.02. Penentuan banyaknya jumlah komponen utama (principal component) yang berpengaruh terhadap keragaman total ditentukan berdasarkan nilai eigenvalue >1 (Woolford, 2015). Sedangkan jarak genetik dianalisis menggunakan analisis klaster (cluster). Data dianalisis menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2007/XLSTAT version 2009.3.02. Pengelompokan dan jarak genetik dilakukan dengan analisis klaster berdasarkan

Agglomerative hierarchical clustering (AHC). Pengelompokan berdasarkan nilai kemiripan (similirity) menggunakan ukuran koefisien korelasi Pearson dan metode UPGMA (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Average).

Tabel 1. Nama dan Asal Aksesi

No	Aksesi	Asal	No	Aksesi	Asal
1	17/INT-BRB1-1(5)	Belanda	35	17/Thailand 8-2(5)	Thailand
2	17/INT-BRB1-2(1)	Belanda	36	17/Thailand 8-3(1)	Thailand
3	17/INT-BRB1-2(3)	Belanda	37	17/Thailand 8-3(2)	Thailand
4	17/INT-BRB1-2(4)	Belanda	38	17/Thailand 8-3(3)	Thailand
5	17/INT-BRB1-2(5)	Belanda	39	17/Thailand 8-3(4)	Thailand
6	17/INT-BRB1-3(2)	Belanda	40	17/Thailand 8-3(5)	Thailand
7	17/INT-BRB1-3(3)	Belanda	41	17/INT-BRB4-1(1)	Belanda
8	17/INT-BRB1-3(4)	Belanda	42	17/INT-BRB4-1(5)	Belanda
9	17/INT-BRB1-3(5)	Belanda	43	17/INT-BRB4-2(1)	Belanda
10	17/INT-BRB2-1(1)	Belanda	44	17/INT-BRB4-2(2)	Belanda
11	17/INT-BRB2-1(3)	Belanda	45	17/INT-BRB4-2(3)	Belanda
12	17/INT-BRB2-1(4)	Belanda	46	17/INT-BRB4-2(4)	Belanda
13	17/INT-BRB2-1(5)	Belanda	47	17/INT-BRB4-3(1)	Belanda
14	17/INT-BRB2-2(1)	Belanda	48	17/INT-BRB4-3(2)	Belanda
15	17/INT-BRB2-2(4)	Belanda	49	17/INT-BRB4-3(5)	Belanda
16	17/INT-BRB2-2(5)	Belanda	50	SMD03-1(1)	Sumedang
17	17/INT-BRB2-3(4)	Belanda	51	SMD03-1(3)	Sumedang
18	17/INT-BRB2-3(5)	Belanda	52	SMD03-2(3)	Sumedang
19	17/INT-BRB3-1(1)	Belanda	53	SMD03-2(4)	Sumedang
20	17/INT-BRB3-1(2)	Belanda	54	SMD03-2(5)	Sumedang
21	17/INT-BRB3-1(3)	Belanda	55	SMD03-3(4)	Sumedang
22	17/INT-BRB3-1(4)	Belanda	56	SMD10-1(1)	Sumedang
23	17/INT-BRB3-2(1)	Belanda	57	SMD10-1(2)	Sumedang
24	17/INT-BRB3-2(4)	Belanda	58	SMD10-1(3)	Sumedang
25	17/INT-BRB3-3(1)	Belanda	59	SMD10-1(4)	Sumedang
26	17/INT-BRB3-3(4)	Belanda	60	SMD10-1(5)	Sumedang
27	17/Thailand 8-1(1)	Thailand	61	SMD10-2(1)	Sumedang
28	17/Thailand 8-1(2)	Thailand	62	SMD10-2(3)	Sumedang
29	17/Thailand 8-1(3)	Thailand	63	SMD10-2(4)	Sumedang
30	17/Thailand 8-1(4)	Thailand	64	SMD10-3(1)	Sumedang
31	17/Thailand 8-1(5)	Thailand	65	SMD10-3(2)	Sumedang
32	17/Thailand 8-2(2)	Thailand	66	SMD10-3(3)	Sumedang
33	17/Thailand 8-2(3)	Thailand	67	SMD10-3(4)	Sumedang
34	17/Thailand 8-2(4)	Thailand	68	SMD10-3(5)	Sumedang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis komponen utama 11 karakter kuantitatif ditampilkan pada Tabel 2, sedangkan Dendrogram berdasarkan kesamaan penciri pada 68 galur ciplukan ditampilkan pada Gambar 1.

Analisis Komponen Utama (PCA)

Analisis komponen utama atau Principal component analysis (PCA) dilakukan berdasarkan 11 karakter kuantitatif pada 68 galur ciplukan. Komponen utama ditentukan berdasarkan nilai eigenvalue >1, sedangkan karakter yang berkontribusi terhadap keragaman ditentukan oleh factor loading ≥0,5 yang ditunjukkan pada Tabel 2. PCA merupakan analisis yang penting untuk estimasi efek kombinasi dan kontribusi dari semua variabel pada populasi (Arif et al., 2015)

Tabel 2. *Eigenvalue*, keragaman, keragaman kumulatif dan *factor loading* 68 aksesi ciplukan berdasarkan 11 karakter kuantitatif

No	Karakter	PC1	PC2	PC3	PC4
1	Tinggi Tanaman	0.075	-0.621	-0.368	-0.226
2	Diameter Batang	-0.321	-0.388	-0.403	0.702
3	Jumlah Cabang Tersier	0.020	0.644*	0.272	0.443
4	Jumlah Bunga Per Tanaman	0.989*	-0.024	0.033	0.028
5	Kemanisan	-0.092	-0.632*	0.503	0.264
6	Kemasaman	-0.298	-0.338	0.699*	-0.083
7	Jumlah Buah Per Tanaman	0.993*	-0.025	0.029	0.023
8	Bobot Buah Segar	0.932*	-0.056	-0.007	0.058
9	Jumlah Buah Segar	0.993*	-0.021	0.024	0.023
10	Jumlah Buah Per Tanaman	0.990*	-0.022	0.039	0.026
11	Bobot buah per tanaman	0.973*	-0.109	0.030	0.082
	Eigenvalue	5.948	1.482	1.118	0.829
	Variability (%)	54.074	13.471	10.167	7.540
	Cumulative %	54.074	67.544	77.712	85.252

Keterangan: *) Karakter yang berkontribusi pada komponen utama terhadap keragaman

Pengelompokan komponen utama digunakan untuk mengidentifikasi suatu karakter yang menjadi ciri suatu varietas (Afuape, 2011). Berdasarkan PCA (Tabel 2) didapatkan 3 komponen utama (3 PC) yang berkontribusi sebesar 77,7% terhadap keragaman total. Komponen utama (PC1) yang pertama yang mempunyai eigenvalue 5,948 memberi kontribusi sebesar 54% terhadap total variasi dengan karakter yang berkontribusi yaitu jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar, jumlah buah segar, jumlah buah per

tanaman, dan bobot buah per tanaman. PC2 memiliki eigenvalue sebesar 1,482 dan memberikan kontribusi sebesar 67,5% dari total variasi dengan karakter yang berkontribusi yaitu jumlah cabang tersier dan kemanisan. PC3 memiliki eigenvalue sebesar 1,118 dan memberikan kontribusi sebesar 77,7% dari total variasi dengan karakter yang berkontribusi yaitu kemasaman. Keragaman genetik dengan variasi tinggi digunakan untuk seleksi guna mengembangkan genotip unggul dengan cara memilih nilai PC yang sesuai dan karakter yang mempunyai korelasi positif (Goodarzi et al., 2011).

Jarak Genetik

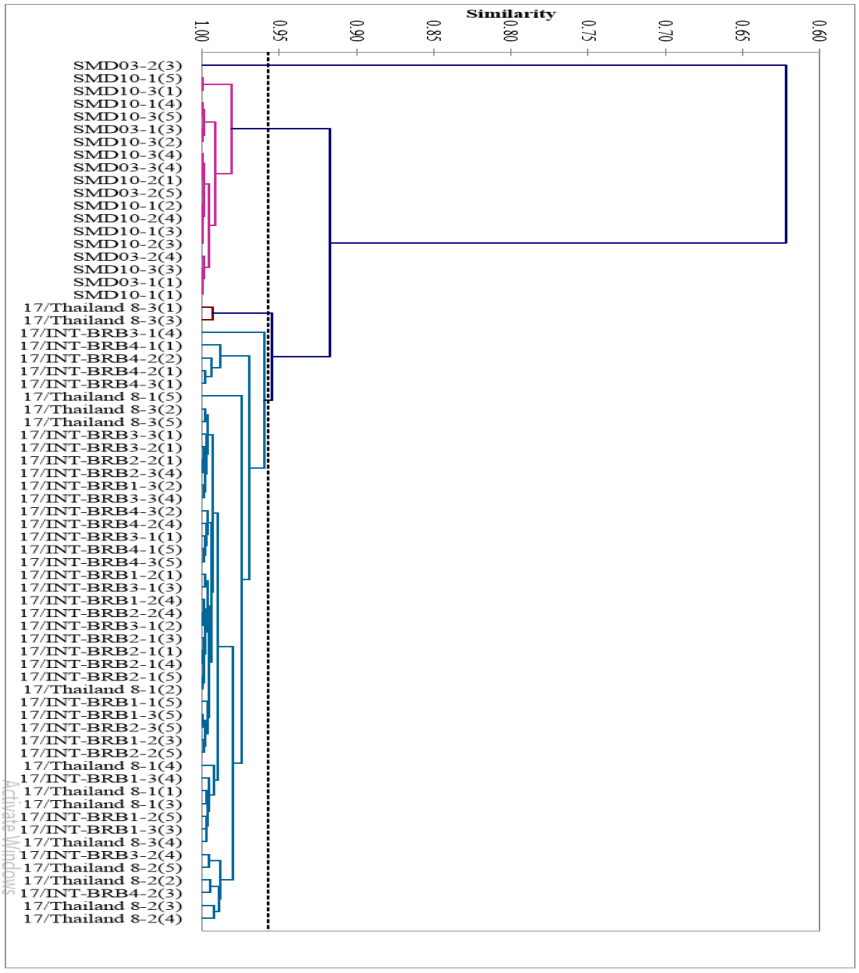
Analisis jarak genetik ditampilkan dalam bentuk Dendrogram yang menunjukkan nilai kemiripan yang dimiliki. Dendrogram berbentuk garis bercabang, cabang yang berada pada 1 titik yang sama disebut 1 klaster. Analisis klaster berguna untuk memperkuat analisis PCA dan untuk mengetahui jarak genetik genotip-genotip yang diuji (Mattjik dan Sumertajaya., 2011). Satu klaster yang terbentuk menunjukkan adanya kemiripan karakter tanaman. Berdasarkan pendugaan kemiripan karakter tersebut, galur yang berada satu klaster dinyatakan memiliki jarak genetik yang dekat. Semakin banyak klaster yang terbentuk menunjukkan bahwa semakin beragam karakter yang dianalisis.

Hasil menunjukkan bahwa koefisien korelasi Pearson berdasarkan kemiripan yang berada di rentang 0.62-0.99 atau 62%-99%. Dendrogram jarak genetik yang diuji memberikan informasi bahwa semakin rendah nilai kemiripan maka semakin banyak perbedaan yang dimiliki yang akan menimbulkan keragaman antar galur, sehingga nilai jarak genetiknya tinggi dan begitu sebaliknya. Jumlah klaster yang terbentuk dipengaruhi oleh tingkat keragaman karakter yang dimiliki oleh tanaman. Selain jumlah klaster yang berbeda, genotip yang termasuk kedalam klaster pun berbeda diduga karena lingkungan berpengaruh sangat besar pada penanda morfologi terutama untuk karakter kuantitatif (Dewi et al., 2013). Analisis kemiripan karakter antar aksesi berguna untuk menafsirkan jarak genetik secara akurat sehingga dapat merancang genotip baru secara efisien (Kanti at al., 2015).

Pada nilai kemiripan 95%, genotip-genotip terbagi kedalam 4 kelompok potensial untuk dikembangkan sebagai varietas unggul ciplukan. Klaster pertama terdiri dari satu galur yaitu SMD03-2(3). Klaster kedua terdiri dari 18 galur SMD10-1(5), SMD10-3(1), SMD10-1(4), SMD10-3(5), SMD03-1(3), SMD10-3(2), SMD03-3(4), SMD10-2(1), SMD03-2(5), SMD10-1(2), SMD10-2(4), SMD10-1(3), SMD10-2(3), SMD03-2(4), SMD10-3(3), SMD03-1(1), dan SMD10-1(1). Klaster ketiga terdiri dari 2 galur yaitu 17/Thailand 8-3(1) dan 17/Thailand 8-3(3). Klaster keempat terdiri dari 47 galur yaitu 17/INT-BRB3-1(4), 17/INT-BRB4-1(1), 17/INT-BRB4-2(2), 17/INT-BRB4-2(1), 17/INT-

BRB4-3(1), 17/Thailand 8-1(5), 17/Thailand 8-3(2), 17/Thailand 8-3(5), 17/INT-BRB3-3(1), 17/INT-BRB3-2(1), 17/INT-BRB2-2(1), 17/INT-BRB2-3(4), 17/INT-BRB1-3(2), 17/INT-BRB3-3(4), 17/INT-BRB4-3(2), 17/INT-BRB4-2(4), 17/INT-BRB3-1(1), 17/INT-BRB4-1(5), 17/INT-BRB4-3(5), 17/INT-BRB1-2(1), 17/INT-BRB3-1(3), 17/INT-BRB1-2(4), 17/INT-BRB2-2(4), 17/INT-BRB3-1(2), 17/INT-BRB2-1(3), 17/INT-BRB2-1(1), 17/INT-BRB2-1(4), 17/INT-BRB2-1(5), 17/Thailand 8-1(2), 17/INT-BRB1-1(5), 17/INT-BRB1-3(5), 17/INT-BRB2-3(5), 17/INT-BRB1-2(3), 17/INT-BRB2-2(5), 17/Thailand 8-1(4), 17/INT-BRB1-3(4), 17/Thailand 8-1(1), 17/Thailand 8-1(3), 17/INT-BRB1-2(5), 17/INT-BRB1-3(3), 17/Thailand 8-3(4), 17/INT-BRB3-2(4), 17/Thailand 8-2(5), 17/Thailand 8-2(2), 17/INT-BRB4-2(3), 17/Thailand 8-2(3), dan 17/Thailand 8-2(4).

Galur-galur yang di analisis jarak genetiknya berasal dari berbagai wilayah. Pengelompokan klaster galur ciplukan bukan berdasarkan wilayah asal melainkan persamaan karakter tanamannya, sehingga terjadi kemungkinan besar galur-galur yang berasal dari wilayah lain menjadi 1 klaster. Jarak genetik dekat menunjukkan bahwa terdapat banyak kesamaan antar individu tersebut (Higgs dan Derrida., 1992) Galur yang berasal dari wilayah sama tidak selalu berada pada klaster yang sama. Persamaan genetik pada plasma nutfah dari berbagai wilayah merupakan hasil persebaran yang berasal dari wilayah yang sama.



Gambar 1. Dendrogram dan jarak genetik 68 galur ciplukan

KESIMPULAN

Terdapat 3 komponen utama yang berpengaruh terhadap keragaman total sebesar 77,7%. Karakter yang berkontribusi terhadap keragaman ialah tinggi tanaman, jumlah cabang tersier, jumlah bunga per tanaman kemanisan, kemasaman, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar jumlah buah segar, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman. Pada nilai kemiripan 95%, genotip-genotip terbagi kedalam 4 kelompok potensial untuk dikembangkan sebagai varietas unggul ciplukan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lulu Lazimatul Khairiyah, SP. dan Effendy, SP. yang telah membantu selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Afuape, S.O., Okocha, P.I., and Njoku, D. 2011. Multivariate assesment of the agromorphological variability and yield components among sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) landraces. *African Journal of Plant Science*, *5*(2), 123–132.

Arif, M.,Khurshid, H., Siddiqui, S.U., Jatoi, S.A., Jan, S.A., Ilyas, M., Khan, S.A., Khan, A., Ibrahim, M.,I., Saleem, N., and Ghafoor, A. 2015. Estimating spatial population structure through quantification of oil content and phenotypic diversity in pakistani castor bean (*Ricinus communis* L.) germplasm. *Science, Technology and Development*, *34*(3), 147–154.

Dewi, I.S., Arisanti, Y., Purwoko, B.S., and Hariyadi, M.S. 2013. Keragaman genetik beberapa genotipe jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) berdaya hasil tinggi berdasarkan karakter morfologi, agronomi, dan isozim. *Jurnal AgroBiogen.*, *9*(1), 28–38.

Effendy, Respatijarti, and Waluyo, B. 2018. Keragaman genetik dan heritabilitas kaakter komponen hasil dan hasil ciplukan (*Physalis* sp.). *Jurnal Agro*, *5*(1), 30–38.

Goodarzi, F., Darvishzadeh, R., Hassani, A., and Hassanzaeh, A. 2011. Study on genetic variation in Iranian castor bean (*Ricinus communis* L.) accessions using multivariate statistical techniques. *Journal of Medicinal Plants Research*, *5*(21), 5254–5261.

Higgs, P. G., and Derrida., B. 1992. Genetic-distance and species formation in evolving populations. *Journal of Molecular Evolution.*, *35*, 454–465.

Kanti, M., Anjani, K., Usha Kiran, B., and Vivekananda, K. (2015). Agro-morphological and molecular diversity in castor (*Ricinus communis* L.) germplasm collected from Andaman and Nicobar Islands, India. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, *51*(3), 96–109.

Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. 2011. Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS. *Departemen Statistika, IPB. IPB Press. Bogor*.

Woolford, S. 2015. (Factor) Analyze This PCA or EFA. Genetic Counseling Training Program, July 31, 2015. National Human Genome Research Institute, The Johns Hopkins University. PSTAT, CQE.

PENAMPILAN KARAKTER CIPLUKAN (CUTLEAF GROUND CHERRY: Physalis angulata L.) HASIL SELEKSI GALUR MURNI DARI POPULASI LOKAL SEBAGAI SUMBER BUAH EKSOTIS

Danniary Ismail Faronny[1], Noer Rahmi Ardiarini[2], Chindy Ulima Zanetta[3], Budi Waluyo[2*)]
[1]*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya*
Jalan Veteran, Malang 65145
[2]*Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya*
Jalan Veteran, Malang 65145
[3]*Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung*
Jln. Ganesa 10, Bandung 40132

Email: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Physalis angulata sering dianggap tumbuh liar dan dianggap gulma. Tumbuhan ini menyebar di seluruh wilayah Indonesia dengan nama lokal yang bervariasi dan tidak memiliki nama umum nasional. Di Jawa sering disebut dengan cecendet atau ciplukan. Tumbuhan potensial dikembangkan untuk dibudidayakan sebagai sumber buah eksotis yang berfungsi sebagai nutrasetikal dan farmasetikal. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya saat ini sedang meningkatkan kapasitas genetik karakteristik buah ciplukan melalui pemuliaan tanaman dan telah menghasilkan genotip-genotip potensial. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengevaluasi penampilan 24 genotip ciplukan dari jenis P. angulata yang diperoleh melalui seleksi galur murni dari populasi lokal. Penelitian dilakukan pada Mei – September 2017 di Areng-Areng, Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur pada lahan sawah tadah hujan. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 24 genotip sebagai perlakuan dan diulang 3 kali. Analisis varians dilakukan untuk mengetahui keragaman pada perlakuan. Uji gerombol Scott-Knott digunakan untuk memisahkan nilai rata-rata pada sebaran data karakter. Terdapat keragaman pada hampir semua karakter agronomi ciplukan kecuali pada kemasaman buah. Berdasarkan karakteristik buah terpilih genotip potensial sebagai varietas unggul untuk produksi atau sebagai bahan tetua pada perbaikan genetik ciplukan. Genotip yang terpilih sesuai dengan keunggulan karakter buah ialah TSK-IH(B-01) unggul pada karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak, yaitu 2.61 g per buah, TSK-IH(B-01) dan TLG-PL(02-02) unggul pada karakter rata-rata bobot per buah tanpa kelopak, yaitu masing-masing 2.45 g dan 2.30 g. Pada karakter kemanisan buah terpilih genotip TLG-PL(02) dengan kemanisan 15.38 ^{o}Brix, MLG-LW(10) 15.38 ^{o}Brix, dan MLG-TP(01) 14.97 ^{o}Brix. Genotip MLG-LW(09) unggul pada karakter bobot buah dengan kelopak per tanaman, yaitu 341.33 g dan bobot buah tanpa kelopak per tanaman, yaitu 324.48 g.

Kata kunci : Ciplukan, Physalis angulata, seleksi galur murni, buah eksotis, genotip potensial

PENDAHULUAN

Ciplukan (Physalis angulata) tergolong sebagai tumbuhan neglected and underutilized crop yang masih minim dimanfaatkan bahkan cenderung terpinggirkan oleh pelaku pertanian seperti: petani, peneliti, pemulia tanaman, hingga pengambil kebijakan. Ciplukan didapati tumbuh liar di lahan-lahan tegalan, tepi jalan, hingga pekarangan. Petani menganggap tanaman ini sebagai gulma karena tumbuh liar diantara tanaman budidaya. Tumbuhan ini menyebar di seluruh wilayah Indonesia dengan beragam nama lokal antara lain ciplukan,

ceplokan, ceplukan, ciciplukan (Jawa), cecendet, cicindit, cicenet, cecenet (Sunda), yoryoran (Madura), lapunonat (Seram), angket, kopok-kopokan, keceplokan, angket (Bali), dededes (Sasak), leletokan (Minahasa). Hal itu menandakan juga bahwa tanaman ini dapat tumbuh dan adapatif untuk berkembang di wilayah Indonesia. Ciplukan diidentifikasi berpotensi sebagai tanaman biofarmaka nutraparmasetikal karena memberikan manfaat kesehatan atau medis, termasuk pencegahan dan pengobatan penyakit. (Chaidir et al, 2015; Dawson et al, 2007; Frison et al, 2011; Padulosi et al, 2013; Verheij et al, 2007)

Penelitian secara in vitro menunjukkan bahwa Physalis angulata mengandung senyawa metabolik sekunder seperti physalins (A, B, D dan F), asam malat, alkaloid, tannin, kriptoxantin, provitamin A, vitamin B Kompleks dan vitamin C, dan glikosida (misalnya Myricetin-3-O-neohesperidoside) yang memiliki berbagai manfaat kesehatan. Ekstrak atau infus tumbuhan ciplukan telah digunakan di banyak negara sebagai obat populer untuk perawatan jenis penyakit seperti malaria, asma, hepatitis, dermatitis, dan rheumatism. Tumbuhan ciplukan dapat bersifat antidiabetes, hipertensi, analgetik (penghilang rasa sakit), peluruh air seni (diuretic), penetral racun, meredakan batuk, mengaktifkan fungsi kelenjar-kelenjar tubuh, mengoptimalkan fungsi insulin untuk diabetes, anti kanker hingga antitumor. (Silva et al, 2006; Soares et al, 2006; Sutjiatmo et al, 2011)

Tumbuhan Ciplukan potensial untuk dikemabangkan sebagai tanaman budidaya sumber buah eksotis yang berfungsi sebagai nutrasetikal dan farmasetikal dengan kandungan nutrisi yang tinggi. Tanaman yang tergolong neglected and underutilized crop ini dapat menyediakan mikro nutrisi penting untuk melengkapi makanan-makanan pokok yang dikonsumsi masyarakat. Ciplukan juga merupakan alternatif tanaman yang mendukung pengurangan malnutrisi melalui buah eksotis lokal. Progam pemuliaan tanaman merupakan salah satu upaya penting dalam meningkatkan kapasitas genetik buah ciplukan dalam merespon kondisi diatas (Whitson et al, 2005, Frison et al, 2011; Padulosi et al, 2013). Peningkatan kapasitas genetik dilakukan melalui pendeskripsian penampilan karakter genetik ciplukan untuk mengetahui genotip-genotip potensial hasil seleksi galur murni populasi lokal untuk pengembangan sumber buah eksotis. Penelitian ini difokuskan pada karakterisasi 24 genotip tanaman ciplukan yang dikumpulkan dari beberapa wilayah di Indonesia yaitu Malang, Kediri, Tulungagung, Garut, Tasikmalaya, dan Lampung. Penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui penampilan karakter morfologi ciplukan hasil selesksi galur murni potensi genetik lokal Indonesia. Analisis varians dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik yang diperoleh. Sedangkan, uji gerombol Scott-Knott digunakan untuk memisahkan nilai rata-rata pada sebaran data karakter.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Areng-Areng, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 635 mdpl dengan rata-rata suhu harian sekitar 21ºC-25ºC dan curah hujan sebesar 100 mm/bulan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal Mei - September 2017.

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah seperangkat alat budidaya, seperangkat alat ukur, mulsa, ajir bambu, tali, papan penelitian dan alat tulis. Bahan yang digunakan 24 genotip ciplukan dari jenis Physalis angulata, pupuk kompos, cocopeat, pupuk Urea, SP-36, KCL, dan bahan aktif pembasmi serangga karbofuran.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan menggunakan 24 genotip ciplukan lokal dan diulang tiga kali, sehingga terdapat 72 satuan percobaan. Asal genotip tanaman ciplukan (Tabel 1), dikumpulkan dari berbagai wilayah di Pulau Jawa dan Madura. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 80 cm x 40 cm.

Tabel 1. Nama dan asal-usul genotipe ciplukan (*Physalis angulata*.) yang digunakan dalam penelitian.

No	Nama Genotip	Asal
1	GRT-DK-B	Garut
2	GRT-KL-B	Garut
3	KDR-NL	Kediri
4	KDR-RM(02)	Kediri
5	MLG-JK(01)	Malang
6	MLG-LW(01)	Malang
7	MLG-LW(07)	Malang
8	MLG-LW(09)	Malang
9	MLG-LW(10)	Malang
10	MLG-TP(01)	Malang
11	MLG-TP(02)	Malang
12	MLG-TP(04)	Malang
13	MLG-TP(05)	Malang
14	SPG-AS(01)	Sampang
15	SPG-AS(02)	Sampang
16	SPG-AS(04)	Sampang
17	SPG-DC	Sampang
18	SPG-GD	Sampang
19	TLG-PL(02)	Tulungagung
20	TLG-PL(02-02)	Tulungagung
21	TLG-PL(07)	Tulungagung
22	TSK-IH(B-01)	Tasikmalaya
23	TSK-IH(B-02)	Tasikmalaya
24	UNK(12)	Unknown

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dilakukan pada masing-masing satuan tanaman percobaan. Karakter-karakter yang akan diamati merupakan ciri agronomis , yaitu panjang batang, diameter batang, jumlah cabang tersier, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang tangkai buah, panjang kelopak, diameter kelopak, diameter buah, panjang buah, rata-rata bobot per buah dengan kelopak, rata-rata bobot per buah tanpa kelopak, kemanisan, kemasaman, bobot buah dengan kelopak per tanaman, dan bobot buah tanpa kelopak per tanaman.

Analisis Data

Data karakter yang telat diamati dari ciri agronomis ciplukan yang telah dikarakterisasi kemudian dianalisis. Nilai maksimum, minimum, rata-rata, standar deviasi, varians dan koefisien variasi karakter kuantitatif dievaluasi menggunakan statistik deskriptif. Analisis varians dilakukan untuk mengetahui

keragaman pada perlakuan. Uji gerombol Scott-Knott digunakan untuk memisahkan nilai rata-rata pada sebaran data karakter (Canteri, Althaus, Virgens Filho, Giglioti, & Godoy, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif koefisien varian yang dilakukan pada 24 genotip ciplukan dengan enam belas karakter kuantitatif menunjukan keragaman pada 15 karakter dari 16 karakter yang diamati. Derajat keragaman pada setiap karakter didekati dengan nilai koefisien variasi (KV). Jika KV < 10% maka keragaman sempit, jika KV antara 10% – 25%, maka keragaman sedang, dan jika KV > 25% maka keragaman luas (Gupta, Singh, and Rout 2018). Jumlah cabang tersier, Jumlah bunga per tanaman, Jumlah buah per tanaman, Bobot buah dengan kelopak per tanaman, Bobot buah tanpa kelopak per tanaman memiliki nilai keragaman yang luas (tabel 2). Karakter panjang batang, diameter batang, panjang kelopak, rata-rata bobot per buah dengan kelopak, dan rata-rata bobot per buah tanpa kelopak mempunyai keragaman yang sedang Karakter yang mempunyai keragaman sempit ialah Panjang tangkai buah, diameter kelopak, diameter buah, Panjang buah, kemanisan (°Brix). Nilai koefisien variasi tertinggi terdapat pada karakter bobot buah tanpa kelopak per tanaman mempunyai rentang antara 49.53 g sampai dengan 324.48 g dengan nilai 62.66%. Nilai koefisien variasi yang menunjukan keragaman terendah terdapat pada karakter panjang tangkai buah (cm) mempunyai rentang antara 1.53 cm hingga 2.08 cm dengan nilai 6.89%. Sedangkan karakter kemasaman buah (pH) tidak menunjukan keragaman dengan nilai koefisien variasi sebesar 5.49%.

Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak memiliki rentang 1.4 g hingga 2.6 g dengan rata-rata umum 1.85 g. Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak terbagi menjadi 5 kelompok. Kelompok pertama memiliki rata-rata 2.61 g, kelompok kedua rata-rata berkisar antara 2.36 g sampai dengan 2.45 g, kelompok ketiga rata-rata berkisar antara 1.84 g sampai dengan 2.02 g diikuti dengan rata-rata kolompok keempat antara 1.68 g hingga 1.76 g, dan rata-rata kelompok kelima berkisar 1.44 g sampai dengan 1.58 g. Hasil seleksi karakter ini menunjukan genotip yang terpilih ialah TSK-IH(B-01) karena unggul pada karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak, yaitu 2.61 g per buah

Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak memiliki rentang nilai 1.4 g hingga 2.6 g dengan rata-rata umum 1.85 g. Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak terbagi menjadi 5 kelompok. Kelompok pertama memiliki rata-rata 2.61 g, kelompok kedua rata-rata berkisar 2.36 g sampai dengan 2.45 g. Rata-rata kelompok ketiga berkisar antara 1.84 g sampai dengan 2.02 g, rata-rata kolompok keempat antara 1.68 g hingga 1.76 g, dan kelompok kelima berkisar 1.44 g sampai dengan 1.58 g. Hasil seleksi karakter ini menunjukan genotip yang

terpilih ialah TSK-IH(B-01) karena unggul pada karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak, yaitu 2.61 g per buah

Tabel 2. Nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, dan koefisien varian pada 24 genotip ciplukan.

Karakter	Min	Maks	Rata-rata	Std. Dev	Koef. Var (%)
Panjang batang (cm)	7.93	13.76	10.09	1.55	15.35
Diameter batang (cm)	0.61	1.41	0.91	0.22	23.90
Jumlah cabang tersier	20.83	60.45	31.50	10.08	32.00
Jumlah bunga per tanaman	75.00	247.88	113.32	48.73	43.01
Jumlah buah per tanaman	39.39	217.83	86.71	46.33	53.43
Panjang tangkai buah (cm)	1.53	2.08	1.83	0.13	6.89
Panjang kelopak (cm)	1.85	2.79	2.31	0.30	13.21
Diameter kelopak (cm)	1.31	1.88	1.64	0.13	7.78
Diameter buah (cm)	1.20	1.67	1.43	0.11	7.53
Panjang buah (cm)	1.32	2.03	1.64	0.16	9.79
Rata-rata bobot per buah dengan kelopak (g)	1.44	2.61	1.84	0.30	16.37
Rata-rata bobot per buah tanpa kelopak (g)	1.27	2.45	1.67	0.27	16.48
Kemanisan (°Brix)	10.31	15.38	12.76	1.27	9.98
Kemasaman (pH)	3.39	4.14	3.82	0.21	5.49
Bobot buah dengan kelopak per tanaman (g)	53.86	341.33	130.51	77.33	59.25
Bobot buah tanpa kelopak per tanaman (g)	49.53	324.48	119.39	74.81	62.66

Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak memiliki rentang 1.4 g hingga 2.6 g dengan rata-rata umum 1.85 g. Karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak terbagi menjadi 5 kelompok. Kelompok pertama memiliki rata-rata 2.61g, kelompok kedua rata-rata berkisar 2.36 g sampai dengan 2.45 g. Nilai rata-rata kelompok ketiga berkisar antara 1.84 g sampai dengan 2.02 g, rata-rata kolompok keempat antara 1.68 g hingga 1.76 g, dan rata-rata kelompok kelima berkisar 1.44 g sampai dengan 1.58 g. Hasil seleksi karakter ini menunjukan genotip yang terpilih ialah TSK-IH(B-01) karena unggul pada karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak, yaitu 2.61 g per buah

Tabel 3. Hasil uji gerombol Scott-Knott pada karakteristik buah ciplukan lokal

Genotip	Rata-rata bobot per buah dengan kelopak	Rata-rata bobot per buah tanpa kelopak	Ke manisan	Ke masaman	Bobot buah dengan kelopak per tanaman	Bobot buah tanpa kelopak per tanaman
GRT-DK-B	1.9 c	1.6 c	12.2 c	3.8 a	59.5 d	49.5 d
GRT-KL-B	1.7 d	1.6 c	13.3 b	4.1 a	77.7 d	73.7 d
KDR-NL	2.0 c	1.6 c	13.3 b	4.0 a	73.1 d	56.6 d
KDR-RM(02)	1.8 c	1.6 c	12.3 c	3.6 a	106.7 c	91.1 d
MLG-JK(01)	2.0 c	1.7 c	13.4 b	3.9 a	156.3 c	135.4 c
MLG-LW(01)	1.8 c	1.7 c	10.3 e	4.1 a	109.5 c	103.3 c
MLG-LW(07)	1.7 d	1.5 d	13.1 b	3.8 a	136.4 c	119.9 c
MLG-LW(09)	2.0 c	1.9 b	12.0 c	3.8 a	341.3 a	324.5 a
MLG-LW(10)	1.5 e	1.4 d	15.4 a	3.9 a	93.2 d	90.1 d
MLG-TP(01)	1.8 d	1.7 c	15.0 a	3.9 a	119.9 c	116.2 c
MLG-TP(02)	1.9 c	1.7 c	12.7 c	3.6 a	85.5 d	76.2 d
MLG-TP(04)	1.9 c	1.6 c	12.9 b	3.6 a	82.2 d	68.9 d
MLG-TP(05)	1.6 e	1.4 d	13.2 b	4.0 a	118.3 c	108.3 c
SPG-AS(01)	1.4 e	1.4 d	13.5 b	4.1 a	80.4 d	78.2 d
SPG-AS(02)	1.6 e	1.5 c	12.3 c	4.0 a	53.9 d	52.2 d
SPG-AS(04)	2.5 b	2.0 b	11.9 c	3.4 a	77.0 d	63.7 d
SPG-DC	1.5 e	1.3 d	13.3 b	4.0 a	139.5 c	115.1 c
SPG-GD	1.7 d	1.7 c	11.9 c	4.1 a	122.1 c	117.2 c
TLG-PL(02)	1.8 d	1.5 c	15.4 a	3.5 a	71.5 d	62.2 d
TLG-PL(02-02)	2.4 b	2.3 a	11.2 d	3.8 a	267.2 b	260.8 b
TLG-PL(07)	2.1 c	1.7 c	11.5 c	3.6 a	202.4 b	170.7 c
TSK-IH(B-01)	2.6 a	2.5 a	12.0 c	3.6 a	231.1 b	216.9 b
TSK-IH(B-02)	1.5 e	1.5 d	13.2 b	3.8 a	56.2 d	54.0 d
UNK(12)	1.7 d	1.7 c	11.0 d	3.5 a	271.5 b	260.8 b

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji rata-rata bergerombol Scott-Knott 5%

Karakter rata-rata bobot per buah tanpa kelopak memiliki rentang rata-rata 1.3 g hingga 2.5 g dengan rata-rata umum 1.67 g. Karakter rata-rata bobot per buah tanpa kelopak terbagi menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama memiliki rata-rata antara 2.3 g sampai 2.45 g dengan nilai rata-rata 2.37 g. Kelompok kedua memiliki rentang rata-rata 1.92 g dan 2.03 g dengan nilai rata-rata 1.98. Secara berturut-turut rata-rata kelompok ketiga dan keempat berkisar antara 1.53 hingga 1.74 dan 1.27 sampai dengan 1.48. Genotip TSK-IH(B-01) dan TLG-PL(02-02)

unggul pada karakter rata-rata bobot per buah tanpa kelopak, yaitu masing-masing 2.45 g dan 2.30 g.

Karakter kemanisan memiliki rentang rata-rata 10.3 ^{o}Brix hingga 15.4 ^{o}Brix dengan rata-rata umum 12.76 ^{o}Brix. Karakter kemanisan menjadi 5 kelompok. 3 genotip tergabung pada kelompok pertama dengan rata-rata antara 14.97 ^{o}Brix sampai dengan 15.38 ^{o}Brix. 9 genotip terdapat di kelompok kedua dengan rentan nilai 12.93 ^{o}Brix hingga 13.46 ^{o}Brix, kelompok ketiga juga memiliki 9 genotip dengan rentang rata-rata 11.53 ^{o}Brix sampai dengan 12.7 ^{o}Brix. 2 genotip terdapat di kelompok keempat dengan rata-rata berkisar 11.02 ^{o}Brix dan 11.22 ^{o}Brix. Sedangkan hanya terdapat 1 genotip di kelompok kelima dengan nilai 10.31 ^{o}Brix. Pada karakter kemanisan buah terpilih genotip TLG-PL(02) dengan kemanisan 15.38 ^{o}Brix, MLG-LW(10) 15.38 ^{o}Brix, dan MLG-TP(01) 14.97 ^{o}Brix.

Karakter kemasaman memiliki rentang nilai 3.4 hingga 4.1 dengan rata-rata umum 3.81. Karakter kemasaman hanyz memiliki 1 kelompok saja. Hal ini menunjukan bahwa karakter kemasaman buah yang diukur dari pH tidak mencerminkan keragaman sehingga hanya terbentuk satu kelompok saja.

Karakter bobot buah dengan kelopak per tanaman memiliki rentang nilai 53.9 g hingga 341.3 g dengan rata-rata umum 130.52 g. Karakter Bobot buah dengan kelopak per tanaman terbagi menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama terdapat satu genotip dengan nilai 341.33 g, kelompok kedua terdapat 4 genotip dengan nilai rata-rata 202.4 g hingga 271.53 g, kelompok ketiga memiliki 8 genotip dengan nilai berkisar 106.66 g sampai dengan 156.31 g. 11 genotip terdapat pada kelompok 4 dengan rata-rata berkisar antara 53.86 g sampai dengan 93.81 g. Genotip MLG-LW(09) unggul pada karakter bobot buah dengan kelopak per tanaman, yaitu 341.33 g.

Karakter bobot buah tanpa kelopak per tanaman memiliki rentang nilai 49.5 g hingga 324.5 g dengan rata-rata umum 119.39 g. Karakter bobot buah tanpa kelopak per tanaman terbagi menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama terdapat satu genotip dengan nilai 324.48 g, kelompok kedua terdapat 3 genotip dengan nilai berkiasar 216.86 g sampai dengan 260.84 g. Kelompok ketiga dan keempat masing-masing memiliki 8 dan 12 genotip dengan nilai rata-rata masing-masing berkisar 103.34 g hingga 170.67 g dan 49.53 g sampai dengan 91.09 g. Genotip MLG-LW(09) juga unggul pada karakter bobot buah tanpa kelopak per tanaman dengan rata-rata 324.48 g.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif 24 genotip ciplukan pada 16 karakter kuantitatif di dapatkan hasil koefisien variasi dapat digunakan untuk mencerminkan keragaman hampir semua karakter agronomi kecuali pada

kemasaman buah. Genotip yang terpilih sesuai dengan keunggulan karakter buah ialah TSK-IH(B-01) unggul pada karakter rata-rata bobot per buah dengan kelopak, yaitu 2.61 g per buah, TSK-IH(B-01) dan TLG-PL(02-02) unggul pada karakter rata-rata bobot per buah tanpa kelopak, yaitu masing-masing 2.45 g dan 2.30 g. Pada karakter kemanisan buah terpilih genotip TLG-PL(02) dengan kemanisan 15.38 oBrix, MLG-LW(10) 15.38 oBrix, dan MLG-TP(01) 14.97 oBrix. Genotip MLG-LW(09) unggul pada karakter bobot buah dengan kelopak per tanaman, yaitu 341.33 g dan bobot buah tanpa kelopak per tanaman, yaitu 324.48 g.

DAFTAR PUSTAKA

Canteri, M. G., Althaus, R. A., Virgens Filho, J. S., Giglioti, E. A., & Godoy, C. V. (2001). SASM-Agri-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agricolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, 1(2), 18–24.

Chaidir, L., Epi, dan Taofik, A. 2015. Eksplorasi, identifikasi, dan perbanyakan tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan menggunakan metode generatif dan vegetatif. *ISTEK,* 9(1): 82-102

Dawson, I.K., Guarino, L., Jaenicke, H. 2007. Underutilised plant species: impacts of promotion on biodiversity. *Position Paper No. 2. Colombo*, Sri Lanka: International Centre for Underutilized Crops (ICUC).

Frison, E, A., Cherfas, J., Hodgkin, T. 2011. Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. *Sustainability 3*, 238–253.

Padulosi, S., Thompson, J., Rudebjer, P. 2013. Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward. *Bioversity International*, Rome.

Silva, Simas S.M., Batista T.G., Cardarelli P., and Tomassini T.C. 2006. Studies on antimicrobial activity, in vitro, of *Physalis angulata* L. (Solanaceae) fraction and physalin B bringing out the importance of assay determination. *The Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100(7):779

Soares, Bellintani M. C., Ribeiro I.M., Tomassini T.C., and Ribeiro dos Santos R. 2003. Inhibition of macrophage activation and lipopolysaccaride-induced death by seco-steroids purified from *Physalis angulata* L. *European Journal of Pharmacology*, 459:107–112

Sutjiatmo, A.B., Elin Y. 2011. Efek hipoglikemik ekstrak air herba ciplukan (*Physalis angulata* L) pada Tikus Wistar. *Aristoteles* 5: 15.

Thomé, M. and Osaki, F. 2010. Nitrogen, phosphorus and potassium fertilization results on Physalis spp. *Revista Acadêmica : Ciências Agrárias e Ambientais* 8(1):11-18

Verheij, E.W.M. dan Coronel R.E. 2007. Sumber Nabati Asia Tenggara 2, Buah-buahan yang dapat dimakan. *Gramedia Pustaka Utama*, Jakarta

Whitson, M. and P. S. Manos. 2005. Untangling Physalis (Solanaceae) from the Physaloids: A Two-Gene Phylogeny of the Physalinae. *Systematic Botany,* 30(1): 216–230.

PERLAKUAN matriconditioning PADA benih tomat berbagai umur simpan **)

Nurwahyuni PS, Sumarwoto dan Ami Suryawati *)
Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Yogyakarta 55283
Telp. 0274 489554,

e-mail: sumarwoto.ps@gmail.com

ABSTRAK

Benih tomat yang telah mengalami penyimpanan cukup lama, akan mengalami penurunan mutu benih dan berakibat terjadinya penurunan kualitas tumbuh benih tomat, dengan cara invigorasi yang salah satunya dengan cara matriconditioning diharapkan dapat memperbaiki kualitas tumbuhnya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan matriconditioning yang mampu meningkatkan kualitas tumbuh benih serta pertumbuhan vegetatif tanaman tomat dari berbagai umur simpan. Penelitian berupa percobaan laboratorium dan lapangan, yang dilaksanakan pada bulan September s.d. November 2017 di desa Weron, Umbulharjo, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl. Percobaan pertama merupakan percobaan uji perkecambahan di bak plastik yang diisi media pasir dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) metode percobaan Split Plot. Adapun percobaan ke dua merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan metode percobaan Split Plot. Percobaan terdiri atas dua faktor, faktor pertama adalah masa simpan benih tomat sebagai petak utama (main plot) yang meliputi masa simpan benih kurang dari 1 tahun (S1), masa simpan benih antara 1-2 tahun (S2), masa simpan benih 2-3 tahun (S3). Faktor kedua adalah macam bahan perlakuan matriconditioning sebagai anak petak (sub plot), yang meliputi, tanpa bahan matriconditioning (M0), abu gosok (M1), serbuk gergaji (M2), dan jerami (M3). Data pengamatan yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam dengan tingkat ketelitian 95%, dan untuk uji beda antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada jenjang nyata 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan matriconditioning memberikan pengaruh nyata terhadap daya hantar listrik, daya kecambah benih, dan indeks vigor benih, pada masa simpan kurang dari 1 tahun, antara 1-2 tahun dan 2-3 tahun. Bahan matricondioning yang berpotensi lebih baik untuk digunakan adalah bahan dari jerami, sedangkan bahan yang lain hanya untuk benih yang masa umur simpan kurang dari 1 tahun.

Kata kunci: benih tomat, matriconditioning, dan umur simpan

PENDAHULUAN

Dalam budidaya tanaman sering kali ditemui keadaan dimana kebutuhan benih dengan ketersediaan benih tidak selalu sama. Sering kali terjadi, bahwa ketersediaan benih lebih besar daripada kebutuhan benih di lapangan oleh karena itu perlu dilakukan penyimpanan agar benih yang belum digunakan saat ini dapat digunakan pada saat dibutuhkan nantinya. Benih tomat yang berada dalam penyimpanan dapat mengalami kemunduran atau penurunan mutu benih tomat akibat penyimpanan yang dilakukan terlalu lama sehingga mengakibatkan penurunan kualitas tumbuh benih tomat, ditandai dengan daya kecambah dan vigor benih yang rendah. Penggunaan benih dengan viabilitas dan vigor yang rendah dapat menyebabkan tanaman tumbuh tidak seragam, kemampuan tumbuh dilapangan yang rendah sehingga secara langsung akan menurunkan produktivitas tanaman tomat. Penelitian yang dilakukan oleh Raganatha et al., (2014) tentang daya simpan benih tomat menunjukkan bahwa penyimpanan benih menghasilkan kecepatan berkecambah dengan nilai rata-rata semakin menurun dengan semakin lama periode penyimpanan. Hal ini merupakan gejala biologis yang dialami oleh benih selama penyimpanan.

Berdasarkan penelitian yang telah banyak dilakukan pada benih yang bermutu rendah diharapkan perlakuan invigorasi yang tepat dapat memperbaiki mutu benih yang rendah. Secara fisiologis perlakuan benih yang diinvigorasi memberikan hasil perkecambahan yang lebih baik dibanding yang tidak diinvigorasi. Menurut Khan et al., (1990) Invigorasi benih ialah perlakuan yang diberikan terhadap benih sebelum penanaman dengan tujuan memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Beberapa perlakuan invigorasi benih juga digunakan untuk menyeragamkan pertumbuhan kecambah dan meningkatkan laju pertumbuhan kecambah. Invigorasi benih dapat dilakukan dengan cara perendaman benih menggunakan berbagai macam larutan priming, dan penggunaan matriconditioning.

Perlakuan invigorasi telah banyak digunakan untuk meningkatkan viabilitas benih terutama pada tolok ukur kecepatan tumbuh, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan T50, sebagaimana hasil penelitian pada benih cabai yang dilaporkan Taqqur (2014). Salah satu perlakuan invigorasi benih yang telah terbukti efektif adalah matriconditioning. Menurut Ilyas, 2006 dalam Sucahyono D. et al., 2013, matriconditioning bahkan dapat diintegrasikan dan memberikan keuntungan lebih pada aplikasi zat pengatur tumbuh, fungisida dan biofungisida dalam waktu bersamaan .

Matriconditioning menggunakan medium imbibisi berupa padatan seperti Micro-Cel E dan vermikulit kedua media ini efektif sebagai media invigorasi tetapi cukup mahal dan sulit didapat. Vermikulit adalah media anorganik yang dihasilkan

dari pemanasan kepingan-kepingan mika serta mengandung potasium. Vermikulit merupakan media tanam yang memiliki kemampuan kapasitas tukar kation yang tinggi, terutama dalam keadaan padat dan pada saat basah. Yunitasari dan Ilyas (1994) telah meneliti abu gosok, serbuk gergaji dan jerami sebagai pengganti Micro-Cel E dan vermikulit. Pertimbangannya adalah abu gosok dan serbuk gergaji memiliki ciri, sifat dan kemampuan sebagai bahan matriconditioning, selain itu karena mudah diperoleh dan tersedia dalam jumlah yang cukup banyak.

Perlakuan Matriconditioning dengan abu gosok, serbuk gergaji dan jerami adalah beberapa alternatif untuk meningkatkan viabilitas benih yang rendah. Cara tersebut dapat digunakan dan diterapkan langsung pada produsen benih serta masyarakat terutama para petani tomat yang memiliki benih-benih bermutu rendah akibat penyimpanan yang terlalu lama. Diharapkan benih-benih tersebut masih dapat dipergunakan untuk pertanaman secara maksimal

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di dusun Weron, Desa Umbulharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Intimewa Yogyakarta pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl. pada bulan September s.d. November 2017.

Rancangan Percobaan

Penelitian berupa dua percobaan yang terdiri atas, percobaan pertama tentang pengaruh matriconditioning pada beberapa umur simpan benih terhadap viabilitas dan vigor benih, dan percobaan ke dua tentang pengaruh matriconditioning pada beberapa umur simpan benih terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat.

Percobaan pertama merupakan percobaan di bak plastik berisi pasir menggunakan Rancangan Split-Plot yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Percobaan ke dua merupakan percobaan di lapangan menggunakan Rancangan Split-Plot yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah umur simpan benih tomat sebagai petak utama (main plot) dan faktor kedua adalah macam bahan perlakuan matriconditioning benih sebagai anak petak (sub plot).

Umur simpan benih tomat sebagai petak utama (main plot) terdiri atas tiga taraf , yaitu : S1 = masa simpan < 1 tahun, S2 = masa simpan 1 - 2 tahun, dan

S3 = masa simpan 2 - 3 tahun. Adapun macam bahan perlakuan matriconditioning benih sebagai anak petak (sub plot) terdiri atas 4 taraf, yaitu: M0 = tanpa bahan matriconditioning, M1 = abu gosok, M2 = serbuk gergaji, dan M3 = jerami. Seluruh perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga total unit percobaan sebanyak 36 satuan percobaan.

Untuk melihat pengaruh masa simpan benih dan bahan *matriconditioning* terhadap kualitas tumbuh benih serta pertumbuhan vegetatif tanaman tomat dari berbagai umur simpan dilakukan dengan analisis ragam. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji beda DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan tingkat ketelitian 95%.

Pelaksanaan Percobaan

Penelitian dilakukan melalui dua tahap percobaan, percobaan pertama berupa percobaan laboratorium dan percobaan ke dua berupa percobaan lapangan. Percobaan pertama merupakan pengaruh matriconditioning pada tiga masa umur simpan benih terhadap kualitas pertumbuhan benih . Dimulai dari benih berbagai umur simpan diperbaiki kualitas benihnya menggunakan perlakuan matriconditioning. Adapun cara perlakuannya sebagai berikut; (a) mempersiapkan bahan-bahan matriconditioning berupa abu gosok, serbuk gergaji dan jerami yang telah dicacah halus menggunakan blender; (b) benih masing-masing masa umur simpan dimasukkan ke dalam gelas plastik berukuran 400 ml yang telah diberi media padatan dan air sesuai kombinasi percobaan dengan perbandingan bobot yaitu benih : bahan matriconditioning : air (1 : 0,4 : 0,8); (c) setiap unit percobaan kemudian diaduk merata sehingga media dapat melekat sempurna menyelimuti permukaan benih; (d) gelas yang telah berisi unit percobaan ditutup dengan selembar plastik transparan dan dikuatkan dengan karet plastik penutup dilubangi 3-5 lubang jarum, pengisian setiap gelas tidak lebih dari 1/3 bagiannya dengan maksud menjaga sirkulasi udara tetap baik; (e) gelas plastik dimasukkan ke dalam alat pengecambah benih selama 24 jam, selama waktu tersebut, benih yang sedang diberi perlakuan matriconditioning diaduk beberapa kali; (f) setelah perlakuan matriconditioning, benih dibersihkan, dan dikering anginkan, kemudian dilakukan serangkaian pengujian terhadap kualitas pertumbuhan benih tomat melalui pesemaian di bak pengujian dengan menanam sebanyak 50 benih setiap set perlakuan.

Percobaan kedua, berupa percobaan pengaruh matriconditioning pada tiga masa umur simpan benih terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat sbb; (a) setelah benih melalui proses matriconditioning benih yang akan di tanam

di lapangan sebagai percobaan ke dua, dilakukan persemaian untuk persiapan pindah tanam menggunakan seedling tray selama 20 hari setelah semai sebanyak 20 butir setiap unit percobaan; (b) bibit yang berumur 20 hari dari persemaian dilakukan pindah tanam, dan diambil 10 bibit yang mewakili kemudian dipindahkan ke lahan bedengan yang telah diberi mulsa dengan jarak tanam 40x40 cm dan ukuran bedengan 80x200 cm. Dilakukan pengamatan terhadap 3 sampel tanaman untuk mengetahui kualitas pertumbuhan tanaman. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan yang meliputi penyiraman, penyulaman, pemupukan, penyiangan dan pembumbunan, pemasangan ajir, dan terakhir pengendalian hama penyakit.

Pengamatan percobaan pertama terhadap pertumbuhan unsur-unsur kualitas pertumbuhan benih, yang meliputi viabilitas benih dilakukan dengan tolok ukur daya berkecambah (DB), persentase kecambah abnormal, bobot kering kecambah normal (BKKN) dan untuk parameter vigor benih diindikasikan oleh Indeks Vigor (IV), dan daya hantar listrik (DHL). Adapun pada percobaan kedua yang diamati diantaranya, tinggi tanaman, dan bobot kering.

Hasil dan Pembahasan

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan matriconditioning terhadap daya hantar listrik menunjukkan pengaruh nyata dan setelah dilakukan pengujian selanjutnya terdapat interaksi antara kedua perlakuan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matriconditioning dengan abu gosok (M1), serbuk gergaji (M2), dan jerami (M3) pada berbagai umur simpan lebih baik dari pada tanpa bahan matriconditioning (M0). Diduga pada awal fase perkecambahan, penyerapan air yang lambat menyebabkan jaringan berkembang secara teratur, sehingga memberi waktu persiapan pada membran dan memungkinkan turunnya kerusakan imbibisi yang dicerminkan oleh rendahnya daya hantar listrik (Parera dan Cantliffe, 1991). Pada berbagai perlakuan bahan matriconditioning pada berbagai umur simpan, maka masa umur simpan yang lebih pendek cenderung lebih baik daripada benih yang umur simpannya lebih lama. Hal ini diduga karena penyimpanan benih yang lama mengakibatkan rusaknya membran sel sehingga benih mengalami kebocoran eletrolit.

Tabel 1. Rerata daya hantar listrik (DHL) benih tomat (mS/cm)

Bahan *Matriconditioning*	Masa umur simpan benih			Rata-rata
	< 1 th (S1)	1-2 th (S2)	2-3 th (S3)	
Tanpa bahan (M0)	7,13 **p** **d**	8,13 **q** **c**	12,43 **r** **d**	9,23
Abu gosok (M1)	4,05 **p** **a**	3,92 **p** **c**	4,63 **q** **b**	4,20
Serbuk gergaji (M2)	5,43 **r** **c**	3,93 **p** **a**	4,38 **q** **a**	4,58
Jerami (M3)	4,65 **p** **b**	4,57 **p** **b**	5,93 **q** **c**	5,05
Rata-rata	5,32	5,14	6,85	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a,b,c,d) membandingkan antar baris pada kolom yang sama, huruf (p,q,r) membandingkan antar kolom pada baris yang sama, (+) menunjukkan ada interaksi.

Daya Berkecambah Benih (%)

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan *matriconditioning* terhadap daya berkecambah benih menunjukkan pengaruh nyata dan setelah dilakukan pengujian selanjutnya terdapat interaksi antara kedua perlakuan sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata daya berkecambah benih (%)

Bahan *Matriconditioning*	Umur Simpan Benih			Rata-rata
	< 1 th (S1)	1-2 th (S2)	2-3 th (S3)	
Tanpa bahan (M0)	39,16 **p** **b**	36,87 **p** **c**	36,43 **p** **c**	37,49
Abu Gosok (M1)	66,03 **p** **a**	45,83 **q** **bc**	47,01 **q** **b**	52,96
Serbuk Gergaji (M2)	63,49 **p** **a**	52,22 **pq** **b**	47,69 **q** **b**	54,46
Jerami (M3)	66,98 **p** **a**	67,68 **p** **a**	64,92 **p** **a**	66,53
Rata-rata	58,91	50,65	49,01	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a,b,c) membandingkan antar baris pada kolom yang sama, huruf (p,q) membandingkan antar kolom pada baris yang sama, (+) menunjukkan ada interaksi.

Tabel 2 menunjukkan umur simpan benihnya lebih pendek cenderung lebih baik daya berkecambahnya daripada yang masa umur simpannya lebih panjang, dengan bahan *matriconditioning* jerami. Hal ini tampak, bahwa bahan *matriconditioning* jerami mampu menaikkan daya kecambah pada benih yang masa umur simpan lebih lama 1-2 tahun (S2) dan 2-3 tahun (S3). Untuk bahan *matriconditioning* yang lain hanya mampu menaikkan daya berkecambah pada masa umur benih yang kurang dari 1 tahun.

Hal ini membuktikan bahwa dengan penggunaan bahan *matriconditioning* mampu meningkatkan daya kecambah dan indeks vigor benih. Bahwa hal ini juga membuktikan tujuan utama dari perlakuan *matriconditioning,* adalah pengaturan penyerapan air benih secara perlahan dan terkendali, sehingga proses metabolisme dalam benih akan berjalan sempurna (Rouhi and Surki, 2011). Terjadinya proses metabolisme pada perlakuan *matriconditioning* dapat memperbaiki kemunduran

fisiologi dan biokhemis melalui perbaikan metabolik pada benih, waktu untuk berkecambah dan potensial untuk berkecambah.

Indeks Vigor

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan *matriconditioning* terhadap Indeks Vigor benih menunjukkan pengaruh nyata dan setelah dilakukan pengujian selanjutnya terdapat interaksi antara kedua perlakuan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan, bahwa indeks vigor benih hasilnya seirama dengan daya berkecambah benih. bahan *matriconditioning* jerami mampu menaikkan indeks vigor benih pada benih yang masa umur simpan lebih lama 1-2 tahun (S2) dan 2-3 tahun (S3). Untuk bahan *matriconditioning* yang lain hanya mampu menaikkan indeks vigor pada masa umur benih yang kurang dari 1 tahun.

Hal ini membuktikan bahwa dengan penggunaan bahan *matriconditioning* mampu meningkatkan daya kecambah dan indeks vigor benih.

Tabel 3. Rerata Indeks Vigor (%)

Bahan *Matriconditioning*	Umur Simpan Benih			Rata-rata
	< 1 th (S1)	1-2th (S2)	2-3 th (S3)	
Tanpa bahan (M0)	4,38 **p** **b**	3,05 **p** **c**	2,67 **p** **c**	3,36
Abu gosok (M1)	9,71 **p** **a**	4,83 **q** **bc**	4,63 **q** **b**	6,39
Serbuk gergaji (M2)	9,46 **p** **a**	6,10 **q** **b**	5,46 **q** **b**	7,01
Jerami (M3)	9,93 **p** **a**	9,89 **p** **A**	7,70 **q** **a**	9,18
Rata-rata	8,37	5,97	5,11	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a,b,c) membandingkan antar baris pada kolom yang sama, huruf (p,q) membandingkan antar kolom pada baris yang sama, (+) menunjukkan ada interaksi.

Kecambah Abnormal (%)

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan *matriconditioning* terhadap kecambah abnormal menunjukkan pengaruh nyata dan setelah dilakukan pengujian selanjutnya terdapat hasil beda nyata sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan rerata kecambah abnormal pada benih umur simpan < 1 tahun (P1) nyata paling sedikit dibanding umur simpan 1-2 tahun (P2), dan 2-3 tahun (P3). Perlakuan bahan *matriconditioning*, tanpa bahan maupun dengan dengan bahan *matriconditioning*, hasilnya tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Rerata kecambah abnormal (%)

Bahan *Matriconditioning*	Umur Simpan Benih			Rata-rata
	< 1 th (S1)	1-2 th (S2)	2-3 th (S3)	
Tanpa bahan (M0)	5,33	17,67	25,33	16,11 **a**
Abu gosok (M1)	12,00	17,33	19,67	16,33 **a**
Serbuk gergaji (M2)	11,33	16,67	14,00	14,00 **a**
Jerami (M3)	7,67	21,33	13,67	14,22 **a**
Rata-rata	9,08 **p**	18,25 **q**	18,17 **q**	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a) membandingkan rata-rata antar baris, huruf (p,q) membandingkan rata-rata antar kolom, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Bobot kering kecambah normal (g)

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan *matriconditioning* terhadap bobot kering kecambah normal menunjukkan pengaruh nyata dan setelah dilakukan pengujian selanjutnya terdapat hasil beda nyata sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata bobot kering kecambah normal (g)

Bahan *Matriconditioning*	Umur Simpan Benih			Rata-rata
	< 1 th (S1)	1-2 th (S2)	2-3 th (S3)	
Tanpa bahan (M0)	1,33	1,09	1,16	1,19 **b**
Abu gosok (M1)	1,53	0,98	1,11	1,21 **a**
Serbuk gergaji (M2)	1,40	1,20	1,11	1,24 **a**
Jerami (M3)	1,49	1,16	1,11	1,25 **a**
Rata-rata	1,44 **p**	1,11 **q**	1,12 **q**	(-)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a,b) membandingkan rata-rata antar baris, huruf (p,q,r) membandingkan rata-rata antar kolom, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 5 menunjukkan perlakuan benih umur simpan < 1 tahun (S1) memiliki rerata bobot kering kecambah normal yang nyata lebih baik daripada umur simpan lainnya. Perlakuan bahan *matriconditioning* memberikan hasil yang nyata lebih baik daripada perlakuan tanpa bahan *matriconditioning* (M0).

Tinggi Tanaman (cm) dan bobot kering tanaman (g)

Hasil sidik ragam pada perlakuan berbagai umur simpan benih tomat dan perlakuan bahan matriconditioning terhadap proses tinggi tanaman, tidak menunjukkan pengaruh nyata, dan hasil uji bedanya menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata tinggi tanaman (cm) dan bobot kering tanaman (g)

Umur simpan benih	Umur Tanaman Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT)					
	14		21		28	
	tinggi	bobot kering	tinggi	bobot kering	Tinggi	bobot kering
S1 (< 1 tahun)	13,64 **a**	3,95 **p**	24,52 **a**	8,19 **p**	31,72 **a**	10,67 **p**
S2 (1-2 tahun)	13,50 **a**	3,42 **p**	24,35 **a**	7,75 **p**	32,25 **a**	10,76 **p**
S3 (2-3 tahun)	12,98 **a**	3,18 **p**	24,25 **a**	7,70 **p**	31,67 **a**	10,58 **p**
Matrconditioning						
M0 (Tanpa bahan)	12,67 **b**	3,47 **q**	24,07 **b**	7,68 **q**	31,41 **b**	10,82 **q**
M1 (Abu gosok)	13,67 **b**	3,20 **q**	24,47 **b**	7,62 **q**	31,90 **b**	10,71 **q**
M2 (Serbuk gergaji)	13,55 **b**	3,86 **q**	24,37 **b**	8,00 **q**	31,76 **b**	10,41 **q**
M3 (Jerami)	13,61 **b**	3,53 **q**	24,58 **b**	8,56 **q**	32,44 **b**	10,72 **q**
Interaksi	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang 5%. Huruf (a,b) dan huruf (p,q) berlaku untuk kolom yang sama, (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 6 menunjukkan rerata tinggi dan bobot kering tanaman perlakuan masa umur simpan benih tidak berbeda nyata, demikian juga perlakuan bahan matriconditioning. Semestinya parameter tinggi tanaman memberikan hasil seirama dengan perkecambah. Berdasarkan deskripsi tanaman tomat dapat mencapai tinggi tanaman 75-100 cm pada masa pertumbuhan vegetatif maksimal,

sedangkan data menunjukkan rata-rata tinggi tanaman lebih rendah dari semestinya. Diduga terdapat faktor penyebabnya pada saat pertumbuhan vegetatif hari ke-21 hari setelah pindah tanam (HSPT) tanaman tomat terserang virus Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV), sehingga menyebabkan tanaman kerdil (Rakib et al, 2011). Untuk pengamatan bobot kering tanaman pada umur 14, 21 dan 28 hari setelah pindah tanam (HSPT) juga menunjukkan tidak ada pengaruh nyata.

KESIMPULAN

Terbatas pada penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan *matriconditioning* memberikan pengaruh terhadap daya hantar listrik, daya kecambah benih, indeks vigor benih.
2. Bahan *matriconditioning* jerami mampu meningkatkan daya kecambah dan indeks vigor benih pada umur simpan <1 tahun, 1-2 tahun dan 2-3 tahun. Sedangkan bahan *matriconditioning* abu gosok dan serbuk gergaji hanya meningkatkan daya kecambah dan indeks vigor benih pada umur simpan < 1 tahun.
3. Masa umur simpan benih < 1 tahun dapat ditingkatkan kualitas tumbuh benihnya menggunakan abu gosok, serbuk gergaji dan jerami. Sedangkan umur simpan 1-2 tahun dan 2-3 tahun menggunakan bahan *matriconditioning* jerami.

DAFTAR PUSTAKA

ISTA. 2005. Annexe to Chapter 15: *Seed Vigour Testing*. International Rules for Seed Testing ed. 5. Page 75-78

Khan AA, Miura H, Prusinski J and Ilyas S. 1990. Matriconditioning Of Seed To Improve Emergence. *Minneapolis, 4-Agricola* 59 (2): 315-319

Meranda, Taqqur. 2014. *Viabilitas Benih Cabai (Capsicum annum L.) Kadaluarsa dengan Menggunakan Matriconditioning dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh*. *Skripsi*. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Banda Aceh

Raganatha, I Nyoman. Raka, I Gusti Ngurah. Siasu, I Ketut. 2014. Daya Simpan Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum mill*.) Hasil Beberapa Ekstraksi. *E-Jurnal Agroecotechnology Tropika*. Volume 3 no. 3:183-190

Rakib.A.Al.ani, Mustofa .A. Adhab, Samir A. H. Hamad and Saber N. H. Diwan. 2011. Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), identification, virus vector relationship, strains characterization and a suggestion for its control with

plant extracts in Iraq. *Afr. J. Agric*. *Res*., vol 6, no. 22, pp. 5149-55. *http://www.academicjournals.org/AJAR*. Diakses pada 20 Februari 2018

Sadjad, S. 1994. *Metode Uji Langsung Viabilitas Beni*h. Bogor. IPB

Sucahyono, D., M. Sari, M. Surahman, S. Ilyas. 2013. Pengaruh Perlakuan Invigorasi pada Benih Kedelai Hitam (*Glycine soja*) terhadap Vigor Benih, Pertumbuhan Tanaman, dan Hasil. *Jurnal Agronomi Indonesia* 41 (2) : 126-132

Yunitasari, M. dan S. Ilyas. 1994. Kemungkinan Penggunaan Beberapa Media Padatan Sebagai Media Matriconditioning Benih Cabai (*Capsicum Annuum L.*). *Keluarga Benih* 5 (2):29-34.

PENETAPAN BASE LINE DATA DAN PROGRAM PEMULIAAN PONGAMIA PINNATA L. UNTUK MENDUKUNG PROGRAM PENGEMBANGAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN
(DETERMINATION OF P. PINNATA BASE LINE DATA & BREEDING PROGRAM TO SUPPORT RENEWABLE ENERGY SOURCES)

Jayusman
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
JI. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
Telp. (0274) 895954, 896080, Fax. (0274) 896080

email@korespondensi: yusblora2003@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dan Pengembangan Malapari (Pongamia pinnata L) telah dilakukan oleh banyak pihak dengan fokus dan target beragam. Upaya memetakan progres pengembangan P. pinnata menjadi salah satu tahapan optimalisasi penyiapan biofuel sebagai sumber energi terbarukan. Penetapan data pijakan (base line data) terutama dalam pemanfaatkan sumberdaya genentik P. pinnata yang digunakan sebagai basis pengembangan harus menjadi perhatian semua pihak. Panduan pengembangan P. pinnata sampai saat ini belum tersedia sehingga mengakibatkan setiap pihak mengawali pengembangan dengan pesepsi dan pola pendekatan yang beragam serta berpotensi menimbulkan pengulangan dan overlap kegiatan penelitian dan bermuara pada tingkat kemajuan yang diperoleh tidak optimal. Penetapan status terkini (current status) penelitian dan pengembangan (LITBANG) P. pinnata dapat dijadikan data pijakan untuk mengoptimalkan tahapan penelitian dan pengembangan untuk banyak pihak. Setelah base line data ditetapan maka diperluka penetapan program penelitian dan pengembangan oleh masing-masing pihak dengan menyesuaikan kapasitas dan Sumberdaya pendukung. Keragaman kegiatan operasional dapat ditempuh dengan tetap mengacu status penelitian dan program penelitian dan pengembangan yang sudah ditetapkan. Perguruan tinggi dengan kekuatan SDM dan Fasilitas Laboratorium dapat difokuskan untuk menyelesaikan penelitian dasar dan terapan sedangkan Lembaga LITBANG swasta dan pemerintah dapat fokus untuk melakukan penelitian dan pengembangan yang berkesinambungan baik skala riset, perintis dan pengembangan skala operasional. Fokus Litbang tentunya tidak hanya dibatasi dari aspek produktiftas tanaman tetapi harus dilengkapi dengan aspek sosial dan ekonomi, hal ini untuk menciptakan usaha bidang kehutanan yang memiliki daya tarik kuat dalam nilai ekonomi serta yang mampu memberika manfaat yang lebih luas. Pengembangan Jejaring Nasional pengembangan P. pinnat P. pinata perlu dibangun agar terjadi komunikasi efektif oleh pihak-pihak terkait, kemudahan koordinasi dan kerjasama serta peluang perbaikan yang konstruktif untuk merealisasikan peran sektor kehutanan dalam mendukung kebijakan Energi Nasional menyiapkan alternatif bahan bakar terbarui sebesar 5% dari kebutuhan minyak nasional hingga tahun 2025.

Kata kunci: base line data, biofuel, program pemuliaan, Pongamia pinnata.

PENDAHULUAN

Penelitian dan pengembangan Malapari (*Pongamia pinnata* L) telah dilakukan oleh beberapa pihak mulai dari Perguruan Tinggi, Perusahaan Swasta dan Lembaga Penilitian dan Pengembangan (LITBANG) dengan fokus dan target yang juga beragam. Kondisi tersebut dapat dilihat dari beragamnya topik riset dan hasil kajian dan penelitian yang telah publikasi. Di Indonesia fokus riset tentang *P. pinnata* antara lain mencakup informasi tentang potensi dan peluang pengembangan, teknologi benih, teknik penyiapan bahan tanaman secara makro dan mikro, budidaya skala perintis, ekstraksi minyak mentah dan karakterisasi sifat fisiko dan kimia dan peluang pemanfaatan untuk bahan baku obat, identifikasi keragaman genetik dan kegiatan awal pemuliaan.

Salah satu tantangan besar untuk *P. pinnata* adalah bagaimana mampu berperan secara nyata bersama sama spesies Nyamplung (*Callophylun inophylum), Jarak Pagar (Jatropa curcas)* dan Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* Blanco) dapat berkontribusi untuk menjadi alternatif bahan bakar yang dapat diperbarui sebesar 5% dari kebutuhan minyak nasional hingga tahun 2025 (KNRT, 2006). Malapari sangat kompetetif untuk dikembangkan sebagai jenis alternatif penghasil biofuel karena biaya dan teknologi pengolahan biji untuk menghasilkan biofuel relatif lebih mudah dibandingkan biji *Calophyllum inophyllum,* sifat biofuel malapari tidak beracun (*non-toxic*) tidak seperti *Jatropha curcas* dan bioful malapari tidak termasuk minyak pangan sehingga tidak kompetitif jika permintaan sektor pangan sedang tinggi sebagaimana sering terjadi pada biofuel kepala sawit (*Elaeis guinensis)*. Malapari memiliki potensi rendemen minyak hingga 40% setara dengan *E.Guineensis* (46-54%) maupun *C. Inophyylum* (40-73%). Biofuel malapari mempunyai sifat fisik hampir sama dengan minyak diesel konvensional, memiliki nilai bilangan asam kecil agar tidak mudah merusak mesin kendaraan (Kumar *et.al*, 2007; Gilman dan Watson, 1994) dan memenuhi standard SNI 04-7182-2006 (BSN, 2006).

Informasi potensi dan prospek pengembangan *P. pinnata* telah banyak dilaporkan (Kazakoff et al, 2011, Dhara et al, 1997, Mukta & Sreevali, 2009, Alimah, 2010; Jayusman, 2015; Jayusman, 2017). Hasil penelitian dan pengembangan *P. pinnata* di beberapa negara telah banyak di publikasikan antara lain India (Kesari & Rangan, 2011), Indonesia (Febritasari et al, 2016), Australia (Stucley et al, 2012), Bangladesh (Nabi et al, 2009) dan Africa Timur (Gillet et al, 1971). Australia dan India secara intensif dan mempublikasikan penelitian dan pengembangan *P. pinnata* dengan fokus yang jelas dan sistimatis. Penelitian dan Pengembangan *P. pinnata* di Indonesia telah dilaporkan oleh beberapa lembaga riset dan perguruan tinggi antara lain Balai Teknologi Perbenihan (Syamsuwida, 2000), BPK Banjarbaru (Amaliah, 2010), BBPPBPTH (Putri & Jayusman, 2015; Jayusman, 2017).

Komparasi Litbang *P. pinnata* yang dilakukan di Indonesia menunjukkan fokus dan tahapan yang beragam. Salah satu faktor yang menjadi penyebab perbedaan tersebut adalah keberadaan baseline data (data pijakan) yang menjadi dasar kegiatan penelitian dan pengembangan tersebut belum tersedia. Beragamnya informasi awal dan belum adanya data pijakan tersebut menyebabkan banyak penelitian yang dilakukan hanya menyelesaikan target antara tetapi secara komprehensif masih belum menyeleaikan target utama. Sebuah riset yang dilakukan dengan mengabaikan data pijakan tentunya sangat tidak efisien dalam penggunaan sumberdaya, berpotensi menimbulkan pengulangan kegiatan (duplikasi) dan tidak mampu menjawab akar masalah pengembangan *P. pinnata* pada aspek IPTEK, produktifitas, skala operasional, skala pengembangan dan produksi masal yang ekonomis.

Upaya memetakan progres pengembangan *P. pinnata* menjadi salah satu tahapan optimalisasi penyiapan biofuel sebagai sumber energi terbarukan. Penetapan data pijakan (*baseline data*) terutama dalam pemanfaatkan sumberdaya genentik *P. pinnata* yang digunakan sebagai basis pengembangan harus menjadi perhatian semua pihak. Panduan pengembangan *P. pinnata* sampai saat ini belum tersedia sehingga mengakibatkan setiap pihak mengawali Litbang dengan persepsi dan pola pendekatan yang beragam serta berpotensi menimbulkan pengulangan kegiatan penelitian dan bermuara pada tidak optimalnya capaian target yang ditetapkan.

Tujuan penelitian adalah menyusun data pijakan (*baseline data*) dan penyusunan skema pemuliaan sebagai panduan bagi pihak-pihak yang tertarik untuk mengembangkan *P. pinnata* sebagai penghasil sumberdaya energi terbarukan.

METODE PENELITIAN

Penyiapan Data

Penelitian menggunakan data penelitian (1) periode 2007 – 2009 yaitu fase awal kegiatan penelitian *Pongamia pinnata* dengan dana Menristek. Penelitian difokuskan pada pengamatan, eksplorasi dan koleksi materi genetik dari beberapa sebaran alami di Pulau Jawa yang meliputi Taman Nasional (TN) Ujung Kulon, TN Alas Purwo, TN Baluran dan Pantai Pangandaran, (2) periode 2015 – 2018 yaitu fase lanjutan penelitian *P. pinnata* dengan anggaran APBN dengan fokus identifikasi rendemen minyak, analisis sifat fisiko kimia dan pembangunan Tegakan benih provenan dan (3) data kompilasi hasil-hasil penelitian *P. pinnata* yang telah dipublikasikan sampai dengan 2018.

Tahapan evaluasi

Evaluasi dilakukan berdasarkan pemetaan topik riset yang telah dipublikasikan dengan mengelompokkan kedalam 19 topik riset. Seluruh publikasi yang mampu dikoleksi selanjutnya diseleksi berdasarkan topik riset yang ditetapkan sebelumnya. Pemilahan topik riset dilakukan berdasarkan penelitian di Indonesia dan diluar Indonesia untuk mempermudah komparasinya.

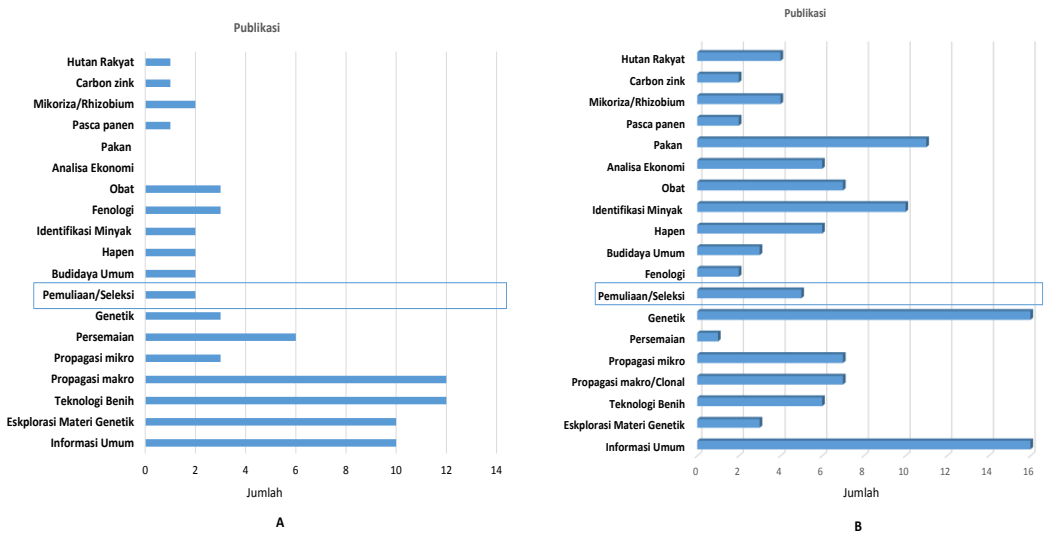
Penetapan baseline data dan Program Pemulian

Untuk tujuan penetapan baseline data dan pembahasannya maka dilengkapi dengan histogram dengan bantuan program excell sedangkan untuk tujuan penetapan program pemuliaan dan pembahasannya maka dilengkapi dengan pembuatan skema pemuliaan *P. pinnata* yang berlaku secara umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pijakan Penelitian *Pongamia pinnata*

Hasil kompilasi aktivitas penelitian *Pongamia pinnata* yang telah dipublikasikan dijadikan data utama dan dikelompokkan kedalam 19 topik riset. Untuk memudahkan komparasi status riset *P. pinnata* yang dilakukan di dalam dan diluar negeri maka disusun histogram yang hasilnya tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Komparasi dan sebaran topik riset *Pongamia pinnata* di Indonesia (1-A) dan di luar Indonesia (1-B)

Histogram pada Gambar 1-A menunjukkan bahwa kegiatan utama penelitian di Indonesia umumnya didominasi topik riset kajian potensi dan informasi umum, eksplorasi materi genetik, persemaian dan kegiatan propagasi baik makro maupun mikro. Topik riset dengan fokus genetik dan pemulian/seleksi masih sangat terbatas. Topik riset lain bahkan belum tersedia datanya seperti peluang pemanfaatan sisa ekstraksi minyak malapari untuk pakan ternak dan analisis ekonomi usaha pengembangan *P. pinnata*. Analisis usaha sangat penting untuk menarik minat banyak pihak untuk terlibat dalam pengembangan usaha berbasis bioenergi yang dapat diperbarui.

Histogram pada Gambar 1-B untuk publikasi penelitian di luar Indonesia menunjukkan kondisi yang sangat berbeda dengan Gambar 1-A dengan dominasi topik riset dapat dikelompokkan pada tiga kategori yaitu kategori kuat yang mencakup informasi umum, informasi genetik, identifikasi karakteristik minyak dan potensi pakan ternak, kategori sedang mliputi kegiatan propagasi, analisa ekonomi, hama dan penyakit, teknologi benih dan pemuliaan/seleksi dan kategori rendah meliputi teknologi persemaian, fenologi, pasca panen dan carbon zink.

Berdasarkan kedua histogram tersebut maka terdapat beberapa kesamaan topik riset yang menjadi fokus penelitian *P. pinnata* yang dilakukan di dalam negeri maupun di luar negeri yaitu mencakup topik riset informasi potensi umum, teknologi benih dan propagasi cukup banyak dilakukan sedangkan analisis potensi pakan ternak dan analisa ekonomi usaha pengembangan *P. pinnata* terjadi sebaliknya yaitu cukup fokus di luar Indonesia tetapi sebaliknya terjadi di Indonesia.

Kegiatan seleksi dan pemulian *P. pinnata* untuk mendukung pengembangan di dalam negeri relatif lebih sedikit dilakukan dan sebaliknya di luar Indonesia walaupun tidak banyak tetapi lebih fokus dan berkelanjutan. Berdasarkan histogram pada Gambar 1-A dan 1-B dapat dijadikan salah satu data pijakan untuk melakukan kegiatan pemuliaan ntuk mendukung pengembangan *P. pinnata* sebagai penghasil bioful atau bioenergi yang terbarukan. Ringkasan data pijakan litbang *P.pinnata* tertera pada Tabel 1.

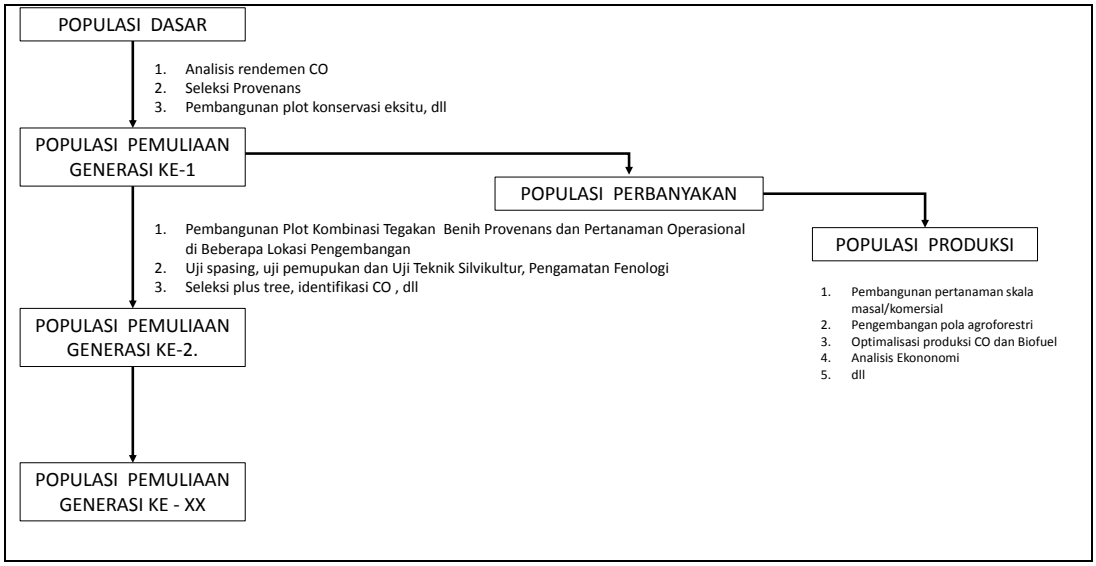
Tabel 1. Ringkasan data pijakan Litbang *P. Pinnata*

Topik Riset	Satus Data Pijakan	Rekomendasi
Informasi Umum	Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset penambahan data dasar untuk aspek budidaya, prosesing, pemanfaatan untuk obat, pemanfaatan lainnya
Eskplorasi Materi Genetik	Sedang (dukungan data dan informasi cukup tersedia)	Fokus riset updating status kondisi riel di

		hutan alam dan pertanaman
Teknologi Benih	Relatif Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset updating aplikasi IPTEK
Propagasi makro	Relatif Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset updating aplikasi IPTEK
Propagasi mikro	Relatif Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset updating aplikasi IPTEK
Teknologi Persemaian	Relatif Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset updating aplikasi IPTEK
Informasi Genetik	Sedang (dukungan data dan informasi tersedia)	Fokus riset aplikasi Penanda molekuler
Pemuliaan/Seleksi	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan yang sistimatis
Budidaya Umum	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan yang sistimatis
Hama & Penyakit	Sedang (dukungan data dan informasi tersedia)	Fokus riset penanganan hama di area pertanaman
Identifikasi Minyak	Kuat (dukungan data dan informasi cukup lengkap)	Fokus riset aplikasi IPTEK
Fenologi/Biologi reproduksi	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan pengamatan lapangan
Bahan Obat	Kurang (dukungan data dan informasi tersedia)	Fokus riset Aplikasi IPTEK
Analisa Ekonomi	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset analisis ekononomi skala operasonal
Potensi Pakan	Sedang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan skala operasional
Pasca panen	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset potensi penggunaan untuk tujuan produktif/bernilai
Mikoriza/Rhizobium	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan skala pertanaman
Carbon zink	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan skala lapangan
Hutan Rakyat	Kurang (dukungan data dan informasi terbatas)	Fokus riset operasional kegiatan skala operasional

Penetapan program pemuliaan *Pongamia pinnata*

Ketersediaan data pijakan penelitian dan pengembangan P. pinnata perlu dilengkapi dengan skema pemuliaan untuk memandu proses operasional yang sistimatis dan terarah (Wright, 1976; Zobel & Talbert, 1984). Beberapa tahapan pemuliaan secara umum dilakukan dengan membangun populasi dasar, populasi pemuliaan, populasi perbanyak dan populasi produksi. Penyiapan setiap populasi dapat dilakukan secara bertahap, tetapi untuk tujuan strategi efisiensi waktu dapat dilakukan membangun dua populasi secara bersamaan sebagaimana tertuang pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema program pemuliaan *Pongamia pinnata*

Skema yang dibuat untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam program pemuliaan dengan memperhatikan semua kondisi yang ada disebut strategi pemuliaan (*breeding strategy*) sedangkan proses untuk mengimplementasikan strategi pemuliaan disebut metode pemuliaan (*breeding method*). Strategi pemulian ditujukan untuk menentukan sistem yang paling efisien dalam mengelola berbagai bidang dalam suatu program pemuliaan dalam kendala waktu dan sumberdaya yang tersedia (Zobel & Talbert, 1984; Hardiyanto, 1995).

Gambar 2. menunjukkan bahwa pembangunan populasi dasar dapat menggunakan materi genetik dari hutan alam yang masih tersedia. Pertimbangan aspek keamananan, perlindungan materi genetik dan aksesibilitas ke lokasi hutan alam harus menjadi pertimbangan untuk jangka panjang (Jayusman, 2017). Opsi pembangunan populasi dasar dalam bentuk plot konservasi eksitu tidak terlepas dari metode dan teknik pengambilan materi genetik yang mewakili seluruh potensi genetik yang ada sehingga populasi dasar nantinya memiliki keragaman genetik yang luas untuk kepentingan seleksi pada

periode berikutnya. Strategi untuk efisiensi waktu dan sumberdaya maka dilakukan seleksi provenans dan analisis rendemen *crude oil* (CO) atau minyak mentah sebagai dasar penetapan pembangunan populasi pemuliaan.

Pembangunan populasi pemuliaan dapat dilakukan bersamaan dengan pembangunan populasi perbanyakan dalam bentuk pembangunan plot pertanaman operasional yang dibangun pada beberapa lokasi pengembangan yang memiliki kondisi pedroagroklimat yang sesuai persyaratan tumbuh *P. pinnata*. Kegiatan pengujian secara serentak dapat dilakukan dengan menguji spasing (jarak tanam), teknik pemupukan (jenis pupuk, dosis) dan teknik silvikultur (pemangkasan, penjarangan), pengamatan biologi reproduksi, stimulasi pembungaan dan berbagai uji yang sesuai. Pada tahap lanjut dapat dilakukan seleksi pohon plus, identifikasi rendemen CO, uji teknik klonal dan pembangunan plot uji klonal.

Pada fase pembangunan populasi produksi maka dilakukan kegiatan pembangunan skala masal/komersial menggunakan materi genetik yang berasal dari populasi perbanyakan yang telah melalui seleksi bertahap. Fokus riset pada tahapan pembangunan populasi dasar, populasi pemuliaan dan populasi perbanyakan dapat disesuaikan dengan tahapan riset yang dilakukan, hal ini untuk kepentingan sistimatika operasional dan seleksi yang akan dilakukan.

REKOMENDASI

Penetapan data pijakan untuk penelitian dan pengembangan P. pinnata dapat menggunakan informasi kajian tulisan ini yang selanjutnya digunakan sebagai dasar penyesuaian topik riset sesuai tupoksi masing-masing lembaga riset pemerintah maupun swasta serta Perguruan Tinggi. Penetapan status terkini (current status) sebuah aktifitas litbang dapat menggunakan data pijakan yang selalu diperbarui sesuai kemajuan dan perkembangan IPTEK. Perguruan Tinggi diharapkan fokus riset dasar dan pengembangan dengan kekuatan laboratoriumnya, lembaga riset swasta dapat difokuskan untuk pengembangan IPTEK pertanaman operasional terutama peningkatan produktifitas dengan kajian aspek sosial dan ekonomi, hal ini untuk menciptakan usaha bidang kehutanan yang memiliki daya tarik kuat dalam nilai ekonomi serta yang mampu memberikan manfaat yang lebih luas. Selain itu rekayasa teknologi terapan untuk pengolahan crude oil yang bersifat mobile sehingga mampu menjangkau lokasi yang tersebar di sentra-sentra budidaya P. pinnata. Lembaga Riset Pemerintah dapat fokus riset terkait dengan program pemuliaan dan berkolaborasi dengan berbagai pihak termasuk Pihak Swasta dan Perguruan Tinggi untuk operasional skala penelitian dan skala operasional.

Skema pemuliaan disusun bukan untuk membatasi tetapi lebih berfungsi untuk memandu dan memfokuskan kegiatan litbang yang akan dilakukan untuk mengembangkan P. pinnata. Penyempurnaan Skema pemuliaan

P. pinnata dapat dilakukan secara bertahap terutama apabila akan menerapkan strategi baru yang dipandang lebih efektif dari sisi waktu dan penggunaan sumberdaya. Skema pemuliaan diharapkan menyelesaikan akar masalah terjadinya pengulangan kegiatan yang banyak menyita sumberdaya.

Program Nasional dan Pengembangan Jejaring Nasional pengembangan P. pinnat perlu dibangun dan direalisasikan agar memudahkan komunikasi yang efektif oleh pihak-pihak terkait, kemudahan koordinasi dan kerjasama serta peluang perbaikan yang konstruktif untuk merealisasikan peran sektor kehutanan dalam mendukung kebijakan Energi Nasional dengan menyiapkan alternatif bahan bakar terbarui sebesar 5% dari kebutuhan minyak nasional hingga tahun 2025. Vera and Langlois (2007) menyatakan bahwa energi merupakan faktor penting dalam upaya keseluruhan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Negara-negara yang berusaha mencapai tujuan ini berusaha untuk menilai kembali sistem energi mereka dengan tujuan untuk merencanakan program dan strategi energi sesuai dengan tujuan dan sasaran pembangunan berkelanjutan. Hal paling penting adalah adanya pedoman dan metodologi bagi pengembangan indikator energi nasional untuk digunakan dalam usaha mereka memantau dampak kebijakan energi terhadap dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan. Ramli et al. (2014) menyebutkan bahwa konsep biodiesel adalah suatu fakta ilmiah. Studi ini memberikan penjelasan tentang konsep biodiesel yang ditinjau dari perspektif ilmu pengetahuan modern. Bukti ilmiahnya berupa jumlah energi yang dihasilkan dari reaksi tanaman, pelarut dan katalisator menghasilkan biodiesel yang merupakan salah satu potensi sumber energi alternatif untuk menggantikan bahan bakar konvensional. Pendekatan program pemuliaan menjadi salah satu jalan untuk merealisasikan target tersebut dengan perbaikan disemua aspek termasuk menggunakan baseline data dalam kajian ini.

KESIMPULAN

1. Data pijakan untuk penelitian dan pengembangan *Pongamia pinnata* pada penelitian ini dapat digunakan untuk pembenahan riset yang akan dilakukan dengan tujuan efisiensi waktu dan sumberdaya.

2. Program pemuliaan *P. pinnata* harus mengacu skema pemuliaan yang ditetapkan serta dapat dimulai dengan memanfaatkan hasil seleksi populasi dasar dengan basis genetik luas serta memiliki rendemen minyak (*crude oil*) terbaik untuk membangun populasi pemuliaan dan populasi perbanyakan dalam bentuk tegakan benih provenan. Benih yang dihasilkan dari populasi pemuliaan tersebut dapat dimanfaatkan untuk membangun populasi perbanyakan dan mendukung upaya pembangunan populasi produksi untuk jangka pendek.

3. Kombinasi penggunaan data pijakan dan program pemuliaan yang tepat akan mempercepat pengembangan *P. pinnata* sebagai salah satu spesies alternatif untuk memproduksi bioenergi yang dapat diperbarui dengan produktifitas maksimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada anggota tim Litbang Malapari (*P. pinnata*) periode 2007-2009 dan Periode 2015-2018 atas segala peran dan kontribusinya selama kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alimah, D. 2010. Budidaya dan Potensi Malapari (Pongamia Pinnata L.) Pierre sebagai Tanaman Penghasil Bahan Bakar Nabati: Galam.

Aminah, A., Siregar, I., & Suryani, A. 2017. Oil content of malapari (Pongamia pinnata (L.) Pierre) from Java Island as biodiesel raw material. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 35*(4), 255-262.

Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. SNI 04-7182-2006. Biodiesel. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional

Dhara, T. K., Chakraborty, N., Samanta, G., & Mandal, L. 1997. Deoiled karanja (Pongamia glabra Vent.)[Pongamia pinnata] cake in the ration of Japanese quail. *Indian Journal of Poultry Science*, *32*(2), 132-136.

Febritasari, F., Arpiwi, N. L., & Wahyuni, I. G. A. S. 2016. Karakteristik Dan Analisis Hubungan Kekerabatan Malapari (Pongamia pinnata (L.) Pierre) Sebagai Tanaman Penghasil Minyak Di Dua Aksesi. *Metamorfosa Journal of Biological Sciences, 3*(2), 74-81.

Gilman, EF dan D.G Watson, 1994. *Pongamia pinnata*. Environmental Horticultura Department, Florida Cooperative Extension Service Institute of Food and Agriculture Science, University of Florida.

Hardiyanto, E.B. 1995. Kursus Pemuliaan Pohon. Suplemen Bahan Kuliah. Kerjasama Fakultas Kehutanan UGM dengan Asosiasi Penguasaha Hutan Indoensia. Wanaga I, 20 November – 2 Desember 1995. 104 Halaman

Jayusman. 2015. Eksplorasi materi genetik malapari (Pongamia pinnata) Pada beberapa Sebaran Alami. Wana Benih Vol. 15 (2) Juli 2016

Jayusman, 2017. Peta Sebaran Malapari (*Pongamia Pinnata* L.) dan Upaya Konzervasinya. Proceeding Biology Education Conference Volume 15, Nomor 1.

KNRT, 2006. Buku Putih: Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2025. Kementrian Negara Riset dan Teknologi KNRT). Jakarta

Kumar S and J Radhamani, A.K Singh and K.S Varaprasad, 2007. Germination and Seed Storage Behaviour in *Pongamia pinnata* L. Devision of Germplasm National Bureau Of Plant Genetic Resources. New Delhi 110012. India

Kazakoff, S. H., Gresshoff, P. M., & Scott, P. T. (2011). Pongamia pinnata, a sustainable feedstock for biodiesel production. *Energy Crops*, *4*, 233-258.

Mukta, N., & Sreevali, Y. (2009). Investigations on an uncommon accession of Pongamia pinnata (L.) Pierre. *Indian Forester*, *135*(2), 293-295.

Kesari, V., & Rangan, L. (2011). Coordinated changes in storage proteins during development and germination of elite seeds of Pongamia pinnata, a versatile biodiesel legume. *AoB plants*, *2011*.

Nabi, M. N., Hoque, S. N., & Akhter, M. S. (2009). Karanja (Pongamia Pinnata) biodiesel production in Bangladesh, characterization of karanja biodiesel and its effect on diesel emissions. *Fuel processing technology*, *90*(9), 1080-1086.

Gillett, R. M. Polhill & B. Verdcourt. Flora of Tropical East Africa. 1971

Putri, A. I., & Jayusman, J. 2015. Uji Ultradry Vacuum Untuk Meningkatkan Viabilitas Penyimpanan Benih Malapari (Pongamia Pinnata Merril.). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 9* (1), 31-41.

Ramli, S., Murad, SZA., Husin, AF. 2014. Biodiesel in holy Quran: among the review of the Arabic lexicography and modern science. Mediterranean Journal of Social Sciences, 5(19): 336-342. Available from: http://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n19p336/

Syamsuwida, D., Putri, K. P., Kurniaty, R., & Aminah, A. 2015. Seeds and Seedlings Production of Bioenergy Tree Species Malapari (Pongamia pinnata (L.) Pierre). *Energy Procedia, 65*, 67-75

Stucley, C., Schuck, S., Sims, R., Bland, J., Marino, B., Borowitzka, M., & Thomas, Q. (2012). Bioenergy in Australia: status and opportunities.

Vera, I., Langlois, L. 2007. Energy indicators for sustainable development. Energy, 32(6), 875-882. Available from: https://doi.org/10.1016/j.energy.2006.08.006/

Wright J. 1976. Introduction to Forest Genetics. Academic Press. Inc. London. pp 35 – 78.

Zobel B. J. and J. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley an Sons, Inc, pages: 505 page

PENGARUH MUTAGEN EMS TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN ANAKAN CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annuum* L.)

Zulfahmi[1*], David[1], Mokhamad Irfan[1], Rosmaina[1], Suryo Ediyono[2]
[1]Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA), Kampus Panam, Pekanbaru 28293
[2]Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

Email korespondensi: zulfahmi@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Keragaman genetik tanaman cabai yang ada saat ini relatif sempit akibat seleksi yang intensif pada kegiatan pemuliaan, sehingga perlu dilakukan perluasan keragaman genetik kembali untuk perakitan varietas unggul baru. Ethyl Methane Sulfonate (EMS) merupakan salah satu bahan kimia yang sering digunakan untuk memperluas keragaman genetik melalui induksi mutasi material genetik tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh EMS pada waktu perendaman berbeda terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit cabai serta menentukan nilai lethal doses 50% (LD_{50}) yang dapat menginduksi mutasi keragaman. Benih cabai varietas PM 999 diberi perlakuan EMS pada konsentrasi 0.0%, 0.5% dan 1.0%, dengan waktu perendaman 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan EMS menyebabkan penurunan persentase perkecambahan, menurunkan tingkat survival dan tinggi anakan. Hal ini karena EMS menyebabkan mutasi acak pada material genetik melalui substitusi nukleotida, abnormalnya pembelahan mitosis, sehingga mengganggu proses selular pada jaringan meristen. Nilai LD_{50} EMS yang diperoleh dalam studi ini adalah 1.47% EMS untuk perendaman 6 jam, 0.54% EMS untuk perendaman 9 jam dan 0.22% EMS untuk perendaman 12 jam.

Kata Kunci : Cabai, LD50, perkecambahan, Mutasi kimia.

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L) merupakan tanaman hortikultura penting di Indonesia karena memiliki banyak manfaat dan disukai oleh banyak orang. Cabai dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, pelengkap rasa makanan, dan untuk obat-obatan. Keragaman genetik cabai yang ada saat ini relatif sempit, akibat kegiatan seleksi yang intensif dalam kegiatan pemuliaan dan sistem perkawinannya yang menyerbuk sendiri. Oleh karena itu, perluasan keragamaan genetik tanaman cabai menjadi penting untuk dilakukan sehingga dengan keragaman genetik yang luas itu memungkinkan pemulia untuk merakit kembali variatas baru yang memiliki keunggulan lebih dari varietas yang sudah ada. Untuk memperluas keragaman genetik tanaman, salah satu cara yang dapat dilakukan dengan induksi mutasi.

Induksi mutasi dapat dilakukan dengan memberikan mutagen kimia seperti Etil Metan Sulfonat, Dietil Metan Sulfonat, atau mutagen fisik (irradiasi gamma) pada tanaman. Induksi mutasi merupakan teknologi yang sederhana, mudah dan relatif murah untuk dilakukan, serta dapat digunakan dalam skala kecil maupun besar. Dengan bervariasi dosis mutagen yang diaplikasikan maka berbagai frekuensi mutasi dapat dihasilkan dan jenis mutagen berbeda juga akan dapat menginduksi berbagai tipe mutasi mulai dari mutasi basa sampai delesi atau insersi fragmen yang besar. Diantara banyak mutagen kimia, *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) merupakan bahan yang paling efektif dalam menginduksi mutasi pada tanaman (Natarajan, 2005) karena EMS mengalkilasi basa guanin, sehingga terjadi substitusi nukleotida dan mutasi titik Mutagen EMS telah digunakan pada tanaman cabai untuk menginduksi keragaman baru seperti telah dilaporkan oleh Wiartana et al. (2014), Pharmawati et al. (2014), Devi dan Mullainathan (2011a), Dhamayanthi dan Reddy (2000). Semua studi tersebut menyatakan bahwa EMS adalah suatu mutagen yang efektif yang dapat digunakan untuk menghasilkan keragaman pada tanaman.

Sensitivitas terhadap mutagen yang diberikan sering kali berbeda antar species, antar genotipe, dan bahan tanaman yang digunakan. Oleh karena itu, dalam induksi mutasi penentuan nilai *lethal doses* 50 (LD_{50}) sangat penting dilakukan untuk mengetahui sensitivitas genotipe terhadap dosis kritis mutagen yang menghasilkan 50% kematian. Nilai LD_{50} ini diartikan sebagai dosis optimum yang menyebabkan mutasi maksimum dengan kerusakan sel yang minimum. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh mutagen EMS pada perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit tanaman cabai serta menentukan nilai LD_{50} untuk induksi mutasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan adalah benih cabai merah keriting varietas PM 999 F1 yang diperoleh dari toko pertanian di Pekanbaru. Etil Metan Sulfonate konsentrasi 0.5% dan 1.0% disiapkan dengan melarutkannya dalam buffer phosphate PH 7. Benih cabai direndam dengan EMS pada konsentrasi 0.0%, 0.5% dan 1.0% dengan waktu perendaman berbeda yaitu 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Jumlah benih setiap perlakuan adalah 100 benih. Perendaman dilakukan pada suhu ruang. Benih-benih yang telah diberi perlakuan dicuci dengan air mengalir selama 30 menit untuk menghilangkan sisa-sisa mutagen yang menempel pada benih, kemudian benih disemaikan di kotak mika yang dilapisi dengan kertas tisu lembab. Saat kecambah berumur 2 minggu, anakan kemudian ditransplanting ke polibeg berukuran 15cm x 10cm yang berisi media campuran

top soil dan kompos dengan perbandingan 3:1, satu polibeg berisikan satu anakan/ semai dan setiap perlakuan berjumlah 20 anakan/semai.

Parameter pengamatan penelitian ini adalah :

a. Persentase perkecambahan (PK), diamati 3 hari setelah penyemaian sampai 7 hari

$$PK = \frac{Jumlah\ benih\ berkecambah}{Jumlah\ seluruh\ benih\ yang\ dikecambahkan} x\ 100\ \%$$

b. Persentase hidup (PH), diamati 7 hari setelah penyemaian, selama 15 hari

$$PH = \frac{Jumlah\ benih\ hidup}{Jumlah\ seluruh\ benih\ yang\ berkecambah} x\ 100\ \%$$

c. Tinggi semai, dihitung dari permukaan media dan diamati pada 4 minggu setelah penyemaian.

Data yang diperoleh dihitung rata-ratanya dan nilai LD_{50}. Penentuan LD_{50} didasarkan pada persentase hidup semai menggunakan metode Regresi Linier, dengan persamaan : Y = ax + b; dimana Y adalah kematian 50%, a adalah koefisien regresi, x adalah dosis mutagen dan b adalah kostanta. Semua perhitungan dilakukan dengan menggunakan Software Micrososoft Excel.

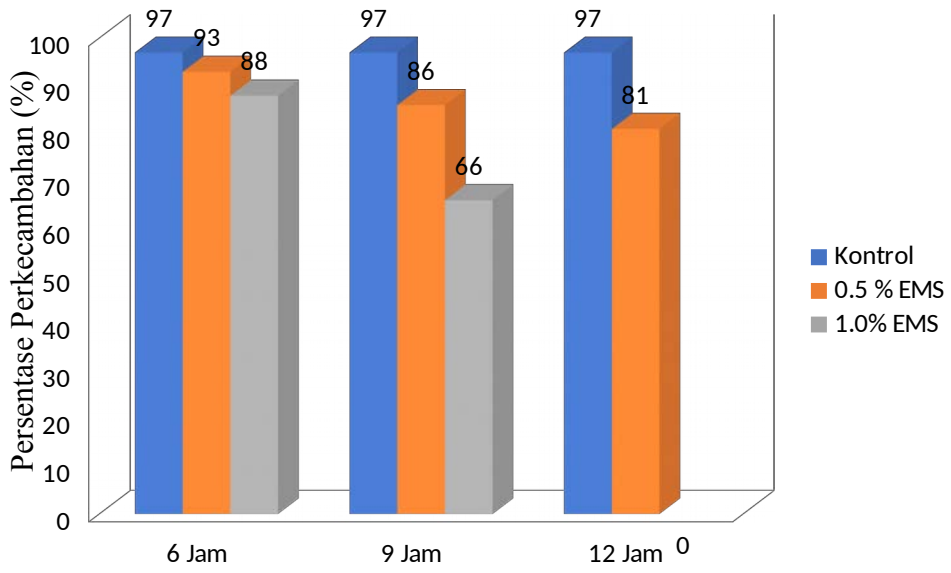
HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase perkecambahan

Nilai persentase perkecambahan benih cabai masing-masing konsentrasi EMS dengan waktu perendaman berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Persentase kecambah pada perendaman 6 jam, 9 jam dan 12 jam terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi EMS yang diberikan maka persentase kecambah cenderung menurun. Pada perendaman 6 jam, terjadi penurunan persentase perkecambahan sebesar 4.12% pada 0.5% EMS dan 9.28% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan tanaman kontrol. Pada perendaman 9 jam, penurunan persentase perkecambahan adalah 11.34% pada 0.5% EMS dan 31.96% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan persentase perkecambahan tanaman kontrol, sedangkan pada perendaman 12 jam, penurunan perkecambahan adalah 16.49% pada 0.5% MS dan 100% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan persentase perkecambahan tanaman kontrol.

Pada perendaman 12 jam dan konsentrasi 1.0% EMS tidak ada satu pun benih berkecambah, itu menunjukkan bahwa perlakuan ini telah bersifat letal bagi benih cabai karena EMS merupakan salah satu senyawa alkylating agents yang

dapat bereaksi dengan air dan menghasilkan produk bersifat asam (methan asam sulfonat) yang menyebabkan sel-sel tanaman mengalami keracunan sehingga proses fisiologi dalam jaringan tanaman terganggu. Pada tingkat keracunan sel tanaman yang tinggi, maka proses fisiologis tersebut tidak akan berjalan. Efek EMS dalam menurunkan perkecambahan bisa dikaitkan dengan beda potensial air. Konsentrasi EMS yang lebih tinggi dapat menurunkan potensial air diluar benih sehingga benih tidak dapat melakukan imbibisi air yang cukup untuk perkecambahan (Rupinder dan Kole 2005). Jayakumar dan Selvaraj (2003) menyatakan bahwa tingginya dosis EMS dapat menghancurkan promotor pertumbuhan, meningkatkan penghambatan pertumbuhan dan metabolisme benih serta menyebabkan berbagai penyimpangan kromosom. Kondisi letal atau tidak ada benih yang berkecambah juga telah dilaporkan oleh Yadav et al. (2016) pada tanaman *Brassica* pada konsentrasi 1.25% EMS dengan lama perendaman 8 jam, dan pada tanaman *Sinapsis alba* pada konsentrasi 1.5% EMS dengan lama perendaman 8 jam.



Gambar 1. Persentase Perkecambahan benih cabai pada beberapa konsentrsi EMS dan lama perendaman.

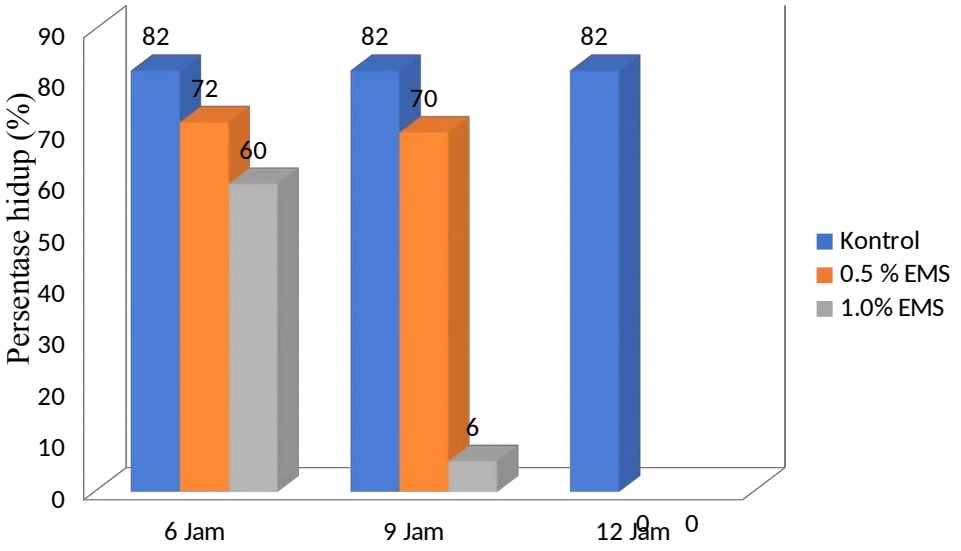
Peningkatan konsentrasi EMS dalam studi ini menyebabkan penurunan persentase perkecambahan benih cabai. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh

Jabeen dan Mirza (2002); Devi dan Mullainathan (2011a); Talebi et al. (2012); Pharmawati et al. (2018) pada tanaman cabai, Ariraman et al. (2014) pada tanaman kacang (Cajanus cajan). Penurunan persentase perkecambahan tersebut disebabkan oleh pengaruh mutagen EMS pada jaringan meristem biji sehingga menganggu proses selular dalam benih. Tingginya konsentrasi EMS menghambat proses fisiologi untuk perkecambahan benih meliputi penghambatan aktivitas enzim katalase dan lipase, ketidakseimbangan hormon dan penghambatan mitosis yang mengakibatkan rendah pertumbuhan (Joshi et al., 2011).

EMS menyebabkan tingginya abnormalitas pada proses mitosis dan menghasilkan dampak merugikan yang parah pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pelekatan (*stickiness*) kromosom adalah anomali yang paling sering diamati secara konsisten pada perlakuan mutagen EMS yang diterapkan; hal ini didukung oleh Devi dan Mullainathan (2011b) pada tanaman cabai, dan Kumar and Singh (2002) pada *Hordeum vulgare*. Kelengketan yang diinduksi oleh EMS mungkin dihasilkan dari rusaknya fungsi dari satu atau dua jenis protein non-histone tertentu yang terlibat dalam organisasi kromosom yang diperlukan untuk pemisahan kromatid (Gaulden 1987). Perubahan fungsi dari protein-protein ini mengarah ke kelengketan yang disebabkan oleh mutasi pada gen struktural yang mengkode mereka atau oleh aksi mutagen pada protein (Gaulden, 1987) serta terganggunya metabolisme asam nukleat dalam sel (Chidambaram et al. 2009). Kromosom lengket muncul dari lipatan yang tidak tepat dari kromosom menjadi kromatid tunggal, sebagai akibat dari serat kromatin yang bercampur dan kromosom saling melekat dengan adanya jembatan subchromatid. Kerusakan kromosom ini dapat menjadi penyebab utama berkurangnya persentase perkecambahan biji dan penurunan hasil dibandingkan dengan kontrol.

Persentase hidup

Nilai persentase hidup anakan cabai masing-masing konsentrasi EMS dengan waktu perendaman berbeda dapat dilihat pada Gambar 2. Persentase hidup pada perendaman 6 jam, 9 jam dan 12 jam terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi EMS yang diberikan maka persentase hidup cenderung menurun. Pada perendaman 6 jam, terjadi penurunan persentase hidup sebesar 12.19% pada 0.5% EMS dan 26.83% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan tanaman kontrol. Pada perendaman 9 jam, penurunan persentase hidup adalah 14.63% pada 0.5% EMS dan 92.68% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan persentase hidup tanaman kontrol, sedangkan pada perendaman 12 jam, penurunan persentase hidup adalah 100.00% pada 0.5% EMS dan 1.0% EMS dibandingkan dengan tanaman kontrol.



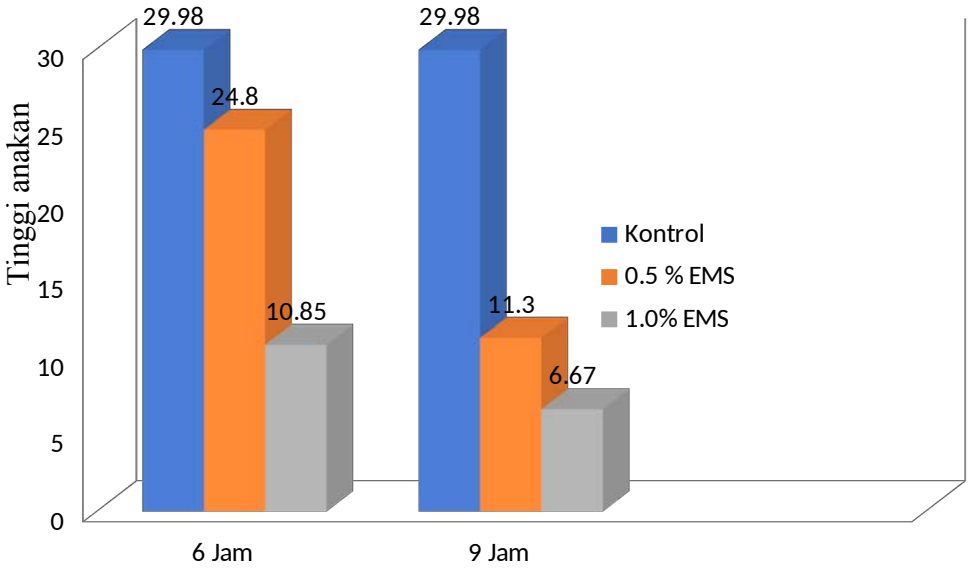
Gambar 2. Persentase hidup cabai pada beberapa konsentrasi EMS dan lama perendaman.

Penurunan survival yang ekstrim terlihat pada perendaman 12 jam dengan konsentrasi 0.5% EMS, perlakuan ini memiliki tingkat germinasi benih 81%, tetapi tidak ada satu pun kecambah yang mampu bertahan sampai umur 14 hari. Ini mengindikasikan terjadinya kerusakan selular yang parah. Kelangsungan hidup tanaman tergantung pada sifat dan tingkat kerusakan kromosom akibat mutagen (Talebi et al., 2012). Peningkatan konsentrasi EMS yang diaplikasikan akan cenderung meningkatkan frekuensi kerusakan/abrasi kromosom (Devi dan Mullainathan, 2011b). Penurunan survival tanaman mungkin karena terjadi mutasi-mutasi titik yang acak dan aberasi kromosom yang berdampak letal (Greene et al., 2003). Kerusakan kromosom akibat EMS telah dilaporkan pada tanaman kacang yang mempengaruhi survival tanaman (Sonavena et al 2017). Ariraman et al. (2014) dan Devi dan Mullainathan (2011) juga melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi EMS yang diberikan maka terjadi penurunan panjang akar, pada konsentrasi 0,5% EMS dan perendaman 12 jam dalam studi ini benih tumbuh abnormal sehingga tidak dapat berkembang menjadi bibit normal, akar tidak berkembang sehingga tidak mampu menyediakan unsur hara untuk pertumbuhannya.

Tinggi anakan

Rata-rata tinggi anakan hasil perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3. Rata-rata tinggi tanaman pada perendaman 6 jam dan 9 jam menunjukkan semakin tinggi konsentrasi EMS yang diberikan maka rata-rata tinggi tanaman cenderung menurun. Pada perendaman 6 jam, terjadi penurunan tinggi anakan sebesar 17.28% pada 0.5% EMS dan 63.81% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan tanaman kontrol. Pada perendaman 9 jam, penurunan rata-rata tinggi anakan adalah 62.31% pada 0.5% EMS dan 77.75% pada 1.0% EMS dibandingkan dengan tanaman kontrol. Penurunan tinggi anakan akibat perlakuan EMS juga telah dilaporkan oleh Ariraman et al. (2014) pada tanaman *Cajanus cajan*, Zayed et al. (2014) pada tanaman *Neolamarckia cadamba* dan *Leucaena leucocephala.* Zayed et al. (2014) menyatakan bahwa penurunan tinggi bibit karena efek EMS yang dapat mengganggu sintesis DNA baru. Borzouei et al., (2014) lebih lanjut mengatakan bahwa perlakuan dosis EMS tinggi menyebabkan tertahan siklus sel selama pembelahan sel somatik dan/atau berbagai kerusakan di seluruh genom sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan..

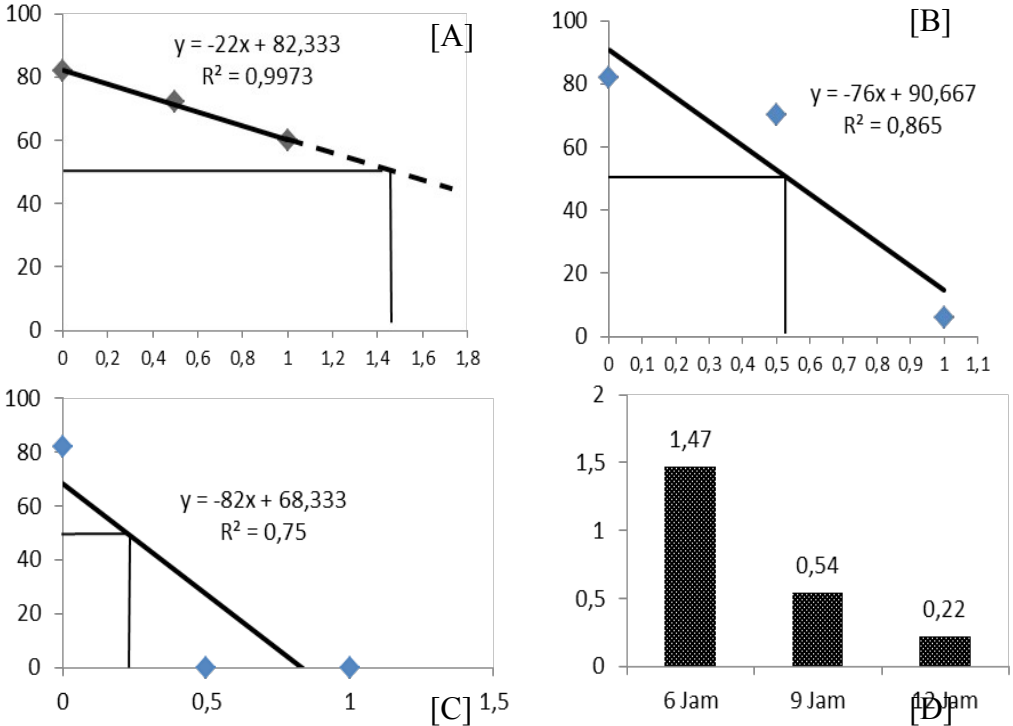
Tinggi tanaman cenderung menurun secara gradual dengan meningkatnya konsentrasi EMS yang digunakan. Itu bisa disebabkan oleh kerusakan yang tidak merata pada sel-sel meristematik sebagai konsekuensi dari kerusakan genetik. Sel-sel yang rusak parah hanya akan menghasilkan sedikit progeni sel dan pertumbuhan akan terjadi dari sel-sel yang secara genetis tidak rusak. Menurut Babu et al. (2007) penurunan pertumbuhan bibit dengan dosis sinar gamma yang lebih tinggi, mungkin disebabkan karena kerusakan pada tingkat sel baik karena proses biokimia yang dikendalikan gen dan/atau kelainan pada kromosom. Lebih lanjut Sax (1963) menerangkan bahwa mutagen mungkin menonaktifkan meristem dan menyebabkan gangguan hormonal yang mengarah ke pengurangan tinggi tanaman.



Gambar 3. Rata-rata tinggi anakan cabai pada beberapa konsentrasi EMS dan lama perendaman.

D. Penentuan Nilai LD_{50}

Induksi mutasi adalah suatu cara untuk membuat variabilitas/keragaman baru pada tanaman dengan frkuensi mutasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mutasi spontan (Chopra, 2005). Induksi mutasi secara buatan dengan mutagen kimia ataupun fisik, LD50 dianggap sebagai dosis yang tepat untuk menimbulkan frekuensi mutasi yang tinggi. Letal dosis adalah konsentrasi EMS yang menyebabkan kematian tanaman 50%. Dalam studi ini kami menghitung LD50 berdasarkan tingkat survival anakan cabai dengan menggunakan regresi linear seperti terlihat pada Gambar 3a-c. Nilai LD50 mutagen EMS pada perendaman 6 jam, 9 jam dan 12 jam berturut-turut adalah 1.47%, 0.54% dan 0.22% (Gambar 4-d). Adanya variasi nilai LD50 tersebut tentu terkait juga dengan lama perendaman yang mencerminkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka konsentrasi EMS yang menyebabkan kematian 50% semakin kecil. Emrani et al. (2011) memperoleh nilai LD50 EMS pada tanaman Brassica napus adalah 0.8%EMS pada perendaman 6 jam, sedangkan Yadav et al. (2016) memperoleh nilai LD50 EMS pada tanaman Brassica juncea adalah 0.42% EMS dengan perendaman 12 jam dan Talebi et al. (2012) mendapat nilai LD50 EMS 0.50% pada perendaman 12 jam pada tanaman padi. Berbedanya hasil LD50 studi ini dengan yang lain karena setiap species memiliki respon dan sensitivitas yang berbeda terhadap bahan mutagen yang diaplikasikan.



Gambar 4. Persamaan regresi LD_{50} EMS pada perendaman berbeda dan nilai LD50, [A] perendaman 6 jam, [B] perendaman 9 jam, [C] perendaman 12 jam, dan [D] nilai LD_{50} pada masing-masing perendaman.

KESIMPULAN

Perlakuan EMS menyebabkan penurunan persentase perkecambahan, menurunkan tingkat survival dan tinggi anakan pada tanaman cabai.

Nilai LD_{50} EMS yang diperoleh dalam studi ini adalah 1.47% EMS untuk perendaman 6 jam, 0.54% EMS untuk perendaman 9 jam dan 0.22% EMS untuk perendaman 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Ariraman M., Gnanamurthy, S., Dhanavel, D., Bharathi, T., Murugan S. 2014. Mutagenic effect on seed germination, seedling growth and seedling survival of Pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). *International Letters of Natural Sciences*, 21: 41-49

Babu, M. K. G. S., and Lavanya, G.R. 2007. Effect of mutagenesis on M1 population in urdbean. *Journal of Food Legumes,* 20(1): 109-110.

Borzouei A., Kafi, M., Khazaei, H., Naseriyan, B., and Majdabadi, A. 2010. effects of gamma radiation on germination and physiological aspects of wheat (*Triticum aestivum* L.) Seedlings. *Pakistan Journal of Botany,* 42(4): 2281-2290.

Chidambaram, L., Sundaramoorthy, P., Murugan, A., Shankarganesh, K., and Baskaran, L. 2009. Chromium induced cytotoxicity in blackgram (*Vigna mungo* L.). *Iran Journal of Environmental Health and Science Engeenering*, 6(1): 17-22.

Chopra, V.L. 2005. Mutagenesis: Investigating the process and processing the outcome for crop improvement. *Current Science*, 89:353-359

Devi A. S and Mullainathan L. 2011a. Physical and Chemical Mutagenesis for Improvement of Chilli (Capsicum annuum L.). *World Applied Sciences Journal,* 15 (1): 108-113.

Devi A.S. and Mullainathan, L. 2011b. Genotoxicity Effect of Ethyl Methanesulfonate on Root Tip Cells of Chilli (Capsicum annuum L.). *World Journal of Agricultural Sciences*, 7 (4): 368-374

Dhamayanthi, K. P. M., and Reddy, V. R. K. 2000. Cytogenetic Effects of Gamma Rays and Ethyl Methane Sulphonate in Chilli Pepper (Capsicum annuum L.). *Cytologia*, 65: 129-133.

Emrani, S.N., Arzani, A., and Saeidi, G. 2011. Seed viability, germination and seedling growth of canola (Brassica napus L.) as influenced by chemical mutagens. *African Journal of Biotechnology,* 10: 12602- 12613.

Gaulden, M. E. 1987. Hypothesis: Some mutagens directly alter specific chromosomal proteins to produce chromosome stickiness. *Mutagenesis*, 2: 357-365.

Greene, E. A., Codomo, C. A., Henikoff, J. G., Till, B. J., Reynolds, S. H., Enns L. C., Burtner, C., Johnson, J. E., Odden, A. R., Comai, L., Henikoff, S. 2003. Spectrum of chemically induced mutations from a large-scale reverse genetic screen in Arabidopsis. *Genetics*, 164:731-740.

Jabeen, N., Mirza, B. 2002. Ethylmethane sulfonate enhances genetic variability in *Capsicum annuum*. *Asian Journal of Plant Sciences,* 1:425-428

Jayabalan, N., and Rao, G. R. 1987. Effect of NMU and EMS on Chromosomal Behaviour of Lycopersicon esculentum Mill. during Meiosis. *Cytologia*, 52: 813-819

Jayakumar, S., Selvaraj, R. 2003. Mutagenic effectiveness and efficiency of gamma rays and ethyl methane sulphonate in sunflower (*Helianthus annus* L.). Madras Jurnal Agric 90:574-576

Joshi, N., Ravindran, A., and Mahajan, V. 2011. Investigation on chemical mutagen sensitivity in onion. *International Journal of Botany*, 7: 243-248

Kumar, G. and Singh, V. 2002. EMS induced chromosomal stickiness in Hordeum vulgare. *Nucleus*, 45(3): 139-142.

Manzila, I., Hidayat, S. H., Mariska, I., Sujiprihati, S. 2010. Pengaruh Perlakuan Ethyl Methane Sulfonate pada Tanaman Cabai *(Capsicum annuum* L.*)* dan Ketahanannya terhadap Chilli Veinal Mottle Virus *(ChiVMV)*. *Jurnal Agronomi*. 38 (3): 205-211.

Natarajan, A. T. 2005. Chemical Mutagenesis from Plants to Human. *Curr. Science.* 89: 312-317.

Pharmawati, M. dan Rustini, N. K. D. 2014. Aksi Ethyl Methane Sulphonate Terhadap Munculnya Bibit dan Pertumbuhan Cabai Rawit *(Capsicum frutescens* L.*)*. *Jurnal Bioslogos*. 4 (1).

Pharmawati, M, Defiani, M. R., Wrasiati, L. P. and Wijaya, I. M. A. S. 2018. Morphological Changes of *Capsicum annuum* L. Induced by Ethyl Methane sulfonate (EMS) at M2 Generation. *Current Agriculture Research Journal*, 06(1): 01-07

Rupinder, S. and Kole, C.R. 2005. Effect of mutagenic treatment with EMS on germination and some seedling parameters in mungbean. *Crop Research*, 2(2): 236-240.

Rustini, N. K. D., Pharmawati, M. 2014. Aksi Ethyl Methane Sulphonate terhadap Munculnya Bibit dan Pertumbuhan Cabai Rawit(Capsicum frutescens L.). *Jurnal Biologos*, 4 (1): 1-8

Sax K. 1963. The Stimulation of Plant growth by ionizing. *Rad. Bot*, 3: 179- 186.

Sonavane, A.S. 2017. Effect of EMS and SA on survival of plants at maturity in M1 generation of Psophocarpus tetragonolobus (L).DC. *International Journal of Advance Research*, 5(2): 2637-2639

Talebi, A. B, Talebi, A. B., and Shahrokhifar, B. 2012. Ethyl Methane Sulphonate (EMS) Induced Mutagenesis in Malaysian Rice (cv. MR219) for Lethal Dose Determination *American Journal of Plant Sciences*, 3: 1661-1665

Wiartana, I. M. A., Pharmawati, M., Suada, I. K. 2014. Induksi Mutasi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) dengan Ethyl Methanesulfonate pada Berbagai Tingkat Waktu Perendaman. *Agrotop*, 4 (1): 7-12

Yadav, P., Meena, H.S., Meena, P.D., Kumar, A., Gupta, R., Jambhulkar, S., Rani, R., and Singh, D. 2016. Determination of LD50 of ethyl methanesulfonate (EMS) for induction of mutations in rapeseed-mustard. *Journal of Oilseed Brassica*, 7(1): 77-82

Zayed, M. Z., Ho, W. S., Pang, S. L., and Ahmad, F. B. 2014. EMS-induced mutagenesis and DNA polymorphism assessment through ISSR markers in *Neolamarckia cadamba* (kelampayan) and *Leucaena leucocephala* (petai belalang). *European Journal of Experimental Biology*, 4(4):156-163.

PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI 2,4-D PADA PEMBENTUKAN KALUS TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malacensis* Lamk) SECARA *IN VITRO*

Benni Satria [1*)], Gustian[2], Syahyana Raesi[3], Nurbailis[4], Musliar Kasim[5]
[1,2,.4, 5] Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unand
[3] Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Unand
email: benni_bd@yahoo.com

ABSTRAK

Gaharu (Aquilaria malaccensis Lamk.) merupakan tanaman hutan bukan kayu yang memiliki mutu sangat baik dengan nilai ekonomi tinggi karena mengandung resin yang menghasilkan aroma harum di kayunya. Selama ini gaharu diambil langsung dari hutan sehingga populasi tanaman ini di Indonesia hampir punah. Dengan menggunakan kultur jaringan sebagai media, kegaitan molecular farming memungkinkan untuk dilakukan sehingga resin gaharu tetap dapat diproduksi tanpa harus menunggu pohon besar siap panen. Penelitian ini merupakan bahagian dari penelitian Percepatan menjadi Guru Besar Universitas Andalas 2018. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi 2,4-D yang terbaik dalam pembentukan kalus dari tanaman gaharu (Aquilaria malaccensis)

. Variabel yang diamati meliputi : saat ekplan membentuk kalus, persentase eskpaln hidup, persentase eksplan berkalus, struktur kalus, bobot basah kalus dan warna kalus. Diketahui bahwa kalus tercepat mucul pada perlakuan 1,5 mg/L 2,4-D dengan rata-rata 17,4 HST, persentase eksplan hidup terbaik dijumpai pada perlakukan 2,5 mg/L 2,4-D dengan rata-rata 79,17%, persentase eksplan membentuk kalus terbaik dijumpai pada perlakuan 2,5 mg/L 2,4-D dengan rata-rata 56,33 %, dan semua struktur kalus yang dihasilkani adalah kompak.

***Kata Kunci** : Gaharu, Kalus, Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D*

*). Bagian dari penelitian Skim Klaster Riset Percepatan Guru Besar Unand

PENDAHULUAN

Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) merupakan tanaman hutan bukan kayu yang memiliki mutu sangat baik dengan nilai ekonomi tinggi karena mengandung resin yang menghasilkan aroma harum di kayunya. Kayu ini dikenal dengan nama gaharu, *agarwood*, *aloeswood*, dan *oudh*. Selain untuk keperluan agama, gaharu juga dipakai sebagai bahan pembuatan parfum, sabun sari aroma gaharu, pengobatan, dan shampo (Miller *et al*., 2010; Akter, *et al*, 2013; Isnaini, Y., dan J. Situmorang. 2005; Satria, *et al*, 2017).

Gaharu memiliki potensi ekonomi yang sangat tinggi dimana minyak gaharu saat ini bernilai US $14 – 15/ml dan nilai gubal gaharu di pasar dunia mencapai US $ 6 – 8 milyar, Produk gaharu berupa gubal gaharu selama ini dieksplorasi besar besaran di hutan melalui penebangan liar sehingga populasi tanaman ini di Indonesia hampir punah dan sedikit sekali usaha reboisasi dengan

tanaman gaharu (Oldfield, 1998). Sejak tahun 1994 CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*) menetapkan tanaman penghasil gaharu termasuk APENDIX II, yaitu jenis tanaman yang terancam punah (CITES, 2010; Akter *et al*, 2013). Perlu dilakukan penanaman kembali dengan menggunakan bibit gaharu bermutu. Pada perbanyakan generatif melalui biji terdapat kendala pada perkecambahan. Hal ini disebabkan karena daya kecambah benih gaharu relatif rendah, yaitu sekitar 47%. Sedangkan perbanyakan secara vegetatif seperti setek ataupun cangkok juga membutuhkan waktu yang lama dan persentase keberhasilan yang rendah yaitu sekitar 55%. Perbanyakan gaharu menggunakan teknik konvensional juga memiliki kelemahan lain, yaitu bibit dalam jumlah banyak, pertumbuhan bibit tidak seragam, tergantung musim, tidak bebas penyakit sistemik (Satria *et al*., 2008).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan bibit gaharu adalah dengan kultur jaringan. Kultur jaringan merupakan salah satu teknik dalam perbanyakan secara klonal untuk perbanyakan massal. Keuntungannya adalah dapat diperoleh bibit atau bahan tanaman yang unggul dalam jumlah banyak dan seragam, selain itu dapat diperoleh biakan steril sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk perbanyakan selanjutnya. Perbanyakan melalui kultur jaringan tidak dapat terlepas dari peranan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penggunaan ZPT menjadi penting karena sebagai pengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas dan akar serta pembentukan kalus. Terdapat dua golongan ZPT yang sering digunakan dalam kultur jaringan, yaitu auksin dan sitokinin. Dalam pembentukan kalus embriogenik digunakan auksin kuat, salah satunya adalah 2,4-D (Lestari, 2011; Coimbra, *et al*, 2017; Genady dan Ezzat, 2017). ZPT ini telah sering digunakan dalam penelitian kultur jaringan, baik untuk induksi kalus maupun induksi organ akar tanaman. Akan tetapi penggunaannya sebagai penginduksian kalus tanaman gaharu masih belum memberikan hasil yang optimal.

Pada penelitan Gustian dan Satria (2009), menyatakan bahwa pertumbuhan kalus terbaik adalah pada media MS dengan menggunakan zat pengatur tumbuh 2,4-D 2,50 ppm dan BAP 3,00 ppm. Kalus terbentuk pada hari ke-12 dengan struktur remah. Adapun persentase eksplan membentuk kalus adalah 79,17%. Konsentari ZPT yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu, pemberian ZPT berimbang dapat menghambat terjadinya *browning* akibat senyawa fenol yang dihasilkan eksplan. Penelitian lain menyatakan bahwa pertumbuhan kalus *Aquilaria malaccensis* paling optimal adalah dengan perlakuan NAA 3 mg/L, BAP 0,5 mg/L dan sukrosa 4%. Pemberian kombinasi ZPT 2,4-D 2,5 ppm dan BAP 0,5 ppm tidak begitu baik dalam penginduksian kalus(Saika *et al*., 2012).

Oleh sebab itu penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul " Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi 2,4-D pada Pembentukkan Kalus

Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Secara *In Vitro"*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi 2,4-D yang terbaik dalam pembentukan kalus dari tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*)

METODE PENELITIAN

Percobaan ini telah dilakukan pada bulan Mei - Juli selama 3 bulan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *laminar air flow cabinet* (LAFC), autoklaf, timbangan analitik, *hot plate magnetic stirer*, oven, pisau *scalpell*, pinset, gunting, erlenmeyer 1000 mL, gelas piala 50 mL, botol kultur (botol balsem), bunsen, *petridisk*, gelas ukur 10 mL botol kaca, rak kultu dan lain-lain. Bahan yang digunakan adalah daun muda tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) pada bagian pucuk tanaman sebagai eksplan, Tween 20, aquades steril, alkohol 70%, 2,4-D, BAP (*benzil aminopurin*) 3,0 mg/L, fungisida (Delsene MX 20 WP) 2 g/L, bakterisida (Agrept 20WP) 2 g/L, antibiotik (*streptomicin*) 0,05 g/L, media MS (Murashige and Skoog), agar *(Bacto agar*) 6 g/ L, mioinositol, HCL 1 mol/L, NaOH 1 mol/L, sukrosa 3% dan lain-lain.

Percobaan ini menggunakan metode percobaan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dan terdapat 6 taraf perlakuan. Perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah adalah sebagai berikut : 1). tanpa perlakuan (kontrol) 2,4-D (D0); 0,50 mg/L 2,4-D(D1); 1,0 mg/L 2,4-D (D2); 1,5 mg/L 2,4-D (D3) ; 2,5 mg/L 2,4-D (D4) dan 2,5 mg/L 2,4-D (D5).Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Pada setiap 1 satuan percobaan terdiri dari 5 botol kultur sehinigga terdapat 150 botol kultur. Pada masing-masing botol kultur ditanam 1 eksplan dan semua populasi diamati. Data hasil penelitian dianalisis dengan Uji F pada taraf 5%, apabila terdapat perbedaan nyata analisis dilanjutkan dengan uji lanjut pada taraf 5%. Pengamatan pertumbuhan kalus dilakukan setiap hari selama 12 minggu setelah penanaman. Adapun variabel pengamatan yang digunakan adalah sebagai berikut :1). saat eksplan membentuk kalus; 2).persentase ekslan hidup; 3). persentase eksplan membentuk kalus; 4). Sturktur kalus dan 5).warna kalus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan membentuk Kalus dan Saat Eksplan Membentuk Kalus

Berdasarkan analisis ragam persentase eksplan hidup dan saat eksplan membentuk kalus tanaman gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk) umur 8 minggu

setelah tanam pada konsentrasi 2,4-D memberikan pengaruh berbeda nyata, setelah dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5 % yang disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 memperlihatkan bahwa persentase eksplan yang hidup tetingi dan saat eksplan membentuk kalus tercepat dijumpai pada pemberian konsentrasi 2,50 ppm 2,4-D (D5)berbeda tidak nyata dengan 2,00 ppm 2,4-D(D4) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena berbagai kombinasi konsentrasi Auksin(2,4-D) berbeda mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan eksplan sehingga eksplan mempunyai kemampuan untuk dapat dapat hidup. Syarif, *et al*, (2017) melaporkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin pada konsentrasi rendah mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta mempertahankan daya hidup jaringan eksplan, tetapi pada konsentrasi yang tinggi zat pengatur tumbuh dapat bersifat menghambat perkembangan morfogenesisi eksplan. Perimbangan konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin dalam jaringan eksplan dapat meningkatkan kemapuan hidup, pertumbuhan dan perkembangan jaringan eksplan (Satria, *et al*, 1999)

Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup dan Saat Eksplan Membentuk Kalus pada Konsentrasi 2,4-D

Perlakuan	% Eksplan Hidup	Saat eksplan berkalus (hari)
D0= (0,0 mg/L 2,4-D)	35.00 e	27,8 ± 1,27 d
D1 = (0,5 mg/L 2,4-D)	40,00 de	25,5 ± 1,27 d
D2 = (1,0 mg/L 2,4-D)	45,60 cd	22,40 ± 1,27 cd
D3 = (1,5 mg/L 2,4-D)	51,50 bc	17,40 ± 1,27 bc
D4 = (2,0 mg/L 2,4-D)	68,40 ab	20,40 ± 1,27ab
D5 = (2,5 D5 = (2,5 mg/L 2,4-D)	79,17 a	21,50 ± 1,27a
KK=%)	15,7KK = 11,89	11,89

Keterangan : angka yang diikuti huruf kelas yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ taraf nyata 5%.

Jenis dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin endogen yang terdapat pada eskplan dan eksogen yang ditambahkan berpengaruh terhadap besarnya penyerapan zat makanan yang tersedia dalam media kultur sehingga eksplan dapat bertahan hidup lebih lama(Syarif, *et al*,

2017; Wahyuni, *et al*, 2017). Bila pertumbuhan eksplan baik dapat meningkatkan daya tahan hidup eksplan (Gunawan, 1988). Respon perubahan eksplan perlakuan D5 setelah dikulturkan dapat dikatakan cukup cepat. Kalus dapat mucul pada permukaan eksplan dan dari pelukaan yang dilakukan. Sesuai penelitian eksplan dapat membentuk kalus pada beberapa minggu setelah penaburan. Terbentuknya kalus disebabkan adanya rangsang luka (Fowler, 1983). Rangsang tersebut menyebabkan keseimbangan pada dinding sel berubah arah, sebagian protoplas mengalir ke luar sehingga mulai terbentuk kalus. Untuk pembentukan kalus, tergantung pada jenis eksplan yang digunakan, komposisi media kultur, dan kandungan hormon auksin endogen dan eksogen dimana sebaiknya dipakai kadar auksin tinggi (Palei, *et al*, 2017; Zamini, *et al*, 2016). Sesuai dengan yang dipaparkan oleh Kumianjani (2015), bahwa hal ini disebabkan karena pembentukan kalus pada eksplan secara fisiologi dipengaruhi oleh perubahan genetik pada sel tanaman oleh auksin. Sel yang merespon auksin akan menyebabkan dediferensiasi dan memacu pembelahan sel, senyawa auksin 2,4-D merupakan jenis auksin yang berperan dalam merangsang perbesaran dan sangat baik dalam pembelahan sel untuk membentuk kalus.

Persentase Eksplan Membentuk Kalus

Berdasarkan analisis ragam persentase eksplan berkalus setelah tanam pada konsentrasi 2,4-D memberikan pengaruh berbeda nyata, setelah dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5 % dan kalus yang terbentuk nertekstur kompak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Eksplan Berkalus dan Tekstur Kalus pada Konsentrasi 2,4-D

Perlakuan	% Eksplan Berkalus	Tekstur Kalus
D0= (0,0 mg/L 2,4-D)	10,00 d	Kompak
D1 = (0,5 mg/L 2,4-D)	15,00 d	Kompak
D= (1,0 mg/L 2,4-D)	20,00 cd	Kompak
D3 = (1,5 mg/L 2,4-D)	25,00 bc	Kompak
D4 = (2,0 mg/L 2,4-D)	30,00 b	Kompak
D5 = (2, D5 = (2,5 mg/ L 2,4-D)	56,33 a	Kompak
KK=%	KK 15,50	

Keterangan : angka yang diikuti huruf kelas yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ taraf nyata 5%.

Induksi kalus diawali dengan pengkerutan eksplan kemudian diikuti dengan munculnya kalus pada permukaan eksplan yang mengalami perlukaan. Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) kalus merupakan sel-sel yang belum terdeferensiasi yang terbentuk pada salah satu atau seluruh irisan eksplan. Dari hasil penelitian yang diperoleh, secara umum menunjukkan bahwa metode yang digunakan belum mampu memberikan hasil yang maksimal, namun data dijadikan sebagai informasi awal bagi pemuliaan tanaman dalam upaya kegiatan penyelamatan dan pelestarian tanaman penghasil gaharu secara in vitro. Struktur kalus merupakan suatu penanda yang digunakan untuk menentukan kualitas suatu kalus. Kalus secara visual dapat dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu kalus kompak, intermediet, dan remah. Zamini *et al*, (1984) ; Habibah *et.al* , (2018) menyatakan bahwa bentuk, tekstur/struktur, warna dan kemampuan morfogenetik serta diferensiasi sel tergantung pada umur dan kemurnian jaringan yang digunakan sebagai eksplan. Perbedaan yang terjadi akan lebih besar jika eksplan tersusun lebih dari satu jenis sel. Kalus dari berbagai spesies dapat berbeda tekstur, viabilitas dan warna dan pembentukan kalus ditandai dengan perubahan tekstur eksplan menjadi kasar dan permukaannya mengkilat saat terpantul cahaya (Wetherell, 1982). Berdasarkan hasil percobaan di atas menunjukkan bahwa umumnya struktur kalus tersebut kompak maka jenis kalus ini cocok dimanfaatkan untuk organogenesis. Syarif, *et al*,(2017); Reis, *et al*, (2017) menyatakan bahwa bentuk dan warna kalus akan menentukan arah morfogenesis selanjutnya. Kalus yang remah cocok dimanfaatkan untuk embriogenesis sedangkan kalus yang kompak untuk organogenesis.

Warna Kalus

Warna kalus merupakan suatu penanda yang digunakan untuk menentukan kualitas suatu kalus. Warna kalus dari eksplan daun umumnya memiliki warna hijau hingga putih kekuningan. Berikut ditampilkan data hasil pengamatan warna kalus pada Tabel 3. Dari data dapat dilihat bahwa warna kalus yang diperoleh dalah putih kehijauan, putih kekuningan, dan kecoklatan. Kalus yang bewarna putih kehijauan menandakan bahwa kalus mempunyai sel-sel yang masih aktif membelah dan mengandung klorofil. Kalus yang bewarna putih kekuningan merupakan jaringan yang belum mengandung kloroplas, tetapi memiliki kandungan butir pati yang tinggi, selain itu kalus berwarna putih terang medandakan bahwa kalus memiliki pertumbuhan dan dalam keadaan yang baik

(Satria, *et al*, 1999; Wahyuni, *et al*, 2017). Sedangkan kalus yang bewarna kecoklatan merupakan kalus yang selnya telah rusak atau selnya tidak aktif membelah lagi. Hal ini dapat terjadi karena terlambatnya dilakukan kegiatan subkultur. Perbedaan warna kalus disebabkan oleh adanya perbedaan perkembangan tiap kalus. Warna putih kehijauan merupakan awal terjadinya morfogenesis (Gustian dan Satria, 2009; Zamini, *et al*, 2016). Perubahan warna terjadi dapat disebabkan karena adanya pigmentasi dari klorofil yang mengalami degradasi. Semakin banyak kebaradaan klorofil semakin hijau warna kalus, begitu pula sebaliknya.

Tabel 3 Data hasil warna kalus tanaman gaharu sesuai dengan d*unsell Color Chart*

Perlakuan	Warna Kalus	Kalus
D0	*Pale Yellow*	
D1	*Yellow*	
D2	*Pale Yellow*	
D3	*White*	
D4	*Yellow*	
D5	*Pale Yellow*	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: 1) pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) 2,4-D memberikan pengaruh terhadap induksi kalus tanaman gaharu (*Aqulilaria malaccensis* ;

2).Konsentrasi 1,5mg/L 2,4-D merupakan perlakuan terbaik dalam saat eksplan membentuk kalus, yaitu : 17,4 HST, dan konsentrasi 2,5 mg/L 2,4-D merupakan perlakukan terbaik pada persentase eksplan hidup, yaitu 79,17 %, persentase eksplan membentuk kalus, yaitu 56,33 %.

DAFTAR PUSTAKA

Akter, Selina., Md. Tanvir Islam, Mohd Zulkefeli, Sirajul Islam Khan. 2013. *Agarwood Prodution - A Mulidisciplinary Field To Be Explored In Bangladesh*. International Journal of Parmaceutical Life Sciences. ISSN 2305-0330. Vol 2 Issue 1.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species). 2010. Report *On Ndf Of Agarwood For Sustainability Harvest In Indonesia*. Research Center For Biology Indonesian Institute Of Sciences And Director General Of Forest Protection And Nature Conservation - Forestry Department. https://cites.org/eng/node/17934

Coimbra. M. C, R. C. R. Chagas, J. M. D. Almeida, A. H. F. Castro. 2017. *Influence of Plant Growth Regulator And Light On Callus Induction And Bioactive Phenolic Compounds Production In Pyrostegia venusta (Bignoniaceae).* Indian Journal of Experimental Biology. 55 : 584-590

Fowler, M. W. 1983. *Comercial Application And Economic Aspects of Mass Plant Cell Culture. In : Plant Biotechnology*. Mantell Smith, H. London : Cambridge University Press.

Genady and Ezzat. A. M. 2017. *Influence Of 2,4-D And Picloram On In Vitro Callus Induction From Verbena bipinnatifida Nutt. And Evaluation Of In Vivo Anti-Inflammatory Activity Of Callus Extract*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 11(2): 146-150

Gunawan, L. W. 1998. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat Antar Universitas Bioteknologi*. Institut Pertanian Bogor. 165 hal.

Gustian dan B. Satria. 2009. *Upaya Perbanyakan Tanaman Penghasil Gaharu* (*Aquilaria malacensis* Lamk) *Secara In Vitro.* Laporan Penelitian Fundamental. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional. 41 hal

Habibah. N. A, S. Moeljopawiro, K. Dewi, A. Indrianto. 2018. *Callus Induction And Flavonoid Production On The Immature Seed Of Stelechocarpus* Burahol. International Conference on Mathematics, Science and Education 2017 (ICMSE2017) Series: Journal of Physics : series 983(2018) : 012186

Hendaryono, Daisy. P.S dan A. Wijayani. 2004. *Kultur Jaringan : Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Modern*. Karnisius. Yogyakarta

Isnaini, Y., dan J. Situmorang. 2005. *Aplikasi bioteknologi untuk pengembangan tanaman gaharu (Aquilaria spp.) di Indonesia (Studi kasus: Perkembangan*

penelitian gaharu di SEAMEO Biotrop). Malang : Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Indonesia.

Kumianjani, Elita, R. I .Damanik, L. A. M. Siregar. 2015. *Pengaruh Pemberian N 2,4-D Terhadap Pertumbuhan dan Metabolisme Kalus Kedelai Pada Kondisi Hipoksida Secara Invitro*. 4(1). Jurnal Agroekoteknologi

Lestari, E. G. 2011. *Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan*. Jurnal Agrobiogen : Vol 7, No 1.

Miller; Frederic and P, Agnes F. Vandome, McBrewster John. 2010. *Agarwood*. VDM Publishing. 72 hal

Oldfield, S., C. Lusty, and A. MacKinven. 1998. *The Word List Of Theatened Tress. World Conservation Monitoring Centre*. World Conservation Press Cambridge.

Palei. S, G. R. Rout, A. K. Das, dan D. K. Dash. 2017. *Callus Induction And Indirect Regeneration Of Strawberry* (*Fragaria x Ananassa*) *Duch*. *CV. Chander*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 6 (11) : 1311-1318

Reis. A, A. M. Kleinowski, F. R. S. Klein, R. T. T. Souza, L. D. Amarante, E. J. B. Braga. 2017. *Callus Induction And Betacyanin Quantification By HPLC/ Ms-Ms In Alternanthera brasiliana.* Hoehnea 44(1) : 90-95

Saika, Moitreyee, Karuna Shrivastava, S. Sures hkumar Singh. 2012. *An Efficient Protocol for Callus Induction in Aquilaria malaccensis* Lamk *Using Leaf Explants at Varied Concentrations of Sucrose***.** DOI: 10.5923/j.plant. 2(6). 7 hal

Satria, B, D. Hervani,dan Gustian.2008. *Perbanyakan Vegetatif Tanaman Gaharu Pada Media WPM yang Diperkaya Dengan 2,4-D Secara In Vitro*. Laporan Penelitian dana SP4 jurusan BDP faperta Unand.24 hal.

Satria, I. Dwipa dan Jamsari. 1999. Induksi kalus tanaman Manggis secara In Vitro. Laporan Penelitian. DIPA Unand. 30 hal.

Satria, N. Herawati dan Aprisal, 2017. Pemanfaatan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular(FMA) terhadap pertumbuhan tiga geneotipe bibit Gaharu (*Aquilaria malacensis* L). Dana BOPTN Universitas andalas. 45 hal.

Syarif, Z; N. Akhir dan B.Satria.2017. Konservasi Plasma Nutfah tanaman Talas secara In Vitro. Laporan Penelitian HGB tahun ke-2, Dana BOPTN Unand, Padang. 41 hal.

Wahyuni. D. K, P. Andriani, A. N. M. Ansori, E. Setiti, W. Utami. 2017. *Callus Induction Of Gendarussa By Various Concentration of 2,4-D, IBA, BAP*. Journal of Biology & Biology Education. 9 (3) (2017) 402-408

Wetherell, D. F. 1982. Pengantar *Propagasi Tanaman secara In Vitro* (diterjemahkan oleh Koensoemardiayah). IKIP Semarang Press : Semarang.

Zamini. A, A. Mokhtari, M. Tansaz, M. Zarei. 2016. *Callus Induction And Plant Regeneration Of Valeriana officinalis Are Affected By Different Leaf*

Explats And Various Concentrations Of Plant Growth Regulators. Journal of Biotechnology, Computational Biology and Bionanotechnology. 97(4) : 61-269

PERBANYAKAN TANAMAN PISANG CV. REJANG FOREST DENGAN METODE PEMBELAHAN BONGGOL DAN PEMANFAATAN BAP UNTUK PERTUMBUHAN TUNAS SECARA IN VITRO

Ade Nena Nurhasanah[1)], Amy Estiati[1)] dan Satya Nugroho[1)]
Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI
Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong Bogor Indonesia 16911

Email : ade_nena@yahoo.com

ABSTRAK

Perbanyakan in vitro tanaman pisang dengan menggunakan mata tunas sebagai eksplan telah banyak dilakukan di beberapa laboratorium. Dengan metode tersebut hanya akan diperoleh sedikit tunas baru dari 1 bonggol. Sementara itu, metode pembelahan bonggol secara konvensional yang sering digunakan untuk perbanyakan pisang mampu menghasilkan tunas lebih banyak namun belum tentu bebas dari penyakit. Penggunaan metode pembelahan bonggol perlu dilakukan dengan menggunakan teknik kultur jaringan agar diperoleh planlet atau bibit yang banyak dan bebas penyakit. Kultivar Rejang Forest yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu tanaman pisang yang memiliki ketahanan terhadap penyakit layu fusarium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan perbanyakan tunas dengan metode pembelahan bonggol dan mengevaluasi perbedaan konsentrasi BAP pada media induksi tunas yaitu 2 mg/L, 3 mg/L, 4 mg/L dan 5 mg/L BAP. Hasil penelitian menunjukan bahwa dengan metode pembelahan bonggol pada tanaman pisang Rejang Forest menghasilkan 30 planlet dari 3 bonggol eksplan yang digunakan. Hal ini menunjukan bahwa 1 bonggol mampu menghasilkan rata-rata 10 planlet dalam 1 kali sub kultur. Prosentase tunas yang tumbuh baik pada media inisiasi maupun pada media induksi berkisar di atas 60% dan pada saat aklimatisasi mencapai 100%. Perbedaan BAP pada media induksi tunas tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah tunas, jumlah akar dan jumlah daun akan tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas. Media induksi tunas dengan penambahan 5 mg/L BAP memiliki tunas dengan rata-rata tinggi tunas lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : Pisang, Rejang Forest, Pembelahan Bonggol, BAP, MS

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu buah yang memiliki nilai ekonomis dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia untuk segala umur dan strata sosial karena rasanya yang enak, harga lebih terjangkau dan mudah didapat. Indonesia merupakan salah satu produsen pisang di dunia. Menurut Rohmah (2016) pada periode tahun 2009-2013 Indonesia menempati peringkat ke-6 sebagai produser pisang dunia dengan kontribusi sebesar 5,67% dari total produksi pisang dunia. Pada tahun 2015 Indonesia tidak melakukan impor pisang untuk memenuhi kebutuhan nasional. Untuk mempertahankan kondisi tersebut tentunya tidak

mudah, banyak hal harus dilakukan dalam budidaya pisang diantaranya adalah penggunaan bibit yang bermutu dan bebas penyakit.

Bibit bermutu dapat dihasilkan dari perbanyakan tunas secara konvensioanl maupun dengan teknik kultur jaringan. Perbanyakan tunas pisang secara konvensional memiliki kendala sulitnya mendapatkan bibit yang berkualitas dalam jumlah besar dan waktu yang singkat. Pembelahan bonggol merupakan salah satu cara perbanyakan tunas yang dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak. Menurut Rugayah (2012) teknik pembibitan dengan pembelahan bonggol praktis dan lebih mudah ditiru oleh kalangan petani di daerah pedesaan sehingga petani dapat melakukan pembibitan sendiri. Dengan cara ini dihasilkan 15 tunas dan dapat ditanam di lahan setelah berumur 3 bulan. Namun bonggol yang digunakan harus bebas dari penyakit untuk menghasilkan bibit yang berkualitas.

Salah satu teknologi pertanian yang mampu mendukung industri benih atau bibit adalah teknik kultur jaringan. Keunggulan penggunaan teknik kultur jaringan ini adalah bibit yang dihasilkan bebas dari penyakit dan jumlah bibit yang dihasilkan lebih banyak dan waktu yang dibutuhkan cukup singkat. Perbanyakan bibit tanaman pisang dengan teknik kultur jaringan sudah banyak dilakukan dan umumnya menggunakan mata tunas sebagai eksplan. Pemanfaatan metode pembelahan bonggol dengan teknik kultur jaringan perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan perbanyakan bibit dengan metode tersebut.

Dalam teknik kultur jaringan, zat pengatur tumbuh merupakan unsur penting dalam media tanam. Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan dalam kultur jaringan pisang adalah jenis sitokinin dan auksin. Pada tahap multiplikasi zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah BAP, kinetin, 2-iP dan *thiadiazuron* dari jenis sitokinin sementara pada tahap perakaran yang sering digunakan adalah jenis auksin seperti NAA (*Naphthaleneacetic acid*) atau IAA (*Indoleacetic acid)* (Avivi et al., 2013). Menurut Tilaar dan Sompotan (2007) zat pengatur tumbuh jenis sitokinin memiliki peranan dalam pembentukan tunas dan jenis sitokinin yang paling menonjol untuk merangsang pembentukan tunas adalah BAP. Terbentuknya tunas sangat tergantung dari konsentrasi BAP yang ada pada media tanam. Dalam penelitian Sinha et. al. (2018) konsentrasi BAP yang digunakan berkisar antara 2 – 8 mg/L. Beberapa penelitian lainnya menggunakan konsentrasi BAP yang bervariasi dengan kisaran 0-10 mg/L dengan jenis atau varietas pisang yang juga berbeda-beda.

Pisang Rejang Forest merupakan salah satu pisang lokal Indonesia yang diduga memiliki ketahanan terhadap penyakit layu fusarium. Penyakit layu fusarium ini merupakan salah satu penyakit yang sulit dikendalikan, mudah berpindah dan mampu bertahan dalam tanah dalam waktu yang lama meskipun tanaman inang sudah tidak ada. Di Indonesia penyakit ini telah menghancurkan ribuan hektar perkebunan pisang baik perkebunan komersil maupun milik petani

(Natsir et. al, 2005). Pencarian pisang yang tahan terhadap penyakit ini perlu dilakukan untuk mempelajari mekanisme serangan cendawan terhadap tanaman dan mekanisme tanaman bertahan terhadap serangan penyakit tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan penggunaan metode pembelahan bonggol tanaman pisang dalam perbanyakan tunas dengan teknik kultur jaringan dan mengetahui konsentrasi BAP yang sesuai untuk perbanyakan tunas pada tanaman pisang Rejang Forest.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium genomik dan perbaikan mutu tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI mulai bulan Juni-Agustus 2018. Medium perbanyakan terdiri dari 2 macam, yaitu medium inisiasi dan medium induksi tunas. Kedua macam medium ini menggunakan media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962) dengan 30 mg/L sukrosa, PVP 0.05 g/L dan dipadatkan dengan gelrite atau phytagel 2,5 - 3 g/L. Medium diatur pada pH 5.7-5.8 sebelum agar dimasukan. Untuk media inisiasi ditambahkan dengan 5 mg/L BAP sedangkan untuk media induksi tunas ditambahkan beberapa perlakuan BAP yaitu : 2 mg/L, 3 mg/L, 4 mg/L dan 5 mg/L BAP. Kemudian medium disteriliasi dengan menggunakan autoclave bertekanan 15 psi selama 20 menit.

Bonggol pisang yang digunakan sebagai bahan tanam adalah kultivar Rejang Forest yang berasal dari Kebun Percobaan Pusat Penelitian Biologi LIPI. Bonggol tersebut disterilisasi dengan menggunakan air, typol, chlorox dan alkohol. Strelisisasi bonggol dilakukan dalam 2 tahap, yaitu sterilisasi di luar dan di dalam Laminar Air Flow (LAF). Bonggol dibersihkan dengan menggunakan air mengalir dan dibuang lapisan pelepah hingga tersisa 3-4 lapis. Kemudian bonggol direndam dengan 10% typol selama 10 menit, diaduk terus menerus dan dicuci dengan air steril sebanyak 2 kali. Selanjutnya, bonggol direndam dengan 70% alkohol selama 5 menit, diaduk terus menerus dan dicuci dengan air steril sebanyak 2 kali. Perendaman terakhir dilakukan dengan larutan Chlorox 30% selama 5 menit, diaduk terus menerus dan dicuci dengan air steril sebanyak 2 kali. Setelah proses ini, sterilisasi selanjutnya dilakukan di di dalam laminar sebanyak 2 kali dengan menggunakan larutan Chlorox 30% dan 50%. Pada saat pencucian dengan Chlorox bagian pelepah dibuang hingga tersisa 1-2 pelepah selanjutnya bonggol di belah menjadi 2 bagian dan ditanam pada medium inisiasi selama 1 bulan hingga terbentuk tunas dengan bagian bawah yang membesar. Tunas dengan bagian bawah membesar dibelah lagi menjadi 4 bagian dan ditanam pada media induksi tunas sesuai dengan perlakuan masing-masing. Perlakuan menggunakan BAP dengan konsentrasi 2 mg/L, 3 mg/L, 4 mg/L dan 5 mg/L. Rancangan yang digunakan pada percobaan ini adalah rancangan acak lengkap.

Dengan parameter yang diamati adalah jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tunas dan jumlah akar. Selain itu pada percobaan ini juga dilakukan pengamatan jumlah eksplan yang tumbuh, jumlah eksplan kontaminasi dan jumlah tunas yang dihasilkan secara keseluruhan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (uji F) pada taraf 5%. Data yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji BNT pada taraf 5%. Kemudian tunas yang tumbuh disub kultur ke media dengan penambahan BAP 2 mg/L hingga tunas menjadi planlet sehingga dapat diaklimatisasi dalam media dengan komposisi tanah, arang sekam dan kokopit perbandingan 1 : 1 : 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eskplan yang digunakan adalah bonggol dari tanaman pisang kultivar Rejang Forest yang dibelah menjadi dua bagian. Masing-masing belahan bonggol tersebut ditumbuhkan pada media inisasi dengan media dasar MS dan penambahan 5 mg/L BAP. Penambahan 5 mg/L BAP pada media inisiasi bertujuan untuk memperbesar bonggol dari tunas yang akan dibelah menjadi 4 bagian dan ditanam pada media induksi tunas selama 1 bulan.

Tingkat keberhasilan metode pembelahan bonggol

Berdasarkan pada tabel 1. dapat dilihat bahwa pada media inisiasi, eksplan yang mampu tumbuh menjadi tunas dengan bonggol yang membesar sekitar 67 % dari total eksplan yang ditanam dan 33% lainnya tidak mampu tumbuh menjadi tunas dan membesar. Pada tahap inisiasi ini tidak terjadi kontaminasi sehingga dapat diartikan bahwa proses sterilisasi yang dilakukan pada bonggol pisang mampu menekan pertumbuhan bakteri dan jamur. Selanjutnya prosentase eksplan tumbuh pada media induksi tunas sekitar 67% sedangkan pada tahap sub kultur sebesar 65%. Terjadinya penurunan jumlah eksplan yang tumbuh pada tahap induksi tunas dan tahap sub kultur diduga karena banyak tunas yang tidak mampu tumbuh secara sempurna pada saat sub kultur. Pada tahap sub kultur muncul bakal tunas secara bergerombol dan kecil-kecil, namun kemudian bakal tunas tersebut tidak tumbuh secara normal. Pada tahap induksi tunas, jumlah eksplan yang tidak tumbuh hanya sebesar 8% sedangkan pada tahap sub kultur sebesar 25%. Tingkat kontaminasi pada tahap induksi tunas mencapai 17% dan berkurang hingga 10% pada tahap sub kultur. Kontaminasi yang terjadi pada tahap induksi tunas ini dapat disebabkan oleh penggunaan alat yang kurang steril saat pembelahan bonggol yang akan dijadikan sebagai eksplan.

Pada media induksi tunas dilakukan percobaan dengan perlakuan konsentrasi BAP yang berbeda untuk mengetahui konsentrasi BAP optimum

untuk induksi dan pertumbuhan tunas tanaman pisang Rejang Forest. Media induksi tunas yang dihasilkan pada percobaan ini digunakan sebagai media untuk tahap sub kultur. Tunas yang dihasilkan pada tahap induksi, disubkultur untuk menumbuhkan tunas baru atau menghasilkan planlet. Planlet yang tumbuh dengan baik selama 1 bulan pada media tersebut kemudian diaklimatisasi di rumah kaca. Prosentase keberhasilan proses aklimatisasi mencapai 100%. Hal ini menunjukan bahwa pisang Rejang Forest ini mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan yang tidak lagi homogen.

Gambar 1. Proses inisiasi tunas tanaman pisang Cv. Rejang Forest

Tabel 1. Prosentase tingkat keberhasilan eksplan tumbuh pada media inisiasi dan media induksi tunas

No.	Media	Prosentase			Jumlah tunas yang dihasilkan
		Eksplan tumbuh	Ekplan tidak tumbuh	Kontaminasi	
1.	Inisiasi	67	33	0	4
2.	Induksi tunas	67	8	17	20
3.	Sub kultur	65	25	10	30
4.	Aklimatisasi	100	0	0	23

Penggunaan metode pembelahan bonggol pada tanaman pisang kultivar Rejang Forest mampu menghasilkan rata-rata 10 planlet dari 1 bonggol setelah 1 kali sub kultur. Berdasarkan hasil penelitian Monguo et al. (2014) pada tanaman pisang cv. Yangambi bahwa pembelahan bonggol menjadi 4 bagian mampu meningkatkan jumlah tunas yang tumbuh sebesar 2 kali lipat dibandingkan dengan tanpa pembelahan bonggol. Selain itu tunas cv. Yangambi mampu tumbuh menjadi planlet pada media proliferasi selama 28 hari setelah terjadi inisiasi tunas. Sementara Jarret et al. (1985) menyatakan bahwa pembelahan bonggol pada pisang kultivar SABA dan "Pelipita" yang ditanam pada media MS dengan penambahan 22µM BA mampu menumbuhkan tunas dengan rata-rata 16 tunas

setelah dikultur selama 4-6 minggu. Pada perbanyakan tanaman *Ensete ventricosum* dengan menggunakan pembelahan bonggol diperoleh rata-rata tunas sebanyak 5,8 tunas setelah dikulturkan selama 8 minggu pada media MS dengan penambahan 22μM BA + 6μM IAA (Diro dan Staden, 2004). Jadi respon tanaman pisang terhadap metode perbanyakan ditentukan oleh jenis atau genotipe tanaman pisang tersebut.

B. Pengaruh BAP terhadap pembentukan dan pertumbuhan tunas

Pada tabel 2. terlihat bahwa perlakuan BAP tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Hal ini menunjukan bahwa penambahan BAP pada media induksi tunas tidak mampu meningkatkan jumlah tunas, daun dan akar pada tanaman pisang kultivar Rejang Forest. Namun perbedaan konsentrasi BAP ini dapat mempengaruhi tinggi tunas dari tanaman pisang kultivar Rejang Forest dengan tinggi tunas terbaik diperoleh dari media induksi tunas dengan penambahan konsentrasi 5 mg/L BAP. Rata-rata tinggi tunas pada media induksi tunas dengan 5 mg/L BAP adalah 6,17 cm sedangkan rata-rata tinggi tunas terendah adalah pada perlakuan 4 mg/L BAP sekitar 2 cm.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap induksi dan pertumbuhan tunas tanaman pisang kultivar Rejang Forest

No.	Perlakuan	Parameter pengamatan			
		Jumlah tunas	Jumlah daun	Tinggi tunas	Jumlah akar
1.	2 mg/L BAP	2 a	0,7 a	2,5 a	1,33 a
2.	3 mg/L BAP	0,3 a	1,3 a	3,15 b	1 a
3.	4 mg/L BAP	1,3 a	1,3 a	2 a	0,33 a
4.	5 mg/L BAP	2,7 a	3,7 a	6,17 c	2,33 a

Berdasarkan hasil penelitian Sinha et al. (2018) bahwa induksi tunas dan multiplikasi tanaman pisang lebih efektif dengan menggunakan konsentrasi BAP yang tinggi sekitar 8 mg/L pada media. Sementara hasil penelitian ini menunjukan bahwa penambahan konsentrasi BAP pada media induksi tunas hingga 5 mg/L tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas yang dihasilkan. Sejalan dengan hasil penelitian Avivi dan Ikrarwati (2004) yang menunjukan bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 4-7 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas yang tumbuh pada media induksi tunas. Tidak berpengaruhnya konsentrasi BAP terhadap jumlah tunas ini diduga karena secara umum penambahan BAP mampu menginduksi munculnya tunas sehingga jumlah tunas menjadi banyak (Ferdous et al. (2015) dan dapat mendorong penurunan mutu tunas sehingga tunas tidak terbentuk secara sempurna (Kasutjianingati et al. 2011). George et al. (2008) juga menyatakan bahwa sebenarnya pemberian sitokinin tunggal akan mampu

menghasilkan tunas maksimal akan tetapi pada konsentrasi tertentu dapat menimbulkan kelainan pada tunas yang diperoleh.

Konsentrasi BAP yang berbeda pada media induksi tunas tidak berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman pisang Rejang Forest. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Bella et al. (2016) yang menunjukan bahwa penggunaan BAP dengan konsentrasi 2 mg/L dan 4 mg/L pada media tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pisang Kepong Kuning. Sementara itu, Tilaar dan Sompotan (2007) melakukan penelitian dengan penggunaan BAP 0 mg/L, 7,5 mg/L, 10 mg/L dan 12,5 mg/L pada tanaman pisang Barangan menyimpulkan bahwa penambahan BAP mampu menginduksi pertumbuhan tunas namun menghambat pembentukan daun. Perbedaan hasil ini diduga karena terdapat perbedaan jenis atau kultivar pisang yang digunakan.

Penggunaan BAP pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap pembentukan akar. Hal ini terjadi karena BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel dan peningkatan pembesaran sel tunas sehingga jumlah tunas bertambah (Kusdianti, 2012) bukan untuk merangsang pembentukan dan pertumbuhan akar. Media perakaran tanpa tambahan sitokinin jauh lebih baik dibandingkan dengan media perakaran yang mengandung sitokinin. Hal ini terjadi karena zat pengatur tumbuh jenis sitokinin dapat menghambat biosintesis auksin endogen dalam membentuk akar.

Tidak adanya pengaruh nyata dari konsentrasi BAP terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar menunjukan bahwa penggunaan BAP dengan konsentrasi rendah yaitu 2 mg/L pada media induksi tunas masih dapat dilakukan pada kultur jaringan pisang Rejang Forest.

Parameter tinggi tunas tanaman pisang Rejang Forest ini berbeda dengan parameter lainnya. Parameter ini dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi BAP pada media induksi tunas. Rata-rata tinggi tunas yang paling baik adalah pada media induksi tunas dengan penambahan 5 mg/L BAP. Konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi BAP yang paling tinggi pada penelitian ini. Penelitian Rahman et al. (2013) menunjukan bahwa 5 mg/L BAP dapat ditambahkan pada media untuk proses pemanjangan tunas. Hal ini sejalan dengan Kusdianti (2012) yang menyatakan bahwa BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang mampu memacu aktifitas meristem apikal dan menyebabkan terjadinya perpanjangan tinggi tunas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode pembelahan bonggol dengan teknik kultur jaringan mampu menghasilkan rata-rata 10 planlet dari 1 bonggol setelah 1 kali sub kultur.

Perbedaan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar, namun berbeda nyata terhadap tinggi tunas. Pada konsentrasi BAP 5 mg/L rata-rata tinggi tunas tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi BAP lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yuyu S. Poerba PhD. Pusat Penelitian Biologi LIPI yang telah memberikan bahan tanam berupa bonggol sehingga penelitian ini dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Avivi, S dan Ikrarwati. 2004. Mikropropagasi pisang Abaca (*Musa textilis*) melalui teknik kultur jaringan. Jurnal Ilmu Pertanian. 2 : 27-34.

Avivi, S. Soetilah, H, S., Priyanto, A.P. 2013. Multiplikasi tunas dan aklimatisasi tiga varietas pisang : Raja Nangka, Kepok dan Mas. J.Hort. Indonesia 4(2) : 83-89.

Bella, D.R.S., E. Suminar, A. Nuraini, A. Ismail. 2016. Pengujian efektivitas berbegai jenis sitokinin dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L) secara in-vitro. Jurnal Kultivasi. 15(2) : 74-80.

Diro, M and J. Van Staden. 2005. The type of explant plays a determining role in the micropropagation of *Ensete ventricosum*. South African Journal of Botany. 71(2) : 154-159.

Ferdous, M.H., A.A.M. Billah, H. Mehraj, T. Taufique and A.F.M.J. Uddin. 2015. BAP dan IBA pulsing for in vitro multiplication of banana cultivars thourgh shoot-tip culture.J. Bioscie. Agri. Research 3(2) :87-95.

George, E.F., M.A. Hall and G.D. Klerk. 2008. Plant Growth Regulator II : Cytokinins, their anologues and antagonist. Plant Propagation by Tissue Cultures 3rd edition : 205-226.

Jarret, R. L., Rodrigues, W. and Fernandez, R. 1985. Evalution, tissue culture propagation and dissemination of Saba and Pelipita plantains in Costa Rica. Scientia Horticulturae. 25 : 137-147.

Kasutjianingati dan Dirvamena, B. 2013. Mikropropagasi pisang Mas Kirana (*Musa accuminata L*) memanfaatkan BAP dan NAA secara in vitro. Jurnal Agroteknos. 3(1) : 60-64.

Kusdianti, R. 2012. Hand out Morfologi Tumbuhan. http://UPI.edu/

Murashige, T. And Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobaaco tissue cultures. Physiologia Plantarum. 15(3) : 473-497.

Ngomuo, M., Emerald, M. and Patrick N. 2014. The effect of bu splitting on suppression of apical dominance and inducing multiple buds development in banana shoot tip cultures of cv. 'Yangambi' (AAA) in Tanzania. American Journal of Experimental Agriculture 4 (12) : 1853-1860.

Rahman, S., Nirupan, B., Md. Mehedi, H., Md. Golam A., Ank Mamun, Md. Rafiqul, I., Md. Moniruzzaman, Md. Enamul, H. 2013. Micro propagation of banana (*Musa* sp.) cv. Agnishwar by in vitro shoot tip culture. International Research Journal of Biotechnology 4(4) : 83-88.

Rohmah, Y. 2016. Outlook komoditas pisang. Pusat data dan sistem informasi pertanian. Kementrian Pertanian Indonesia.

Rugayah. Dwi, H. Ade, U. Feria, W. M. 2012. Kajian teknik perbanyakan vegetatif pisang Ambon Kuning dengan pembelahan bonggol (*corm*). Jurnal Agrotropika. 17 (2) : 58-65.

Sinha, R.K., Puja, R.S., Anath, B.D., Satya, N.J. 2018. In vitro clonal propagation of *Musa* sp. cultivar Gopi : A platable banana of Tripura, India. American Journal of Plant Biology 3 (1) : 12-16.

Tilaar, W. dan S, Sompotan. 2007. Perbanyakan in vitro pisang Barangan (*Musa paradisiae var. Sapientum L.*) pada media Murashige and Skoog dengan penambahan Benzylaminopurine. Eugenia. 13(2) : 127-131.

PERTUMBUHAN *Protocorm Like Bodies* (PLB) ANGGREK *Vanda tricolor* PADA BERBAGAI MEDIA DAN KONSENTRASI THIDIAZURON

Innaka Ageng Rineksane[1], Sri Wahyuni[1], Gatot Supangkat[1], Agung Astuti[1]
[1]*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

rineksane@umy.ac.id

ABSTRAK

Anggrek Vanda tricolor merupakan anggrek endemik Gunung Merapi yang keberadaannya terancam punah karena erupsi dan eksploitasi dari habitatnya. Salah satu upaya konservasi Vanda tricolor adalah melalui perbanyakan kultur in vitro untuk menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, sehingga dapat dikembalikan ke habitat asalnya di lereng Gunung Merapi. Penelitian ini bertujuan menentukan jenis media dan konsentrasi thidiazuron terbaik untuk pertumbuhan protocorm like bodies anggrek Vanda tricolor. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap faktorial 3x3. Faktor pertama adalah jenis media (Murashige and Skoog, Vacint and Went, dan New Dogashima Medium). Faktor kedua adalah konsentrasi Thidizuron (0 mg/l, 0,5 mg/l dan 1 mg/l). Setiap perlakuan diulang 10 kali, setiap ulangan terdiri dari 1 sampel, sehingga total unit perlakuan adalah 90 unit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa protocorm like bodies memberikan respon pertumbuhan terhadap perlakuan jenis media dan konsentrasi thidiazuron, namun tidak ada interaksi antar perlakuan terhadap semua parameter yang diuji. Penggunaan protocorm like bodies sebagai eksplan menunjukkan tingginya persentase eksplan hidup (100%) dan tidak adanya eksplan yang mengalami browning maupun kontaminasi. Media New Dogashima Medium cenderung memberikan angka pertambahan diameter protocorm like bodies yang lebih tinggi (1,12 mm) dan waktu muncul akar yang lebih cepat (0,90 minggu). Konsentrasi thidiazuron 0,5 mg/l cenderung memberikan angka pertambahan diameter yang lebih besar (1,02 mm), waktu muncul tunas lebih cepat (1,46 minggu) dan jumlah tunas lebih banyak (1,80 tunas).

Kata kunci : Media, Thidiazuron, Protocorm Like Bodies, Vanda tricolor

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki potensi besar untuk pengembangan anggrek, karena Indonesia memiliki 5000 spesies dari sekitar 30.000 spesies anggrek di dunia (Irawati, 2002). Salah satu anggrek asli Indonesia adalah *Vanda tricolor*, yang merupakan anggrek endemik Gunung Merapi. Anggrek ini terancam punah karena erupsi Gunung Merapi yang menghanguskan habitatnya pada tahun 2002, 2006 dan 2010. Selain itu penyebab berkurangnya populasi anggrek ini adalah banyaknya masyarakat sekitar yang mengambil

kemudian mengkoleksi dan menjual anggrek ini tanpa adanya perbanyakan kembali (Metusala, 2006). Oleh karena itu upaya konservasi untuk menyelamatkan *Vanda tricolor* dari kepunahan perlu dilakukan. Salah satu alternatif untuk melestarikan *Vanda tricolor* adalah melalui perbanyakan kultur *in vitro*. Rineksane dan Sukarjan (2015) telah mengkulturkan daun steril *Vanda tricolor*, dan telah diperoleh kalus pada medium NDM dengan penambahan 0,5 mg/l Thidiazuron. Namun demikian kalus tersebut belum berkembang menjadi tunas atau embrio. Penelitian ini akan menguji tiga jenis media dan konsentrasi Thidiazuron untuk pertumbuhan protocorm like bodies (PLB) *Vanda tricolor*.

Protocorm like bodies (PLB) merupakan suatu struktur berbentuk bulatan-bulatan yang dibentuk oleh jaringan eksplan dan atau kalus *in vitro* (Morel, 1960 dalam Wijayani, et al., 2006). PLB ini akan membentuk pucuk dan akar sebagai awal perkecambahan pada biji yang tidak mempunyai endosperm. Media tumbuh merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan dalam *kultur in vitro*. Media Murashige and Skoog (MS), Vacint and Went (VW) dan New Dogashima Medium (NDM) diketahui telah digunakan pada perbanyakan anggrek *Phalaenopsis* (Rupawan *et al*., 2014) dan *Vanda tricolor* (Rineksane dan Sukarjan, 2015) dalam kultur *in vitro.* Selain media, faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan dalam kultur *in vitro* adalah zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh akan mengarahkan pertumbuhan eksplan untuk membentuk kalus, tunas, akar ataupun embrio. Thidiazuron telah digunakan oleh Rineksane dan Sukarjan (2015) pada kultur *Vanda tricolor* dan telah diperoleh kalus dengan konsentrasi Thidiazuron sebanyak 0,5 mg/l pada media NDM.

Penelitian ini bertujuan menentukan jenis media dan konsentrasi Thidiazuron terbaik untuk pertumbuhan *protocorm like bodies* (PLB) *Vanda tricolor.*

METODE PENELITIAN

Media dan Perlakuan

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3x3. Faktor pertama adalah media tumbuh yang terdiri dari 3 aras yaitu media MS (M1), media VW (M2) dan media NDM (M3). Faktor kedua adalah konsentrasi Thidiazuron (TDZ) yang terdiri dari 3 aras yaitu 0 mg/l (T1), 0,5 mg/l (T2) dan 1 mg/l (T3), dengan kombinasi perlakukan sebagai berikut:

ZPT / MEDIA	T1	T2	T3
	TDZ 0 mg/l	TDZ 0,5 mg/l	TDZ 1 mg/l
MS (M1)	M1T1	M1T2	M1T3
VW (M2)	M2T1	M2T2	M2T3
NDM (M3)	M3T1	M3T2	M3T3

Setiap perlakuan ditambahkan NAA sebanyak 0,5 mg/l dan arang aktif sebanyak 0,2 g/l. Setiap kombinasi perlakuan diulang 10 kali. Setiap ulangan terdiri dari 1 botol dan setiap botol berisi 1 eksplan PLB.

Penyiapan Eksplan, Inkubasi dan Analisis Data

Eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *protocorm like bodies* (PLB) anggrek *Vanda tricolor* berumur 1,5 bulan dalam botol kultur *in vitro*. PLB tersebut diperoleh dari buah anggrek *Vanda tricolor* yang diperoleh dari penangkar anggrek di lereng Gunung Merapi. Selanjutnya buah anggrek tersebut dikecambahkan dalam media NDM tanpa ZPT sehingga diperoleh PLB dalam jumlah banyak.

PLB diinokulasi dalam media perlakuan. Botol-botol media berisi eksplan tersebut selanjutnya diinkubasi pada rak inkubasi yang dilengkapi lampu TL dalam ruang kultur bersuhu 20-26^{o}C. Parameter yang diamati meliputi diameter PLB, persentase eksplan hidup (%), persentase eksplan *browning* (%), persentase eksplan kontaminasi (%), pertambahan diameter PLB, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan waktu muncul akar.

Hasil pengamatan kuantitatif dianalisis menggunakan sidik ragam atau *analysis of variance* (Annova) dengan software SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan dan perkembangan PLB diamati selama 8 minggu. PLB memberikan respon terhadap perlakuan yang diberikan ditunjukkan oleh pembengkakan atau pembesaran eksplan sampai dengan tumbuhnya tunas, akar dan daun.

Persentase Eksplan Hidup, *Browning*, dan Kontaminasi

Pertumbuhan eksplan dalam kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh eksplan dan media kultur yang digunakan. Eksplan yang mengalami *browning* maupun kontaminasi akan menurunkan tingkat keberhasilan dari kultur *in vitro*. Dengan demikian, kesesuaian antara eksplan dan medium yang digunakan akan menjadi faktor utama untuk menentukan keberhasilan dari teknik kultur *in vitro* (George *et al*., 2007). Hasil pengamatan persentase eksplan hidup, persentase eksplan *browning* dan persentase eksplan kontaminasi PLB *Vanda tricolor* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Media dan Konsentrasi Thidiazuron terhadap Persentase Eksplan Hidup, Persentase Eksplan Browning dan Persentase Eksplan Kontaminasi (%) PLB Anggrek Vanda tricolor pada 8 Minggu Setelah Tanam (MST)

Perlakuan	Persentase Eksplan Hidup (%)	Persentase Eksplan *Browning* (%)	Persentase Eksplan Kontaminasi (%)
MS + TDZ 0 mg/l	100	0	0
MS + TDZ 0,5 mg/l	100	0	0
MS + TDZ 1 mg/l	100	0	0
VW + TDZ 0 mg/l	100	0	0
VW + TDZ 0,5 mg/l	100	0	0
VW + TDZ 1 mg/l	100	0	0
NDM + TDZ 0 mg/l	100	0	0
NDM + TDZ 0,5 mg/l	100	0	0
NDM + TDZ 1 mg/l	100	0	0

Eksplan pada semua perlakuan medium tidak mengalami *browning* dan kontaminasi, sehingga eksplan hidup yang didapatkan sampai dengan akhir pengamatan sangat tinggi yaitu 100% (Tabel 1). Persentase eksplan hidup pada penelitian ini tinggi juga disebabkan komposisi zat dalam media perlakuan yang digunakan telah sesuai untuk mendukung kehidupan eksplan selama inkubasi. Menurut Abidin (1990), kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* akan sangat tergantung dari eksplan itu sendiri, sedangkan daya tahan eksplan untuk tetap hidup dipengaruhi oleh jenis dan komposisi media yang digunakan.

Browning dan kontaminasi pada eksplan tidak terjadi karena eksplan yang digunakan adalah PLB steril hasil dari persemaian secara *in vitro*. Selain itu, dalam penanaman tidak memerlukan adanya perlukaan pada eksplan yang dapat menimbulkan kontaminasi maupun *browning* pada eksplan. Penambahan arang aktif pada media dalam perlakuan juga mempengaruhi persentase eksplan *browning*. Menurut Widiastoety *et al.* (2012), pada kultur *in vitro* anggrek biasanya media ditambah dengan arang aktif atau karbon yang berfungsi menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh eksplan, sehingga tingkat eksplan mengalami pencoklatan atau *browning* dapat dihindari. Selain itu, Hutami (2006), menyatakan bahwa penambahan arang aktif ke dalam media kultur seringkali dapat menghindari pembentukan inhibitor fenolat.

Kontaminasi tidak terjadi pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh penambahan PPM (*Plant Preservative Mixture*) dalam media yang dapat membantu menghambat pertumbuhan dari patogen. PPM merupakan larutan kimia yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam kultur jaringan tanaman untuk menghilangkan dan mencegah sebagian besar kontaminasi akibat bakteri dan jamur tanaman. Menurut Sharaf dan Weathers (2006), PPM merupakan salah satu bahan biosida cair yang termasuk dalam golongan isotiazolon yang mampu menghambat mikroba dan jamur dalam perbanyakan secara *in vitro.* Penelitian ini menggunakan PPM dengan konsentrasi 0,1 ml/l yang ditambahkan ke dalam media. Dosis ini terbukti mampu menghindari terjadinya kontaminasi pada eksplan maupun media pada semua perlakuan sampai dengan akhir pengamatan.

Pertumbuhan PLB dan Tunas

Hasil analisis sidik ragam pertambahan diameter PLB, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan waktu muncul akar disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Media dan Konsentrasi Thidiazuron terhadap Pertumbuhan PLB Anggrek Vanda tricolor pada 8 Minggu Setelah Tanam (MST)

Perlakuan	Pertambahan Diameter	Waktu Muncul Tunas (minggu)	Jumlah Tunas	Waktu Muncul Akar (minggu)
Macam Media				
MS	0,98a	1,90a	1,70a	1,56a
VW	0,83a	1,40a	1,53a	1,43a
NDM	1,12a	1,93a	1,66a	0,90a
Konsentrasi TDZ				
0 mg/l	0,98p	2,00p	1,56p	1,30p
0,5 mg/l	0,93p	1,76p	1,80p	1,40p
1 mg/l	1,02p	1,46p	1,53p	1,20p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan :

- Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak beda nyata pada uji F α = 5%.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Hasil analisis pada tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan jenis media dan konsentrasi TDZ terhadap parameter pertambahan diameter PLB, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan waktu muncul akar.

Pertambahan Diameter PLB

Hasil sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan jenis media dan konsentrasi TDZ terhadap pertambahan diameter PLB anggrek *Vanda tricolor*. Pembesaran pada PLB merupakan kemampuan PLB dalam menyerap unsur hara pada media dan ZPT baru setelah dipindahkan. Menurut Rineksane dan Sukarjan (2015), pembengkakan pada

eksplan disebabkan oleh respon tanaman terhadap perlakuan, yaitu terjadinya imbibisi yang menunjukkan bahwa eksplan melakukan penyerapan air dan hara dari medium.

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan macam media tidak menyebabkan beda nyata terhadap pertambahan ukuran diameter PLB, tetapi NDM cenderung menghasilkan pertambahan diameter paling besar (1,12 mm) dibandingkan dengan media MS dan VW. Media NDM merupakan media yang memiliki kandungan bahan organik lebih banyak dibandingkan media MS dan VW. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rineksane dan Sukarjan (2015), yang menyebutkan bahwa pembentukan kalus tercepat pada eksplan daun anggrek *Vanda tricolor* terjadi pada media NDM yang diduga karena pada media NDM, vitamin dan bahan organik seperti asam-asam amino yang dimiliki lebih kompleks, sehingga mampu membantu dalam menginduksi kalus lebih cepat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan TDZ dalam media berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan ukuran diameter PLB (Tabel 2), namun penambahan TDZ dengan konsentrasi 1 mg/l cenderung menghasilkan pertambahan diameter yang paling besar (1,02 mm) dibanding dengan tanpa penambahan TDZ dan TDZ pada konsentrasi 0,5 mg/l. TDZ merupakan golongan sitokinin yang menginduksi pembelahan sel, sehingga penambahan TDZ dalam media menyebabkan penambahan jumlah sel dan mendorong pertambahan ukuran diameter PLB.

Waktu Muncul Tunas

Waktu muncul tunas merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang memperlihatkan kecepatan pertumbuhan eksplan sejak awal penanaman. Hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis media dan konsentrasi TDZ terhadap kecepatan waktu muncul tunas PLB *Vanda tricolor*. Perlakuan jenis media berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan waktu muncul tunas PLB, tetapi VW cenderung menghasilkan waktu muncul tunas yang lebih cepat (1,40 minggu) dibandingkan dengan media MS dan NDM. Soetopo (2012) melaporkan bahwa pembentukan kalus dan tunas dapat terjadi pada perlakuan media VW (9-27 hari) dibandingkan dengan perlakuan media ½ MS yang hanya memunculkan kalus pada eksplan tunas anggrek *D. strebloceras*.

Menurut George dan Sherrington (1984), Media KC (Knudson C) dan VW (*Vacin and Went*) merupakan media yang paling umum digunakan dalam perbanyakan anggrek secara *in vitro*, baik untuk perkecambahan biji maupun perbanyakan klonal menggunakan jaringan meristem. Kedua media tersebut didesain secara khusus untuk perkecambahan pada biji anggrek, karena komposisi

hara mineralnya lebih sederhana dibandingkan dengan media yang digunakan untuk kultur jaringan tanaman lain seperti media MS (Goh *et al.*, 1990).

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan penambahan TDZ menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap waktu muncul tunas PLB *Vanda tricolor*, namun penambahan TDZ dengan konsentrasi 1 mg/l cenderung memunculkan tunas yang paling cepat (1,46 minggu) jika dibanding dengan tanpa penambahan TDZ dan TDZ pada konsentrasi 0,5 mg/L. Chen dan Piluek (1995), melaporkan bahwa TDZ lebih efektif dalam mendorong pembentukan tunas pada *Phalaenopsis* hibrida dibandingkan BAP selama 8 MST. Pengaruh yang sama dari TDZ dilaporkan oleh Jen Tsung dan Wei Chin (2000), dimana 1 mg/l TDZ mampu menginduksi tunas dari eksplan kalus yang berasal dari tangkai bunga *Oncidium* Sweet Sugar selama 8 MST.

Tunas sudah mulai muncul pada minggu ke-1 pada semua perlakuan. Munculnya tunas ini dicirikan dengan terbentuknya mata tunas dengan ujung lancip dan berwarna hijau pada PLB. Kecepatan eksplan bertunas dipengaruhi oleh genotip tanaman yang digunakan, kombinasi media dan zpt yang diberikan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wattimena *et al.,* (1992), bahwa kecepatan sel untuk membelah diri dapat dipengaruhi oleh adanya kombinasi zat pengatur tumbuh tertentu dalam konsentrasi yang tertentu.

Jumlah Tunas

Bhojwani dan Razdan (1983), menyatakan bahwa eksplan yang ditanam pada media yang mengandung sitokinin dengan konsentrasi tertentu, maka eksplan akan berdiferensiasi membentuk tunas.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis media dan konsentrasi TDZ terhadap jumlah tunas PLB *Vanda tricolor* pada minggu ke-8. Sementara jenis media yang diberikan juga tidak memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap jumlah tunas, tetapi media MS cenderung menghasilkan jumlah tunas per PLB yang lebih banyak (1,70 tunas) dibandingkan dengan media VW dan NDM.

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi TDZ memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah tunas, namun penambahan TDZ dengan konsentrasi 0,5 mg/l cenderung menghasilkan jumlah tunas per PLB yang lebih banyak (1,80 tunas) dibanding dengan tanpa penambahan TDZ dan TDZ pada konsentrasi 1 mg/l. Hasil ini sesuai dengan penelitian Karyanti (2017) pada anggrek *Vanda douglas,* yang menyatakan bahwa pertambahan tunas terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi TDZ 0,5 mg/l, dibandingkan dengan konsentrasi 1 mg/l dan 1,5 mg/l.

Perbedaan jumlah tunas yang terbentuk pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh kombinasi TDZ dan NAA pada konsentrasi yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena *et al.,* (1992) bahwa kecepatan sel membelah diri dapat dipengaruhi oleh adanya kombinasi zat pengatur tumbuh tertentu dalam konsentrasi yang tertentu. Tunas masih terlihat tumbuh sampai akhir pengamatan (minggu 8) pada semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi TDZ dan NAA pada semua konsentrasi masih aktif berperan dalam penggandaan tunas sampai jangka waktu akhir pengamatan, meskipun jumlah tunas yang terbentuk pada awal pengamatan masih rendah. Hal ini juga didukung oleh Davies (1995), yang menyatakan bahwa pemberian NAA pada media kultur menyebabkan pembelahan sel pada permulaan kultur berjalan lambat, akan tetapi populasi sel tetap terjaga dan kemudian jumlahnya ditingkatkan.

Waktu Muncul Akar

Keberadaan akar bagi pertumbuhan tanaman sangat penting, sebab selain berfungsi sebagai penyerap nutrisi dan air, akar juga berperan sebagai penopang tumbuh tegaknya tanaman. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara jenis media dan konsentrasi *Thidiazuron* terhadap kecepatan waktu muncul akar PLB *Vanda tricolor* pada minggu ke-8. Hal ini dapat disebabkan waktu yang dibutuhkan untuk proses pembentukan akar lebih lama.

Data pada Tabel 2 jugamenunjukkan bahwa perlakuan jenis media menghasilkan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap kecepatan waktu muncul akar PLB, tetapi NDM cenderung menghasilkan waktu kemunculan akar yang lebih cepat (0,90 minggu) dibandingkan dengan media MS dan VW. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik yang terdapat pada media NDM lebih banyak.

Sementara perlakuan konsentrasi TDZ juga memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kecepatan waktu muncul akar PLB *Vanda tricolor*, akan tetapi penambahan TDZ dengan konsentrasi 1 mg/l cenderung menghasilkan waktu muncul tunas yang lebih cepat (1,20 minggu) dibanding dengan tanpa penambahan TDZ dan TDZ pada konsentrasi 0,5 mg/l (Tabel 2). Pembentukan akar berkaitan erat dengan penambahan auksin, dimana dalam penelitian ini ditambahkan auksin NAA dengan konsentrasi 0,5 mg/l pada semua perlakuan. Menurut Hendaryono *et al*. (1994), penambahan auksin seperti NAA berfungsi untuk merangsang pemanjangan sel karena auksin terdapat pada pucuk-pucuk tunas muda atau pada *in vitro* meristem di pucuk, menyebar luas ke seluruh tubuh tanaman.

Kemunculan akar sudah terlihat pada minggu pertama pengamatan. Konsentrasi NAA yang digunakan sangat berpengaruh pada kecepatan munculnya

tunas pada PLB anggrek *Vanda tricolor*. Winarsih dan Priyono (2000) menyatakan bahwa interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel-sel secara endogen menentukan perkembangan suatu kultur. Auksin yang ditambahkan pada media bersama-sama dengan auksin endogen yang diproduksi oleh apeks berperan menginduksi pembelahan sel untuk membentuk akar.

KESIMPULAN

Jenis media berpengaruh tidak nyata terhadap parameter yang diujikan, namun media NDM cenderung menghasilkan pertambahan diameter PLB *Vanda tricolor* yang lebih tinggi (1,12 mm) dan waktu muncul akar yang lebih cepat (0,90 minggu).

Konsentrasi TDZ berpengaruh tidak nyata terhadap parameter yang diujikan, namun konsentrasi 0,5 mg/l cenderung menghasilkan pertambahan diameter PLB *Vanda tricolor* yang lebih besar (1,02 mm), waktu muncul tunas lebih cepat (1,46 minggu) dan jumlah tunas lebih banyak (1,80 tunas).

Jenis media dan konsentrasi TDZ tidak menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata terhadap parameter pertambahan diameter PLB, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan waktu muncul akar *Vanda tricolor*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan Hibah PDUPT. Artikel ini merupakan bagian dari Hibah PDUPT dengan Perjanjian/Kontrak Nomor 109/SP2H/LT/DRPM/2018.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1990. Dasar Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung. 85 hlm.

Bhojwani, S.S. dan M. K. Razdan. 1983. Plant tissue Culture. Theory and Practice. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo. 502 p.

Chen, Y. dan C. Piluek. 1995. Effects of Thidiazuron and N6- Benzyl Aminopurine on Shoot Regeneration of Phalaenopsis. *Plant Growth Regulation* ,16: 99-101.

George, E.F., M.A. Hall dan G.J. De Klerk. 2007. Plant Propagation by In vitro Culture. 3rd edition. Vol 1. The Background. Exegetic. Basingtone, UK.

George, E.F. dan P. D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Handbook and Directory of Comercial Laboratories. Exegetics Ltd.,Everslay. Basingtoke. England. 709 p.

Goh, H.K.L., A.N. Rao dan C.S Loh. 1990. Direct Shoot Bud Formation from Leaf Explants of Seedlings and Mature Mangosteen (Garcinia mangostana L.) trees. *Plant Sci.* 68:113-121.

Hendaryono, D. P. S. dan Wijayani, A. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Penerbit Kanisus, Yogyakarta. Hal. 17.

Hutami, S. 2006. Penggunaan arang aktif dalam kultur *in vitro*. *Berita Biologi,* 8(1):83-89.

Irawati. 2002. Konservasi Anggrek Spesies di Indonesia. Prosiding Seminar Anggrek Indonesia, Yogyakarta, 20 Oktober 2002.

Jen-Tsung, C. dan Wei-Chin Chang. 2000. Plant Regeneration Via Embryo and Shoot Bud Formation From Flower-Stalk Explant of Oncidium Sweet Sugar. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture,* 62: 95-100.

Karyanti. 2017. Pengaruh Beberapa Jenis Sitokinin Pada Multiplikasi Tunas Anggrek *Vanda douglas* Secara *In vitro*. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 4 (1) : 36-43.

Metusala, D. 2006. Melirik Konservasi Anggrek *Vanda tricolor* di Merapi. http://anggrek.org/melirik-konservasi-anggrek-vanda-tricolor-di-merapi-2.html. Dikses tanggal 23 Mei 2017.

Rineksane, I., A. dan Sukarjan, M. 2015. Regenerasi Anggrek *Vanda tricolor* Pasca Erupsi Merapi. Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 378-384.

Rupawan, M. I, Basri, Z. dan Bustami, M. 2014. Pertumbuhan Anggrek Vanda (*Vanda* sp) pada Berbagai Komposisi Media Secara *In vitro*. *E-jurnal Agrotekbis*. 2 (5) : 488-494

Sharaf, E. MA. dan Weathers, P. 2006. Movement and Containment of Microbial Contamination in The Nutrient Mist Bioreactor. *In vitro Cell & Developmental Biology-Plant* 42(6): 553-557.

Soetopo, L. 2012. Kemandirian Benih Anggrek Untuk Pasar Domestik dan Ekspor 'Kultur *In vitro* Tunas dan Biji pada Dendrobium Spesies'. http://litasoetopo.lecture.ub.ac.id/2012/01/kemandirian-benih-anggrek-untuk-pasar-domestik-dan-ekspor-%E2%80%99kultur-in-vitro-tunas-dan-biji-pada-dendrobium-spesies%E2%80%99/. Diakses tanggal 24 April 2018.

Wattimena, G.A., Gunawan, L.W., Matjik, N.A., Syamsudin, E., Wendi, N.M.A., dan Gunawan, A. 1992. Bioteknologi Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Bogor.

Widiastoety, D, Santi, A. dan Solvia, N. 2012. Pengaruh Myoinositol dan Arang Aktif terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* dalam Kultur *In vitro*. *Jurnal Hortikultura*. 22 (3) : 205-209 hlm.

Wijayani, Y., Solichatun dan Mudyantini, W. 2006. Pertumbuhan Tunas dan Struktur Anatomi *Protocorm like bodies* Anggrek *Grammatophyllum* scriptum (Lindl.) Bl. dengan Pemberian Kinetin dan NAA. *Bioteknologi*, 4 (2): 33-40.

Winarsih, S. dan Priyono. 2000. Pengaruh Arah dan Ukuran Potongan Sisik Umbi Kerk Lily {*Lilium longiflorum Thunb*.) terhadap Pembentukan Tunas Mikro dan Bulblet Secara In-vitro. *Berita Biologi* ,5(1): 85-92.

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRAT DENGAN KANDUNGAN PROTEIN KASAR (PK) YANG BERBEDA TERHADAP PRODUKTIVITAS SAPI PEMBIBITAN DI KABUPATEN BULELENG

Ni Luh Gede Budiari, I Nyoman Adijaya dan Agus Kertawirawan
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
Jl. By Pass Ngurah Rai Pesanggaran, Bali

Email: budiariluhde@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kajian pengaruh pemberian konsentrat dengan kandungan protein kasar (PK) yang berbeda terhadap produktivitas sapi pembibitan di Kabupaten Buleleng dilaksanakan di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali, dari bulan Pebruari sampai Oktober 2018. Kajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan pakan. Perlakuan yang diuji yaitu P0 : Sapi diberi hijauan + dedak padi 1 kg/ekor/hari + bio Cas 5 ml/ekor/hari, P1: Sapi diberi hijauan + konsentrat (PK 13%)1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari dan P2: Sapi diberi hijauan +konsentrat (PK 15%) 1 kg/ekor/hari dan bio cas 5 ml/ekor/hari. Masing-masing perlakuan menggunakan 9 ekor induk bunting umur kebuntingan 7 bulan sebagai ulangan. Parameter yang diamati yaitu berat induk, berat lahir pedet, dan calving interval. Hasil penelitian menunjukkan berat badan induk setelah melahirkan P0 = 241,78 kg nyata lebih rendah (P<0,05) dari P1 = 246,06 kg dan P2 = 248,58 kg, namun P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Rata-rata berat lahir pedet jantan dan betina untuk ketiga perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) yaitu P0 (17,50 dan 14,67 kg), P1 (17,60 dan 15,50 kg) dan P2 (18,50 dan 15,25 kg). Calving interval P2 (360 hari) dan P1 (371,7 hari) nyata lebih pendek (P>0,05) dari P0 yaitu 400 hari. Dapat disimpulkan pemberian konsentrat PK 13% atau 15 % pada umur kebuntingan 7 bulan sampai 2 bulan setelah melahirkan dapat meningkatkan berat lahir pedet dan memperpendek calving interval antara 28,36 – 40 hari dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci : Konsentrat, produktivitas, sapi pembibitan

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak sapi sangat tergantung dari faktor genetik dan faktor lingkungan. Pakan adalah salah satu faktor lingkungan yang sangat dominan berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas ternak sapi, namun ditingkat petani pakan yang diberikan sebagian besar ketersediaannya tidak sinkron dengan kebutuhan ternak sapi. Panjaitan *et. al*. (2003) menyatakan konsentrasi kelahiran pedet umumnya terjadi pada bulan Mei sampai Juli sedang puncak ketersediaan pakan terjadi pada bulan November - April sebagai repleksi dari distribusi musim hujan. Akibatnya produktivitas ternak sapi pembibitan ditingkat petani sangat rendah.

Selain itu rendahnya produktivitas sapi pembibitan juga disebabkan oleh kegagalan reproduksi. Toelihere (1983) melaporkan bahwa kegagalan reproduksi sebagian besar dipengaruhi oleh kurang gizi, defisiensi mineral, teknik inseminasi dan faktor internal ternak itu sendiri. Hal ini sangat dipengaruhi oleh pemberian pakan dengan nutrisi yang rendah selama kebuntingan dan setelah partus yang

menyebabkan munculnya estrus pasca partus 2-3 kali lebih lama dibandingkan dengan sapi yang diberikan pakan bernutrisi baik (Bearden dan Fuquay, 1992).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan pada ternak sapi pada saat kekurangan pakan adalah dengan pemberian pakan tambahan berupa dedak padi ataupun pollard. Adijaya *et al.* (2011) menyatakan pemberian pakan tambahan ini untuk melengkapi kekurangan gizi dari pakan hijauan, sehingga performa fisik maupun kualitas sapi tetap terjaga dengan baik.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan tambahan berpengaruh positif terhadap produktivitas sapi pembibitan. Yasa *et al*. (2001) melaporkan bahwa induk yang diberikan pakan tambahan berupa dedak pada saat umur kebuntingan 7 bulan berpengaruh terhadap perkembangan fetus, karena membutuhkan gizi yang optimal. Suyasa *et al*. (2003) melaporkan bahwa induk yang diberikan 2 kg dedak padi/ekor/hari dan 5 ml bioplus/ekor/hari menghasilkan pedet dengan berat lahir rata-rata 19 kg per ekor lebih berat dari kontrol yang hanya diberikan hijauan saja. Mastika *et al.* (2009) melaporkan bahwa berat lahir pedet baik yang jantan maupun betina jauh lebih berat pada kelompok induk yang diberi pakan konsentrat (18,75 kg vs 13,85 untuk jantan) dan (13,00 kg vs 11,17 kg untuk betina) dibandingkan dengan induk yang hanya diberi rumput saja. Lebih lanjut Pane (1990), menyatakan kisaran bobot lahir pedet sapi Bali berkisar antara 13 sampai 18 kg.

Kendala yang dihadapi ditingkat lapang adalah sulitnya memperoleh dedak padi ataupun pollard yang memiliki kualitas baik yaitu kandungan protein 13% ataupun 15% dan harganya mahal. Banyak kasus dedak padi yang ada di pasaran kualitasnya tidak baik dan murni. Hal ini disebabkan sebagian besar dedak padi telah dicampur dengan sekam atau kapur, sehingga induk tidak mau memakannya. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan membuat konsentrat dengan memformulasikan sendiri. Bahan-bahan yang digunakan memperhitungkan ketersediaan bahan dan harga agar diperoleh konsentrat dengan harga murah dan kualitas baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrat dengan kandungan protein kasar yang berbeda terhadap produktivitas sapi pembibitan di Kabupaten Buleleng dilaksanakan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kelompok Ternak Tunas Mekar, Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali dari bulan Pebruari sampai Oktober 2018. Kajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan pakan. Masing-masing perlakuan menggunakan 9 ekor induk bunting umur kebuntingan 7 bulan sebagai ulangan. Perlakuan yang diuji adalah: P0: Sapi diberi hijauan + dedak padi 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari; P1:

Sapi diberi hijauan + konsentrat (PK 13%)1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari; P2: Sapi diberi hijauan + konsentrat (PK 15%) 1 kg/ekor/hari dan bio cas 5 ml/ekor/hari.

Komposisi dan kandungan gizi konsentrat perlakuan seperti Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan gizi pakan sapi pembibitan dengan kandungan protein 13%.

No	Bahan	%	BK	PK	LK	SK	TDN
1	Dedak padi	55.00	50.20	4.95	1.28	10.18	30.54
2	Dedak Jagung	29.00	24.64	2.73	1.62	0.17	23.44
3	Kedelai Bungkil	5.00	4.47	2.61	0.05	1.28	2.01
4	Kelapa	10.94	9.27	2.91	1.14	1.61	8.03
5	Garam	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Masamik	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	100.00	88.59	13.19	4.09	13.24	64.02
	Standard			13.00			63.00

Keterangan : Perhitungan berdasarkan Tabel *National Research Council* (NRC) (1994).

Tabel 2. Komposisi dan kandungan gizi pakan sapi pembibitan dengan kandungan protein 15%.

No	Bahan	%	BK	PK	LK	SK	TDN
1	Dedak padi	47.00	42.90	4.23	1.09	8.70	26.09
2	Dedak Jagung	23.00	19.55	2.16	1.29	0.13	18.59
3	Kedelai Bungkil	10.94	9.78	4.70	0.11	2.79	4.40
4	Kelapa	19.00	16.11	4.05	1.98	2.80	13.95
5	Garam	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Masamik	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	100.00	88.33	15.15	4.46	14.42	63.04
	Standard			15.00			63.00

Keterangan : Perhitungan berdasarkan Tabel *National Research Council* (NRC) (1994).

Konsentrat dan dedak padi diberikan pada induk yang sedang bunting umur kebuntingan 7 bulan sampai 2 bulan setelah melahirkan. Hijauan diberikan sesuai dengan cara petani yaitu 10% dari berat badan sapi (sekitar 25 – 30 kg) dengan intensitas pemberian 2 kali per hari pagi dan sore. Dedak padi dan konsentrat diberikan satu kali sehari dengan cara dicampur dengan air (basah) yaitu pagi hari.

Pemberian bio cas dilakukan dengan spuit (tanpa jarum). Untuk menjaga kesehatan induk sapi setiap bulan diberikan tambahan vitamin (Neurotropin) dengan cara diinjeksi 3 ml/ekor.

Parameter yang diamati adalah bobot induk, bobot lahir pedet, dan *calving interval*. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata (P<0,05) maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan Induk

Hasil penelitian menunjukan rata-rata berat badan induk sapi bunting umur 7 bulan yang diberikan perlakuan pakan tambahan 1 kg dedak padi (P0)= 264,06 kg, induk yang diberikan pakan tambahan 1 kg konsentrat dengan protein kasar (PK) 13%, (P1)= 265,22 kg dan induk yang diberikan pakan tambahan 1 kg konsentrat PK 15% (P2)= 263,17 kg secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Setelah melahirkan terjadi penurunan bobot badan yang lebih tajam pada ternak kontrol. Rata-rata penurunan berat badan P0= 22,28 kg nyata lebih rendah (P<0,05) dari P1 = 19,17 kg dan P2 = 14,61 kg, sedangkan penurunan berat badan induk antara P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan protein pakan yang diberikan pada induk bunting maka pertumbuhan janin dan kondisi tubuh setelah melahirkan tetap terjaga. Disamping itu kebutuhan zat-zat makanan yang berprotein tinggi sangat dibutuhkan pada masa induk laktasi, karena untuk hidup pokok dan produksi susu.

Nurhayu (2017) melaporkan bahwa pemberian pakan dengan kualitas yang baik untuk induk menyusui dapat menghindari bobot badan induk berada dibawah skor kondisi tubuh minimum dan memelihara iklus ovarium yang normal pada waktu kawin berikutnya, sedangkan Winugroho (1993) melaporkan pada akhir kebuntingan pemberian pakan tambahan sangat dibutuhkan sebab masa kritis ternak bunting yaitu sekitar dua bulan sebelum dan dua bulan setelah beranak.

Tabel 3. Berat badan induk yang diberikan perlakuan pakan konsentrat di Desa Musi, Kec. Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Tahun 2018

No	Uraian	Perlakuan		
		P0	P1	P2
1	Berat badan umur kebuntingan 7 bulan (kg)	264,06[a]	265,22[a]	263,17[a]
2	Berat badan setelah melahirkan (kg)	241,78[a]	246,06[b]	248,56[b]
3	Penurunan berat badan setelah melahirkan (kg)	22,28[a]	19,17[b]	14,61[b]
4	Pertambahan berat badan induk (kg/hari)	0,31[a]	0,35[ab]	0,41[b]

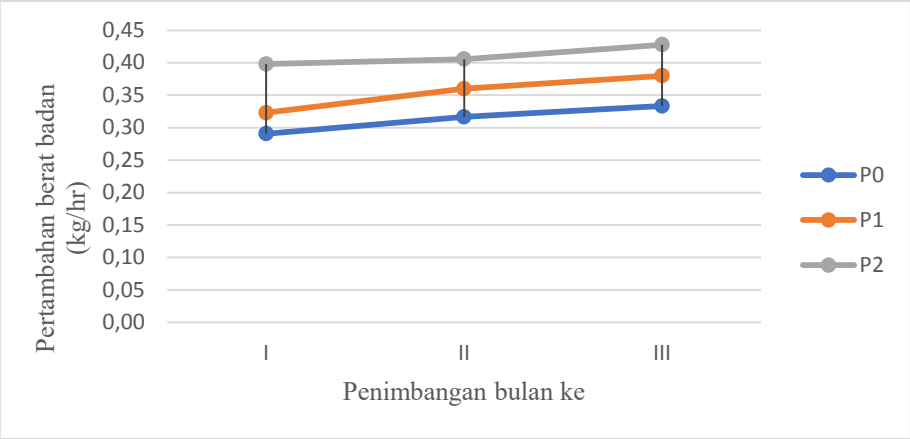
Keterangan :

1) Perlakuan:
   P0 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + dedak padi 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari.
   P1 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 13%) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
   P2 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 15 %) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
2) Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) dan superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Rata-rata pertambahan berat badan induk yang diberikan perlakuan P2 sebesar 0,41 kg/ekor/hari nyata lebih tinggi (P<0,05) dari perlakuan P0 yaitu 0,31 kg/ekor/hari, namun tidak berbeda nyata (P<0,05) dengan P1 yaitu 0,35 kg/ekor/hari (Tabel 3). Ini menunjukkan pemberian pakan dengan protein kasar 15% mampu memberikan pemenuhan kebutuhan nutrisi induk untuk hidup pokok dan produksi susu, sehingga pertumbuhannya meningkat. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Putu et al. (1999) yang mendapatkan pemberian 3 kg konsentrat (35-43% total ransum) dapat menaikkan bobot badan dari 0,40 kg/hari menjadi 0,70 kg/hari pada induk sapi bali dan menaikkan persentase kelahiran dari 56 % menjadi 69% serta menurunkan mortalitas pedet dari 13% menjadi 6%.

Utomo (2006) menyatakan induk menyusui membutuhkan pakan yang mengandung protein tinggi, karena pada fase ini induk membutuhkan pakan paling banyak dengan kualitas yang baik untuk produksi susu dan memperbaiki kondisi tubuh pasca melahirkan. Pemberian pakan dengan nutrisi yang tinggi pada fase kebuntingan akan meningkatkan pertumbuhan foetus dan bobot lahir. Lebih lanjut Nurhayu (2017) menyatakan induk menyusui membutuhkan pakan yang mengandung protein kasar tinggi berkisar 14-16%.

Pemberian probiotik bio cas pada ketiga perlakuan menyebabkan gizi pakan lebih baik yang berpengaruh terhadap kondisi induk setelah melahirkan. Probiotik bio cas yang berfungsi meningkatkan daya cerna sehingga jumlah zat pakan yang diserap oleh tubuh lebih banyak dan efisien. Tangendjaja (2009) melaporkan bahwa pemberian pakan berupa hijauan saja tidak akan mampu meningkatkan atau memaksimalkan produksi sehingga pemberian suplemen berupa konsentrat atau probiotik (bio cas) sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas ternak.



Gambar 1. Perkembangan berat badan induk yang diberikan perlakuan pakan konsentrat di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Tahun 2018

Berat badan induk yang sedang menyusui secara umum ketiga perlakuan menunjukkan pertambahan berat badan setiap periode penimbangan, namun pertambahan berat badan P2 paling tinggi, kemudian disusul P1 dan P0 (Gambar 1). Ini menunjukkan pertambahan berat badan sejalan dengan kualitas pakan yang diberikan. Semakin tinggi protein yang diberikan maka pertumbuhan induk semakin baik.

Berat Lahir Pedet

Rata-rata berat lahir pedet jantan perlakuan P0, P1 dan P2 berturut-turut 17,50 kg, 17,60 kg dan 18,50 kg dan rata-rata berat lahir pedet betina berturut-turut 14,67 kg, 15,50 kg, dan 15,25 kg (Tabel 4). Ini menunjukkan bahwa kelompok induk yang mendapatkan perlakuan (P2) melahirkan pedet jantan dan betina dengan bobot rata-rata 5,41% dan 3,80% lebih berat dibandingkan kontrol (P0). Hasil tersebut menunjukkan pedet yang lahir dari induk yang mendapat perlakuan pakan konsentrat memiliki bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, namun secara uji statistik, bobot lahir pedet ketiga perlakuan pada masing-masing jenis kelamin pedet tidak berbeda nyata ($p>0.05$). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Kertawirawan (2013) yang melaporkan induk sapi bali yang diberikan 1,5 kg dedak padi/ekor/hari ditambah 5 ml bio cas /ekor/hari menghasilkan berat lahir pedet rata-rata sebesar 17,71 kg lebih tinggi dibandingkan dengan cara petani.

Tabel 4. Berat lahir pedet jantan dan betina dari induk yang diberikan perlakuan pakan konsentrat di Desa Musi, Kec. Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Tahun 2018

No	Uraian	Perlakuan		
		P0	P1	P2
1	Berat lahir pedet jantan (kg)	17,50[a]	17,60[a]	18,50[a]

2	Berat lahir pedet betina (kg)	14,67[a]	15,50[a]	15,25[a]

Keterangan :

1) Perlakuan:
   P0 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + dedak padi 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari.
   P1 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 13%) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
   P2 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 15 %) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
2) Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang tidaknyata (P>0,05) dan superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Lebih tingginya bobot lahir pedet pada perlakuan pemberian pakan tambahan menunjukkan bahwa pemberian pakan tambahan pada periode 2 bulan pre partus dapat meningkatkan perkembangan fetus dalam tubuh ternak akibat adanya asupan nutrisi yang lebih baik, sehingga janin yang dihasilkan memiliki bobot yang lebih besar. Pertambahan bobot badan anak pada bulan pertama sangat ditentukan oleh produksi susu induk. Pedet dengan bobot lahir tinggi membutuhkan air susu yang lebih banyak. Hasil ini sesuai dengan yang didapat Pasambe et al. (2000) bahwa dengan perbaikan pakan pada induk berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot badan pedet dimana perlakuan memberikan rataan bobot badan pedet yang lebih tinggi yaitu 0,31 kg/ekor/hari.

Pemberian probiotik pada induk juga dapat meningkatkan kecernaan pakan serta kandungan gizi dari pakan terutama protein yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan faetus dalam kandungan sehingga berdampak pada bobot lahir. Hasil ini sesuai dengan yang diperoleh Yasa et al. (2004) yang melaporkan bahwa sapi yang diberi probiotik bio plus melahirkan anak jantan dan betina (17,89 kg dan 16,45 kg) lebih berat dari kontrol (16,45 kg dan 15,5 kg). Lebih lanjut dijelaskan bahwa pemberian probiotik bio cas 5 ml /ekor/hari dapat meningkatkan kandungan sel darah merah, hemoglobin, sel darah putih, protein total darah, dan nilai hematokrit induk sapi bali sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan sapi. Hal serupa juga dihasilkan pada penelitian Budiari, et al. (2012) yang melaporkan induk yang diberi pakan tambahan bio cas pada umur kebuntingan 7 bulan melahirkan pedet dengan berat rata-rata 18 kg (jantan) dan 15 kg (betina) sedangkan kontrol berat lahir pedetnya 13 kg (jantan) dan 12 kg (betina).

Calving Interval (Jarak Beranak)

Pemberian pakan konsentrat pada umur kebuntingan 7 bulan sampai 2 bulan setelah melahirkan memberikan pengaruh yang baik terhadap produktivitas ternak yaitu memperpendek masa berahi pasca melahirkan (estrus post partus).

Rata-rata lama estrus post partus untuk perlakuan P0 selama 130 hari atau calving interval 400 hari nyata lebih panjang (P<0,05) dibandingkan dengan lama estrus post partus P1 selama 101,7 hari atau calving interval 371,7 hari dan P2 selama 95 hari atau calving interval 360 hari. Antara perlakuan P1 dan P2 secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) (Tabel 5). Romjali dan Rasyid (2007) melaporkan bahwa jarak beranak pada sapi Bali 33% diatas 14 bulan, disusul 27% (>12 – ≤13 bulan) dan 18% (< 12). Selanjutnya Sumawa et al. (2009) melaporkan bahwa jarak beranak (interval calving) pada sapi Bali yang dikembangkan di lahan kering antara 14-15 bulan.

Tabel 5. Rata-rata estrus post partus dan calving interval induk yang diberikan perlakuan pakan konsentrat di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Tahun 2018

No	Uraian	Perlakuan		
		P0	P1	P2
1	Estrus post partus (hari)	130,00[a]	101,70[b]	95,00[b]
2	Calving interval (hari)	400,00[a]	371,70[b]	360,00[b]

Keterangan :

1. Perlakuan:
   P0 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + dedak padi 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari.
   P1 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 13%) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
   P2 = Sapi yang diberikan pakan hijauan + konsentrat (PK 15 %) 1 kg/ekor/hari + bio cas 5 ml/ekor/hari
2. Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang tidaknyata (P>0,05) dan superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Penurunan berat badan setelah melahirkan yang semakin rendah menunjukkan adanya peningkatan performa induk sapi. Talib et al. (2001) melaporkan bahwa sapi Bali memiliki performa yang baik ditandai dengan

aktivitas ovarium dan perkawinan kembali kurang dari 2 bulan sesudah melahirkan. Lebih lanjut Kertawirawan (2013) melaporkan pemberian pakan tambahan pada fase kebuntingan tertentu mampu memperpendek Calving Interval sepanjang 58 hari dibandingkan dengan pemeliharaan konvensional. Lebih lanjut Montiel dan Ahuja (2005) menyatakan pakan merupakan faktor utama yang menentukan performa reproduksi induk sapi. Kebutuhan pakan sangat tergantung pada hijauan dalam memenuhi gizinya, sehingga defisiensi pakan akan menyebabkan terjadinya hipofungsi ovarium (tidak adanya aktivitas ovarium) sehingga sapi tidak menunjukkan tanda-tanda berahi.

KESIMPULAN

1. Induk dengan masa kebuntingan 7 bulan yang diberikan pakan konsentrat PK 13% - 15% penurunan berat badan setelah melahirkan berkisar antara 13,96% - 34,43% dan pertambahan berat badan berkisar antara 11,43% - 24,39% dibandingkan dengan kontrol.
2. Berat lahir padet baik jantan maupun betina dari induk yang diberikan pakan konsentrat lebih tinggi dari induk yang diberikan pakan dedak padi.
3. Pemberian pakan konsentrat pada induk dapat memperpendek calving interval antara 28,36 – 40 hari dibandingkan dengan kontrol

DAFTAR PUSTAKA

Adijaya, N., P.A. Kertawirawan, P. Sugiarta, K. Mahaputra, M. D. Resinani dan P. Y. Priningsih. 2011. Demplot Integrasi Tanaman Ternak Mendukung PSDS di Kec. Gerokgak, Buleleng. Laporan Akhir Tahun. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. 37 hal

Bearden, H.J. and J. Fuquay. 1992. Appl. Anim. Reproduct. Reston Publishing Company, Inc. Prentice-Hall Company Reston, Virginia.

Budiari, N.L.G. dan I.N. Adijaya. 2012. Daya Dukung Limbah Jagung dan Kacang Tanah Untuk Pakan Ternak di Lahan Kering. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian; 10 (31) Desember 2012. ISSN : 1693-1262

Kertawirawan,I.P.A. 2013. Pengaruh Introduksi Teknologi Flushing Dalam Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Usaha Pembibitan Sapi Bali Pada Agroekosistem Lahan Kering Dataran Rendah Beriklim Kering. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian, Vol : 11 Nomor 32, April 2013. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Hal. 1-5

Mastika. I. M. dan A.W. Puger. 2009. Upaya Perbaikan Penampilan (Performance) Sapi Bali Melalui Perbaikan Ketersediaan dan Kualitas Pakan.Fakultas Peternakan, Universitas Udayana. Makalah Disampaikan pada Seminar Sapi Bali di Unud dalam Rangka Perayaan Dies Natalis Unud ke 47, pada Tanggal 5-6 Oktober 2009, di Kampus Pusat Sudirman Denpasar : 12 hal.

Montiel, F. and C. Ahuja. 2005. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: A review. Anim. Reprod. Sci. 85:1-26.

National Research Council. 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. Ninth Revised Edition. Printing and Publishing National Academy of Science. Washington.

Nurhayu. A. 2017. Peningkatan Performans Induk Sapi Sedang Menyusui dengan Pemberian Konsentrat Berbahan Tepung Indigofera di Lokasi Pendampingan Sapi Potong Kab. Bulukumba Sulawesi Selatan. Prosiding dan Seminar Nasional, Penyediaan Inovasi dan Strategi Pendampingan untuk Pencapaian Swasembada Pangan. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bekerjasama Dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah Fakultas Pertanian Dan Bisnis Uksw Salatiga 2017. Hal 983 -989

Pane.I. 1990. Upaya peningkatan mutu genetik sapi bali di P3. Bali. Prosiding Seminar Nasional Sapi Bali. Bali : 20-22 September 1990,

Panjaitan, T. and Jaswadi. 2003. Potency of Fodder Crops Legume in Dry Tropic of West Nusa Tenggara. Seminar Nasional Umbi-umbian dan Kacang-kacangan. Balitkabi. Malang

Pasambe, D., M. Sariubang, A. Nurhayu, S. Bahar dan Chalidjah. 2000. Pengaruh Pakan pada Induk Sapi Bali terhadap Pertumbuhan Bobot Badan Pedet yang Sedang Menyusui. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian. Bogor. hal. 224 – 227.

Putu, I.G,. P. Sitomorang, A. Lubis, T.D. Chaniago, E. Triwulaningsih, T Sugiarti, I.W Mathius, dan B. Sudaryanto. 1999. Pengaruh Pemberian Pakan Konsentrat Tambahan Selama Dua Bulan Sebelum dan Sesudah Kelahiran Terhadap Performans Produksi dan Reproduksi Sapi Potong. Edisi kumpulan-kumpulan hasil-hasil penelitian peternakan APBN 1997/98. Balai Penelitian Ternak, CiawiBogor. Hlm. 63-69

Romjali . E dan A.Rasyid. 2007. The Reproductive Performance of Bali Cattle at Small Holder Farmers in Tabanan Bali. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. hal. 214-218

Sumawa, I.N, Kertawirawan, I.P.A, Sugianyar, I.M, Sukraeni, N.K.K 2009. Partisipatory Rural Apraisal. Program Rintisan dan Akselerasi Pemasyarakatan Inovasi Teknologi Pertanian (Prima Tani). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Badan Penelitian Dan Pengembangan. Kementerian Pertanian

Suyasa, I. N, S. Guntoro dan I. M. R. Yasa. 2003. Teknologi Flushing pada Induk Sapi Bali untuk Meningkatkan Berat Lahir Pedet dan Berat Sapih. Prosiding Seminar Nasional Revitalisasi Teknologi Kreatif dalam Mendukung Agribisnis dan Otonomi Daerah. Denpasar, 7 Oktober 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen pertanian 2003. Hal 348-355.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Talib,C.,A. Bamualim dan A. Pohan. 2001. Pengaruh Perbaikan Pakan pada Pola Sekresi Hormon Progesteron Induk Sapi Bali Bibit dalam Periode

Postpartus. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor 17 – 18 September 2001. Puslitbang Peternakan,Bogor. hlm. 79 – 84.

Tangendjaja. B. 2009. Teknologi Pakan dalam Menunjang Industri Peternakan di Indonesia. Majalah Pengembangan Inovasi Pertanian. Volume 2, No. 3, Th 2009. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Hal 193-194.

Toelihere. 1983. Tinjauan tentang penyakit reproduksi pada ruminansia besar di Indonesia.Pros. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor.

Utomo, B. S.Prawirodigdo. Sarjana dan Sudjatmogo. 2006. Performans Pedet Sapi Perah dengan Perlakuan Induk Saat Masa Akhir Kebuntingan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006.

Winugroho, M. and E. Teleni. 1993. Feeding and breeding strategie. Dalam E. Teleni, RSF. Campbell, and D. Hoffman (Eds). Draught animal systems and management an Indonesian study. ACIAR Monograph 19, Canberra Australia : 60-76.

Yasa, I.M.R., S. Guntoro dan I.A.Parwati. 2001. Laporan Akhir Uji Adaptasi Flushing pada Induk Sapi Bali. Denpasar. IPPTP Denpasar Bali.

Yasa, I.M.R., S. Guntoro dan I.N. Adijaya. 2004. Pengaruh Pemberian Probiotik Biocas terhadap Profil Darah Induk Sapi Bali di Lahan Kering Gerokgak Buleleng Bali. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Klinik Pertanian, Manado, 8-9 Juni 2004.

KAPASITAS TAMPUNG SAPI BALI BERDASARKAN DAYA DUKUNG PAKAN DAN POTENSI WILAYAH DI KABUPATEN BULELENG

Anastasia Sischa Jati Utami, I Made Astagunawan, Yusti Pujiawati
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jl By Pass Ngurah Rai Pesanggaran Denpasar Bali

Email:siskajati@yahoo.com

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk berakibat pada turunnya potency lahan pakan hijauan. Study ini bertujuan untuk mengetahui daya ketersediaan lahan pakan beberapa jenis hijauan terhadap kapasitas tampung ternak sapi Bali di Kabupaten Buleleng. Penelitian ini dilakukan di kabupaten Buleleng Bali selama satu tahun dengan melihat potency pakan hijauan yang tersedia di areal Kabupaten Buleleng. Metode yang digunakan menggunakan survey dengan random sampling dan pengumpulan data melalui survey dan data sekunder. Dari Hasil survey menunjukkan jenis pakan gamal kapasitas tampung 2.77 ST, indigofera 3.17ST, rumput gajah 6,1ST, Sorgum 1.71ST,lamtoro 6,1ST, Kaliandra 3.08ST. Berdasarkan kemampuan daya tampung ternak berdasarkan luasan lahan hijauan saat ini kabupaten Buleleng mempunyai kapasitas tampung yang melebihi ketersediaan lahan pakan hijauan atau kelebihan kapasitas tampung sebanyak 386.550 ekor sehingga perlu adanya solusi untuk ketersedian pakan hijauan. Kesimpulan pengembangan ternak sapi Bali di Kabupaten Buleleng melalui potensi hijauan pakan dan limbah pertanian dengan menggunakan metode KPPTR sudah melebihi kapasitas tampung.

Kata kunci: kapasitas tampung, hijauan pakan,area lahan, Sapi Bali

ABSTRACT

Increased population results in a decrease in the potency of forage feed land. This study aims to determine the power availability of forage fields of several types of forage on the capacity of Bali cattle in Buleleng Regency. This research was conducted in the Buleleng regency of Bali Island for one year by looking at the potential forage feed available in the area of Buleleng Regency. The method used uses a random sampling survey through data collection through surveys and secondary data. The survey results show that Gamal feed capacity is 2.77 animal unit per Ha, Indigofera 3.17 animal unit per Ha, Gadjah grass 6.1animal unit/Ha, Sorghum 1.71 animal unit/Ha, lamtoro 6.1 animal unit/Ha, Kaliandra 3.08 animal unit/Ha. Based on the capacity of livestock capacity based on forage land currently Buleleng regency has a capacity that exceeds the availability of forage land or excess capacity of 386,550 tails so there is a need for a solution for the availability of forage feed. Conclusion of the development of Bali cattle in Buleleng Regency through the forage potential of agricultural feed and waste using the KPPTR method has exceeded its capacity.

Keywords: carrying capacity, forage, Land area, Bali cattle

PENDAHULUAN

Pemerintah menghendaki peningkatan jumlah populasi ternak sapi untuk memenuhi kenaikan konsumsi dan kebutuhan akan daging sapi. Peningkatan populasi sampai saat ini belum bisa tercapai meskipun bebrapa kali mencanangkan program swasembada sapi bahkan program terbaru yang dicanangkan adalah Upaya Khusus Betina Wajib Bunting (UPSUS SIWAB) untuk mengakselerasi percepatan target pemenuhan populasi sapi potong dalam negeri. Tingginya laju pertambahan penduduk mau tidak mau mengakibatkan alih fungsi lahan disamping lahan pertanian menjadi tidak menguntungkan diusahakan disbanding dengan usaha yang lain. Sehingga hal ini memacu tingginya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman, Akibatnya lahan hijauan pakan ternak semakin sempit dan ternak terdesak. Sehingga kapasitas tampung ternak menjadi turun.

Salah satu upaya yang dapat ditempuh dalam rangka menunjang pembangunan agribisnis peternakan yang tangguh peningkatan populasi ternak. Peningkatan populasi ternak khususnya ternak ruminansia sangatlah perlu didukung oleh ketersediaan hijauan pakan, baik kuantitas maupun kualitas sepanjang tahun. Dalam usaha meningkatkan produksi ternak terdapat hubungan erat antara lahan, hijauan pakan dan ternak. Kebutuhan dan penyediaan hijauan pakan dicapai harus memikirkan penyediaan hijauan pakan yang kontinu baik kualitas maupun kuantitasnya. Salah satu masalah yang dihadapi dibidang peternakan khususnya ternak ruminansia adalah terbatasnya sumber hijauan yang tersedia. Pada umumnya hijauan pakan yang digunakan di Indonesia berasal dari berbagai jenis tumbuhan rumput-rumputan, leguminose dan limbah-limbah pertanian yang digolongkan sebagai hijauan pakan seperti jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai, daun singkong, daun kacang tanah, daun umbi jalar dan sebagainya yang diperoleh dari sumber inkonvensional (lapangan umum dan pinggiran jalan), padang rumput alam dan sumber lain yaitu areal perkebunan rakyat seperti areal perkebunan kelapa. Disamping areal penggembalaan yang dimiliki masyarakat relatif tidak begitu luas untuk menampung ternak yang ada (Prawidiputra dkk, 1979). Kendala yang dihadapi dalam produksi sapi adalah penyediaan pakan hijauan. Pakan hijauan ini biasanya didapatkan rumput, tanaman leguminosa, tanaman penaung, limbah pertanian, dan limbah perkebunan. Sehingga hijauan pakan ternak sangat bergantung jumlahnya pada lahan yang tersedia

Pengukuran produksi hijauan merupakan langkah awal untuk mengetahui kualitas dari suatu padang penggembalaan, sebab salah satu factor yang yang menyebabkan ternak memilih dalam merumput karena rendahnya

kualitas padang penggembalaan. Sejauh ini belum ada informasi tentang berapa besar potensi hijauan makanan ternak

Sapi Bali termasuk ternak yang memiliki kemampuan produktivitas dan adaptasi lingkungan cukup tinggi, tahan terhadap lingkungan tropis dan kemampuan mencerna pakan dengan kualitas pakan yang rendah. Sapi ini telah terbukti mampu bertahan di lingkungan yang sulit. Disamping itu mempunyai presentase karkas yang tinggi yaitu mencapai 56%.

Daya dukung merupakan kemampuan penyediaan hijauan pakan ternak dari suatu wilayah administrative. Hijauan pakan yang dihitung adalah hijauan rumput alami maupun limbah pertanuan. Dikatakan suatu wilayah mempunyai kapasitas tampung apabila pakan ternak yang tersedia di wilayah tersebut lebih besar dari kebutuhan hidup ternak (Atmiyati. 2006).

Penempatan ternak ini harus mempertimbangkan keseimbangan daya dukung diantaranya aspek ketersediaan hijauan pakan ternak, limbah pertanian yang melimpah dan kesesuaian lahan (Atmiyati, 2006). Untuk wilayah yang daya dukungnya kurang dapat ditambahkan pemanfatan sumber hijauan alami dan intensifikasi funsi lahan (Ashari dkk, 1996). Study ini bertujuan untuk mengetahui daya ketersediaan lahan pakan beberapa jenis hijauan terhadap kapasitas tampung ternak sapi Bali di Kabupaten Buleleng.

METODE

Penelitian ini dilakukan selama kurun waktu 1(satu) tahun di Kabupaten Buleleng Provinsi Bali. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data Primer diperoleh dari wawancara langsung kepada respondent dengan menggunakan kuisioner. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Peternakan Provinsi Buleleng dan Data Statistik BPS.

KPPTR di Kabupaten Buleleng dihitung berdasarkan potensi hijauan dan limbah pertanian di kabupaten Buleleng. Potensi tersebut berasal dari sawah, tegal,hutan, perkebunan (Nell and Rollinson, 1974). Sedangkan limbah pertanian berasal dari jerami padi, jagung, ubikayu, ubi jalar, kedelai, kacang tanah dan leguminosa, dengan nilai konversi yang telah ditunjukkan dalam table.

Total produksi hijauan (ton BK tahun $^{-1}$) untuk kabupaten Buleleng dihitung dengan rumus sebagai berikut:

3

Keterangan :

TPH : Total produksi hijauan dalam satu tahun (ton BK tahun $^{-1}$)

: Luas hijauan efektif (Ha) ke i

: Produksi jerami (ton BK tahun $^{-1}$) dari sumber j

3.75 : roduksi bahan kering penghasil rumput 1 a $^{-1}$ (ton)

Kapasitas Tampung Ruminansia (KTR) dapat dihitung sebagai berikut:

$$KTR\ (ST) = \frac{TPH\ (ton\ BK/tahun)}{2.3\ (ton\ BK/ST/tahun)}$$

Keterangan:

KTR : Kapasitas tampung ruminan dalam satuan ternak (ST)

TPH : Total produksi hijauan

2.3 : Kebutuhan BK dalam satuan ternak (ST)

enghitungan jumlah hijauan (ton Bk tahun $^{-1}$) yang telah dimanfaatkan dapat dihitung dengan rumus :

$$KTRU = 2.3\ JST$$

Keterangan:

KTRU : KTR termanfaatkan

JST : Jumlah ternak sapi yang ada (ST)

Nilai KPPTR setiap tahun dalam satu kabupaten dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$KPPTR\ (ST) = KTR - KTRU$$

Keterangan:

KPPTR: Kapasitas peningkatan populasi ternak ruminasia (ST)

KTRU : KTR termanfaatkan

Luas lahan penyedia hijauan pakan ternak dan limbah pertanian berupa jerami dimanfatkan dengan menggunakan rumus tertera pada table 1 dan 2.

Tabel 1. Angka konversi luas lahan penghasil hijauan

No	Luas riil lahan	luas lahan tersedia
1	Luas Padang rumput alam	Luas padang rumput alam
2	Luas sawah bera	20% dari luas total sawah x 10%
3	luas galangan sawah	2,5% dari luas total lahan sawah
4	Luas perkebunan	5% dari luas total perkebunan
5	Hutan sejenis/negara	5% dari luas total hutan sejenis
6	Luas hutan sekunder	3% dari luas hutan sekunder
7	Luas tepi jalan	0.5% Ha dari total panjang jalan
8	Luas tegalan/ladding	1% dari total tegalan ladding

Sumber : Neil and Rollinson (1974)

Tabel data analisis konversi jerami tersedia sebagai bahan pakan ternak.

Tabel 2. Angka konversi jerami yang tersedia sebagai pakan ternak

No	Luas riil lahan	Luas lahan tersedia
1	Jerami padi	2 x luas panen (a) x 0 0 ton B K tahun^{-1}
2	Jerami jagung	6 0 x luas panen (a)x 0 ton B K tahun^{-1}
3	Jerami ubi kayu	1 0 x luas panen (a) X 0 30 ton BK tahun^{-1}
4	Jerami ubi jalar	1.5 x luas panen (Ha) X 0.80 ton BK tahun^{-1}
5	Jerami Kedelai	2 x luas panen (a) x 0 60 ton BK tahun^{-1}
6	Jerami Kacang tanah	2 x luas panen (a) x 0 60 ton BK tahun^{-1}
7	Leguminosa	2 x luas panen (a)x 0 60 ton BK tahun^{-1}

Sumber: Muller (1974)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hijauan makanan ternak tiap daerah berbeda beda tergantung dari luasan lahan yang bisa diupayakan untuk ditanami pakan ternak. Sumberdaya alam yag tersedia ini tentunya akan dibatasi apabila terjadi alih fungsi lahan. Ketersediaan pakan ternak merupakan salah satu faktor utama dalam mengembangkan ternak ruminasia. Berdasarkan pengamatan jenis tanaman pakan ternak yang umumnya tersedia di Kabupaten Bulleleng adalah Gamal (*Gliricidia sepium*), Indigofera *(Indigofera sp*), rumput gajah *(Pennisetum purpureum*), sorgum (*Sorghum spp)*, lamtoro (*Leucaena leucocephala*), kaliandra *(Caliandra calothyrsus).*

Tabel. 3. Ketersediaan hijauan pakan ternak yang ada di Kab. Buleleng

Jenis Pakan	Konsumsi segar/th kg/ekor/tahun	Produksi (kg/ha/th)	Kapasitas tampung (ST)/Ha
Gamal	12984	36000	2.77
Indigofera	16425	52000	3.17
Rumput gajah	18352	112000	6.10
Sorgum	11690	20000	1.71
Lamtoro	10987	67000	6.10
Kaliandra	9413	29000	3.08

Sumber:Data primer diolah

Dari tabel 3 menunjukkan bahwa hijauan pakan ternak yang ada di Kabupaten Buleleng semakin tinggi nilai kapasitas tampungnya semakin baik dikembangkan untuk menambah jumlah populasi sapi. Data menunjukkan data kapasitas tampung terbesar adalah untuk jenis pakan tanaman lamtoro dan rumput Gadjah. Sedangkan yang mempunyai kapasitas tampung yang paling sedikit adalah sorgum. Untuk itu apabila menambah jenis hijauan lamtoro dan rumput gajah akan dapat juga menaikkan kapasitas tampung.

Penggunakan intensifikasi hijauan dapat menggunakan lamtoro dan rumput gajah agar jumlah daya tampung ternak meningkat. Sehingga apabila peternak mempunyai cukup ketersediaan akan kedua tanaman ini maka akan dapat meningkatkan jumlah populasi per rumah tangga.

Metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas tampung ternak menggunakan metode dari Nell dan Rollinson (1974). Nilai KPPTR merupakan selisish antara daya tampung jumlah ternak dengan daya dukung pakan yang berasal dari tanman pangan maupun hijauan. Luas areal sawah yang ada di Kabupaten Buleleng 10.660 Ha, sedangkan luas area perkebunan di Kabupaten Buleleng 32037 Ha . Sedangkan untuk data luas hutan sejenis/hutan negara 51436 Ha dan luas hutan sekunder 1133 Ha. Lahan tersebut adalah lahan yang dapat menghasilkan sumber pakan hijauan bagi ternak. Dengan menghitung luas lahan yang bisa ditanami hijauan maka dapat menghitung jumlah kapasitas ternak.

Hasil Analisa KPPTR menunjukkan:

Table 3. Nilai KPPTR di Kabupaten Buleleng Provinsi Bali

Uraian	Nilai
TPH (ton BK/tahun)	160973.56
KTR (ST)	69988.506
JST (ST)	198495
KTRU (ST)	456538.5
KPPTR (ST)	-386550
Luasan lahan	5080.1105

Keterangan ST:satuan ternak; KPPTR: Kapasitas peningkatan populasi ternak ruminansia;KTR Kapasitas

tampung ruminanfsia (TPH/2.3); KTRU: hijauan yang termanfaatkan; BK: Bahan kering; JST: Jumlah ternak ruminan

Dari hasil menunjukkan saat ini daya tampung ruminansia di Kabupaten Buleleng telah melebihi kapasitas tampung ternak yaitu sebesar 386.550 ekor Sehingga sangat sulit meningkatkan jumlah populasi lebih besar lagi dikarenakan daya tampung lahan untuk hijauan tidak lagi mencukupi. Lahan ini tentunya semakin lama semakin berkurang sehingga perlu ada solusi mengenai hal ini. Menurut Susetyo (1984) bahwa kepadatan ternak pada suatu padang penggembalaan memerlukan suatu rasio antara jumlah ternak yang digembalakan dengan jumlah hijauan yang tersedia serta kemampuan daya tumbuh kembali dari hijauan. Kepadatan ternak yang tidak menghiraukan daya tampung akan menghambat pertumbuhan hijaaun yang disukai sehingga populasi hijauan pakan yang berproduksi tinggi serta berkualitas baik akan menurun kemampuan produksinya, karena tidak mendapat kesempatan untuk bertumbuh kembali.

KESIMPULAN

1. Hijauan yang berasal dari rumput gajah dan lamtoro mempunyai kapasitas tampung paling banyak yaitu 6.1 satuan ternak per tahun sedangkan sorgum mempunyai kapasitas tampung ternak paling sedikit 1.71 satuan ternak
2. Kapasitas tampung ternak di Kabupaten Buleleng sudah melampaui target sebanyak 386.550 ekor.
3. Dengan kapasitas tampung yang sudah melebihi batas ketersediaan hijauan pakan ternak maka peningkatan populasi sapi di buleleng menjadi tidak efektif sebaiknya dicarikan lokasi lain dimana ketersediaan pakan ternak yang masih mencukupi kapasitas tampungnya.
4. Pengembangan populasi ternak di kabupaten buleleng sudah melewati batasnya akan tetapi untuk membantu intensifikasi pakan hijauan dengan tanaman pakan seperti lamtoro dan rumput gajah.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2015 Data Statistik Dinas pertanian dan Peternakan Perkebunan Kabupaten Buleleng.

Ashari, E. Juarini, Sumanto B. Wibowo., Kusumo Dwiyanto. 1996. Analisa Potensi Wilayah Penyebaran dan Pengembangan Peternakan. Pengantar Pemahaman Balai Penelitian Ternak Bogor.

Atmiyati. 2006. Daya Dukung Hijauan Pakan Terhadap Pengembangan Ternak di Kabupaten Sambas. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

BPS, 2015, Bali Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali.

BPS, 2016, . Badan Pusat Statistik Provinsi Bali.

Novicta T. CharlesL. K. M. Najoan. 2017. Potensi Hijauan Pakna dan Kapasitas Tampung Ternak Sapi di Bawah Pohon Kelapa di Kecamatan Tabukan Utara Kabupaten Kepulauan Sangihe. Journal LPPM bidang Sains dan Teknology Volume 4 Nomor 2 November 2017. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/lppmsains/article/view/18864/18414

Muller ZO. 1974. Livestock Nutrition in Indonesia . Rome (RM).UNDP.FAO

Nell AJ. Rollinson DHL.2009. The Requirement and Availabbility of Livestock Feed In Indonesia. Jakarta (ID): UNDP Project INS/72/2009.

Prawidiputra, B.R. 1979. Komposisi Botanis Padang Rumput Alam di Sulawesi Selatan. Bulletin LPP. No. 22, Bogor.

Reksohadiprodjo, Soedomo, 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik, Edisi Ketiga. Penerbit BPFE Yogyakarta

Sukri M. 2016. Analisis Potensi Pengembangan dan Produktivitas Sapi Bali Di Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. Bogor

Susetyo, S. 1980. Padang Penggembalaan Agrostologi. Departemen Ilmu Makanan Ternak IPB, Bogor.

THE EFFECTIVENESS PINANG SEEDS POWDER (*Areca catechu L.)* AND DRUG NEMASOL ON INVESTMENT WORM LAYER HEN

I Wayan Sudarma, A.A.N. Badung Sarmuda Dinata, A.S Jati Utami
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jl By Pass Ngurah Rai Pesanggaran Denpasar Bali

Email: swayan 41@yahoo.com

ABSTRACT

The study was conducted on the use Areca catechu seed powder as a anthelminthic, this research was conducted at "Karya Sari" group farmer, jehem village, subdistrict Tembuku Bangli district from march to December 2017. This research used 21 head Layers from 1-1.3 years old divided into 3 treatments with each 7 layers in one treatment. The first P1 treatment is control, P2 layers given with Nemasol-Kl according to recommended dosage, and P3 layers was given with Areca catechu seed powder dose 3 mg / head / day). Over all layers were infected with 2 types of worms such nematodes (Ascaris sp and Syngamus sp) and cestode (Relittina sp). The antelminthic of Nemasol-K is very effective at killing nematode worms up to 60% compared to pinang seeds only 40% but both drugs less effective in eradicating worm cestoda only 15% . Antelminthic Areca catechu seed powder able to suppres up to 37-50%. While nemasol capable of tapping up to 30-36% as well as against joint worm infections, Areca catechu seed powder can suppress up to 9-11% but nemasol can suppress only to 7-8%.

Key Words: Layers, Areca catechu Seed Powder, Nemasol-K Medicine

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui manfaat serbuk biji pinang sebagai obat cacing, penelitian dilakukan di kelompok tani "Karya Sari " desa jehem kecamatan Tembuku –Bangli pada bulan Desember 2017 terhadap ayam buras petelur umur 1-1,3 tahun sebanyak 21 ekor terbagi dalam 3 perlakuan dengan masing – masing 7 ekor sebagai ulangan yaitu P1 Ayam tanpa obat (nemasol maupun serbuk biji pinang), P2 (Ayam diberi obat nemasol sesuai dosis anjuran, dan P3 (Ayam diberi serbuk biji pinang dengan dosis 3 mg/ ekor/hari). Dimana hasil diperoleh secara keseluruhan ayam terinfeksi 2 jenis cacing berupa cacaing nematoda (Ascaris sp dan Syngamus sp) dan cacing cestoda (Relittina sp). Daya antelminthik obat nemasol cukup efektif membunuh cacing nematoda hingga 60 % dibanding biji pinang hanya 40 % tapi kedua obat kurang efektif dalam membasmi cacing cestoda hanya 15 %. Daya antelminthik biji pinang terhadap telur cacing nematoda mampu menekan hingga 37- 50 % sedangkan obat nemasol mampu menekan hingga 30- 36 % begitu pula terhadap infeksi cacing gabungan, biji pinang mampu menekan hingga 9-11 % namun obat nemasol mampu menekan hingga 7-8 %.

Kata kunci : Ayam Buras Petelur, Serbuk Biji Pinang, Obat Cacing Nemasol.

PENDAHULUAN

Budidaya ayam buras sudah banyak di kembangkan oleh masyarakat di perdesaan dimana ternak ayam buras memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan pemeliharaannya relatif lebih mudah. Usaha ternak ayam buras dapat memberi nilai tambah pendapatan usaha tani, biasanya petani mendapatkan hasil berupa produk daging, telur,dan kotoran yang dapat dijadikan sebagai sumber pupuk bagi tanaman. Pengembangan ayam buras dapat dilakukan di tengah areal perkebunan atau tegalan dengan pola pemeliharaannya secara ektensif /di umbar dimana hasil yang diperoleh masih relatif kecil (Rasyaf ,1990) namun bila dipelihara secara intensif ayam buras memiliki prospek usaha yang berorientasi agribisnis (Diwyanto, dkk. 1996). Di samping itu dalam budidayanya sering kali mengalami suatu kendala baik dari faktor pakan maupun faktor penyakit yakni parasit gastrointestinal / cacing (Kaufmann, 1996).

Penyakit gastrointestinal merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh penyakit parasiter dari golongan cacing.Hidayati dan Prastowo, (2004) menyatakan bahwa ayam buras menderita infestasi Ascaridia galli sebesar 36%. Cacingan pada ternak ayam dapat menyebabkan perdarahan, peradangan, penyerapan sari makanan, kepucatan pada mukosa mata serta pertumbuhan menjadi terhambat, bahkan dalam kasus yang hebat enteritis dan hemoragi sehingga ayam menjadi anemia, diare, ayam terlihat kurang bugar, kurus dan lemah serta produksi telur menurun (Soulsby, 1982). Kerugian ekonomis yang ditimbulkan akibat parasit cacing tersebut adalah pengurangan pertambahan bobot badan harian (average daily gain = ADG) mencapai 0,1 kg per hari (Soulsby, 1982). Infeksi cacing juga menyebabkan gangguan sekresi hormon dan enzim yang berperandalam proses pencernaan dan penyerapan makanan.

Dalam upaya pengendalian penyakit cacingan pada ayam buras dipasaran banyak tersedia produk obat cacing moderen untuk membasmi cacing berupa vermizin, Monil, worm-zol, verm-o,panacur,dan nemasol. Nemasol merupakan obat cacing yang ampuh membasmi bermacam-macam cacing yang hidup di usus(Ascaridia sp., Heterakis sp., Capilaria sp.), cacing paru-paru dan cacing tenggorokan pada hewan memamah biak (sapi, kerbau, kambing, domba), babi dan unggas. Namunobat iniharganya relatif mahal, untuk itu dalam pengendalian dan pengobatan penyakit cacingan pada ternak hendaknya perlu diambil tindakan pengendalian secara alternatif yakni penggunaan obat herbal sebagai obat tradisional.Penggunaan obat-obat tradisional telah lama digunakan oleh para nenek moyang.Penggunaan biji pinang dalam upaya pengendalian penyakit cacingan pada ayam buras secara tridisional merupakan salah satu diantaranya.

Kandungan utama biji pinang adalah karbohidrat, lemak, serat, polyphenol termasuk flavonoids dan tanin, alkaloid dan mineral (IARC, 2004). Biji buah pinang mengandung alkaloid, seperti arekolin, arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine dan isoguvasine (Wang et al., 1996). Jenis alkaloid yang dominan yang terdapat di dalam biji pinang dan yang kemungkinannya mempunyai efek antelmintik adalah arekolin (Suryati dan Suprapto, 1988). Arekolin bersifat racun bagi beberapa jenis cacing (Lutony,1993 ; Suharsono,1994) dan menyebabkan paralisis sementara (Firgorita, 1991). Nonaka (1989) menyebutkan bahwa biji buah pinang mengandung proantosianidin, yaitu suatu tannin terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa tanin diduga memiliki kemampuan daya antelmintik yang mampu menghambat enzim dan merusak membran cacing (Shahidi dan Naczk, 1995).

Adapun tujuanpenelitianini yakni untuk mengetahui tingkat efektivitas serbuk biji pinang dibandingobat cacing nemasol terhadap infeksi cacingan pada ayam buras.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di kelompok tani " Karya Sari " desa Galiran Kecamatan Tembuku Kabupaten Bangli.Kegiatan dilakukan pada bulan Desember tahun 2017. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa : pisau, sendok makan, mortir, timbangan, formalin, kantong plastik, air, kertas tempel, pulpen, buah pepaya tua, obat cacing vermisin, feses ayam buras umur 1-1,3 tahun yang terinvestasi cacing. Pembuatan serbuk biji pinang diperoleh dari pengambilan biji pinang dari buah pinang yang telah matang, di mana buah pinang yang telah matang di buka dengan mengeluarkan daging buah pinang menggunakan pisau dapur selanjutnya ditempatkan dalam piring. Biji pinang yang telah didapat selanjutnya dijemur dibawah sinar matahari hingga kering yang selanjutnya diolah menjadi tepung (mask) dengan menggunakan mortir. Kemudian serbuk pinang ditimbang sesuai dengan dosis takaran pemberian yakni (3 mg/ ekor) yang diberikan berturut –turut selama 2 hari Ardana (2001), selanjutnya serbuk tersebut dicampur dalam pakan ayam. Untuk pemberian obat cacing nemasol diberikan sebanyak 1 kaplet tiap 10 kg berat badan sesuai dosis anjuran berdasarkan petunjuk penggunaan dari pabrik.

Dalam penelitian ini ayam buras yang digunakan yakni ayam yang telah berumur 1-1,3 tahun dipelihara dalam kandang battery ukuran 45 x 40 cm, yang pada tiap plot kandang berisi 1 ekor serta pada bagian kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Pemberian obat cacing nemsol melalui air minum yang di berikan hanya 1 kali. Penelitian ini menggunakan 21 ekor ayam buras yang terbagi dalam 3 perlakuan dengan masing – masing 7 ekor sebagai ulangan

yaitu P1 Ayam buras tanpa diberi obat; P2 Ayam buras yang diberi obat Nemasol sesuai dosis anjuran; P3 Ayam buras yang diberi serbuk biji pinang dengan dosis 3 mg/ ekor/hari.

Sampel yang di ambil berupa feses yang masih segar dari ayam buras dengan menggunakan sendok makan dan kantong plastik yang telah diisi larutan formalin 10 %. Feses yang masih basah di ambil sebanyak 10 gram dengan menggunakan sendok makan selanjutnya di masukkan kedalam kantong plastik yang telah diisi larutan formalin 10 %. Pengambilan sampel feses yang masih basah dilakukan sebanyak 2 kali yakni sebelum diberikan obat cacing nemasol, serbuk biji pinang dan setelah pemberian obat cacing nemasol, serbuk biji pinang. Sampel feses yangtelah diambil dari petani selanjutnya di bawa ke laboratorium Parasitologi Balai Besar Penyelidikan Veteriner Denpasar untuk dilakukan pemeriksaan lebih lanjut. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisa secara deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parasit gastro intestinal yang menginfeksi ayam buras di kelompok ”Karya Sari “ desa jehem tembuku bangli terdiri dari 2 jenis cacing diantaranya cacing Nematoda (cacing giling) dan cacing Cestoda (cacing pita). Cacing giling yang umum menyerang unggas diantaranya *Ascaris sp, Syngamus sp,* dan cacing pita yang menyerang unggas salah satunya cacing *Railettina sp.* Khusus pada ayam buras, jika terserang penyakit cacing penampilannya tampak pucat, lesu, kurus dengan sayap menggantung, produksi telur menurun serta kondisi yang berangsur-angsur menurun hingga dapat menyebabkan terjadinya kematian. Infeksi ini dapat menurunkan daya tahan tubuh ayam sehingga mudah terserang penyakit lain sehingga dapat menyebabkan kematian.

Ascariasis merupakan penyakit cacing yang menyerang unggas yang disebabkan oleh cacing *Ascaridia galli*. Cacing ini berpredileksi pada usus dan duodenum semua jenis unggas.Cacing ini merupakan cacing nematode yang ukurannya paling besar diantara jenis cacing pada unggas. Cacing jantan berukuran 50-76 mm, sedang yang betina 72-112 mm, mempunyai 3 bibir yang besar, telurnya berbentuk oval, berukuran 73- 92µ sampai 45-57µ (Soulsby, 1982). Cacing muda lebih banyak menimbulkan kerusakan pada mukosa usus, karena larvacacing cenderung membenamkan diri pada mukosa sehingga sering menyebabkanperdarahan dan enteritis.Gejala yang muncul akibat infeksi cacing *A. galli* tergantung pada tingkatinfeksi.Pada infeksi berat akan terjadi mencret berlendir, selaput lendir pucat,pertumbuhan terhambat, kekurusan , kelemahan umum serta disertai penurunan produksi telur.

Syngamus trakhea hidup di trakhea, kadang-kadang pada bronkhus. Cacing hidup di darah dan menyebabkan trakheitis diffuse atau fokal di tempat menempelnya. Ukurancacing lebih dari 2 cm. Cacing *Syngamus trachea* memiliki siklus hidup langsung dan tidak langsung. Pada siklus hidup tidak langsung ayam akan terinfeksi jika memakan inang antara yang mengandung telur infektif, sedangkan secara langsung ayam akan terinfeksi jika menelan telur infektif pada tanah maupun makanan. Menurut Levine (1990), dalam siklus hidupnya telur *Syngamus trachea* bisa menetas ditanah bisa juga tidak menetas. Larva cacing dalam inang antara akan mengkista dan hidup selama beberapa bulan sampai beberapa tahun (Kusumamihardja, 1992).

Cacing *Raiilietina spp* terdiri dari 3 spesies diantaranyacacing *Raillietina spp,* yaitu *Raillietna tetragona, Raillietinaechinobothrida* dan *Raillietina cesticillus*. Raiilietina tetragonamerupakan cacing pita ayam yang terpanjang, mencapai 25 cm dan lebar proglottidnya 1 - 4 mm. Lebar skoleknya 175 - 350 mikron dan memiliki rostellum yang diameternya 200 - 300 mikron. Pada rostellumnya terdapat 2 atau 3 barisan yang terdiri dari 90 - 120 duri yang panjangnya 6 - 8 mikron. Alat penghisapnya juga dilengkapi dengan 8 - 12 baris duri yang panjangnya 3 - 8 mikron. Lubang kelaminnya biasanya unilateral, hanya saja berselang seling tak teratur, letaknya di depan tengah-tengah sisi proglottid yang matang. Terdapat 18 - 32 testes pada setiap ruas. Uterus berisi kapsul yang masing-maisng mengandung 6 - 12 telur yang berukuran 25 - 50 mikron (Soulsby, 1982), kantong sirrusnya kecil, dengan panjang 75 – 100 mikron.

Dari data tabel 1. Berdasarkan hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa terdapat 16 sampel feses ayam buras terinfeksi parasit gastrointestinal dari seluruh sampel dengan tingkat investasi parasit yang beragam serta investasi yang terjadi lebih dari satu jenis cacing pada tiap sampel. Investasi parasit diakibatkan oleh 2 jenis cacing yakni cacing Nematoda (cacing gilik) berupa cacing*Syngamus sp dan Ascaris sp* serta cacing Cestoda (cacing Pita) berupa cacing *Railetina sp.*

Tabel 1. Tingkat Sebaran Infeksi Parasit Gastrointestinal Pada Ayam Buras Sebelum dan Sesudah Pemberian Serbuk Biji Pepaya dan Obat Cacing pada Masing- Masing Perlakuan.

No	**Perlakuan**	**Infeksi Cacing (%)**							
			Sebelum	pengobatan				**Sesudah**	Pengobatan
		Syngamus Sp (%)	Railetina Sp (%)	Ascaris Sp,Syngamus Sp (%)	Railetina Sp,Singamus Sp (%)	Syngamus Sp (%)	Railetina Sp (%)	Ascaris Sp,Syngamus Sp(%)	Railetina Sp,Syngamus Sp(%)
	P0	3	1	1		5	2	3	3

1					1				
2	P1	2	1	1	1	0	1	0	0
3	P2	2	1	1	1	1	1	0	1

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa tingkat infeksi yang terjadi sebelum dilakukan perlakuan ternyata diinfeksi oleh cacing Syngamus Sp tergolong ringan yakni sebanyak (26 %), begitu pula kejadian tingkat infeksi gabungan antara cacing Ascaris Sp dan Syngamus Sp infeksinya tergolong ringan yakni sebesar (13%). Infeksi cacingan terjadi secara keseluruhan cukup rendah akibat pola pemeliharaan ayam dilakukan secara intensif, serta pemberian obat cacing yang dilakukan secara rutinitas walau masih rendahnya tingkat pengetahuan peternak terhadap pemberian obat cacing. Pemberian obat cacing hendaknya di berikan secara periodik, bila pemberian dilakukan secara berulang maka dapat menimbulkan galur cacing yang resisten (Waller, 1994) serta jenis obat yang diberi hendaknya sesuai dengan jenis cacing yang menginfeksi.

Rendahnya infeksi juga terjadi akibat disekitar lokasi kandang telah dibuatkan bak penampungan kotoran untuk membuat pupuk kompos. Melalui proses fermentasi dalam pembuatan pupuk nantinya menghambat perkembangan sekaligus memutus siklus hidup cacing. Dengan proses fermentasi telur maupun larva yang keluar lewat kotoran akan membusuk karena proses pemanasan (34 ^{0}C) saat dekomposisi, sehingga dapat mencegah / mengurangi penularan infeksi cacing pada ternak ayam lainnya (Anon, 2007

Disisi lain faktor suhu dan kelembaban yang tinggi akan mendukung tingkat perkembangan hidup cacing, dimana desa jehem yang berada pada ketinggian antara 400 – 600 mdpl cukup mendukung untuk kelangsungan hidup cacing walau peternak telah memberi obat cacing secara rutinitas. Lebih lanjut Eshetu *et al.,* (2001) menyatakan di daerah dataran tinggi dengan suhu lebih tinggi, peluang terinfeksi cacing akan lebih tinggi, akibat perkembangan stadium awal larva infektif menjadi lebih cepat. Disamping itu dalam penelitian ini umur ternak yang dipergunakan yakni ayam berumur 1-1,3 tahun,dimana tingkat prevalensiinfeksi yang terjadi tergolong rendah, pada ayam umur muda lebih tinggi terjadi infeksi yakni sebanyak 48% dan pada umur dewasa tingkat infeksi terjadi lebih rendah yakni sebanyak 24% (Permin*et al*., 2002).Lebih lanjut Soulsby,(1982) ; HE, (1990) menyatakan bahwa ayam muda lebih rentan terhadap infeksi cacing *A. Galli* dibandingkan ayam yang dewasa atau yang telah mendapat infeksi sebelumnya. Ayam yang berumur diatas 3bulan lebih resisten terhadap infeksidan hal ini berhubungan dengan peningkatan jumlah sel-sel goblet di dalam mukosa usus (Soulsby,1982). HE (1990) menghubungkan pengaruh umur terhadap kekebalan alamiah dengan fenomena polimerisasi jaringan ikat sehingga jaringan ikat menjadi terlalu keras untuk dipenetrasi oleh larva cacing.

Obat cacing nemasol mengandung levamisol hidrocloride sangat efektif membasmi cacing pada stadium larva maupun stadium dewasa, ini terjadi akibat pengaruh daya antelminthik yang dapat menstimulasi kerja saraf parasimpatik menyebabkan cacing berkontraksi secara terus menerus. Hal itu mengakibatkan paralisis cacing, sehingga cacing dapat dikeluarkan dari tubuh ternak dalam waktu 24 jamTjay, (2007). Levamisol juga sangat efektif membasmi cacing gilik yang ada di jaringan dan organ tubuh (Syngamus trachea pada trakea), karena levamisol dengan cepat diserap dan didistribusikan ke jaringan atau organ

Kandungan utama serbuk biji pinang berupa karbohidrat, lemak, serat, polyphenol termasuk flavonoid dan tanin, alkaloid dan mineral (IARC, 2004). Lebih lanjut Wang *et al*., (1996) menyatakan bahwa serbuk biji pinang mengandung alkaloid, seperti arekolin, arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine. Jenis alkaloid yang dominan yang terdapat di dalam biji pinang yang mempunyai efek antelmintik adalah arekolin (Suryati dan Suprapto, 1988). Arekolin bersifat racun bagi beberapa jenis cacing (Lutony ,1993 ; Suharsono, 1994) yang menyebabkan paralisis sementara (Firgorita, 1991). Senyawa *Arecoline* yang terdapat pada serbuk biji pinang merupakan sebuah ester metil-tetrahidrometil-nikotinat yang berwujud minyak basa keras. Dahulu senyawa ini digunakan dalam bentuk *arecolinum* hydrobromicum yang berfungsi untuk membasmi cacing pita pada ungags.Sihombing, (2010) menyatakan serbuk biji pinang mengandung arecaidine atau arecaine, choline atau bilineurine, guvacine, guvacoline, dan tannin dari kelompok ester glukosa yang menggandeng beberapa gugusan pirogalol yang berfungsi sebagai obat cacing untuk unggassebelum ditemukannya obat cacing sintetik, seperti tetramisole, pyrantel pamoate dan piperazin .

Kemampuan daya antelmintik dari serbuk pinang berkaitan erat dengan kandungan senyawa tanin yang mampu menghambat enzim,dan merusak membran cacing (Shahidi & Naczk, 1995). Terhambatnya kerja enzim dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan cacing menjadi terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi yang pada akhirnya cacing akan mati akibat kekurangantenaga. Membran cacing yang rusakakibat tanin menyebabkan cacing mengalami paralisisyang akhirnya mati. Tanin umumnya berasal dari senyawa polifenol yang memiliki kemampuan untukmengendapkan protein dengan membentuk koopolimer yang tidak larut dalam air (Harborne, 1987).Tanin juga memilikiaktivitas ovicidal, yang dapat mengikattelur cacing yang lapisan luarnya terdiriatas protein sehingga pembelahan sel didalam telur cacing tidak akan berlangsung padaakhirnya larva tidak terbentuk (Tiwow *et al*., 2013). Molan *et al.,* (2000) menyatakan bahwa senyawa tanin dari serbuk biji pinang dapat mengurangi perkembangan larva cacing nematoda hingga 91%.

Tabel 2. Efektivitas Serbuk Biji Pinang dan Obat Cacing Nemasol Terhadap

Telur cacing Pada Saluran Pencernaan Ayam Buras.

No	Perlakuan	Jumlah EPG (gram/ feses)							
		Sebelum pengobatan				Sesudah Pengobatan			
		Syngamus Sp	Railetina Sp	Ascaris Sp,Syngamus Sp	Railetina Sp,Singamus Sp	Syngamus Sp	Railetina Sp	Ascaris Sp,Syngamus Sp	Railetina Sp,Syngamus Sp
1	P0	500	290	200	390	650	320	350	400
2	P1	530	270	220	290	170	200	200	190
3	P2	560	210	210	320	110	130	160	185

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa serbuk biji pinang lebih efektif menekan perkembangan telur cacing terutama cacing nematoda yakni cacing *Syngamus spp* dan *Ascaris spp* bila dibanding obat cacing nemasol, serbuk biji pinang dan obat cacing cacing nemasol kurang efektif menekan perkembangan telur cacing cestoda yakni cacing Railettina, namun obat cacing nemasol lebih efektif daya antelmintiknya di banding kontrol.

Obat cacing nemasol merupakan obat yang bersifat vermicidal, dimana obat ini sangat efektif hanya pada cacingpada stadium muda maupun dewasa diantaranya cacing giling pada saluran pencernaan berupacacing *Ascaris sp, Heterakis sp, Capilaria sp.,*cacing pada saluran pernapasan berupa cacing *Syngamus trachea* dan cacing mata yakni *Oxyspirura mansoni*pada unggas, namun obat cacing nemasol daya antelminthiknya terhadap telur cacing kurang efektif, ini terjadi akibat pengaruh daya antelminthik obat yang kerjanya hanya dapat menstimulasi kerja saraf parasimpatik cacing baik muda maupun cacing dewasa, menyebabkan cacing berkontraksi secara terus menerus. Hal itu mengakibatkan paralisis cacing, sehingga cacing dikeluarkan dari tubuh ternak dalam waktu 24 jam (Tjay,2007), namun sebaliknya serbuk biji pinang dapat mengurangi jumlah telur yang menetas hingga 34% dan menurunkan daya motilitas larva hingga 30% sehingga tingkat perkembangan telur cacing mengalami penurunan (Molan *et al.,*2000).

Turunnya jumlah telur cacing pada pemberian serbuk biji pinang akibat daya antelmintik terutama kandungan senyawa tanin.Tanin memiliki aktivitas ovicidaldapat menghambat maupun membunuh larva cacing, senyawa tanindapat mengikat dan mengendapkan protein yang terdapat pada lapisan *outer membrane* telur cacing, membentuk koopolimer yang tidak larut dalam air. Senyawa tanin dapat mengganggu pembelahan sel dalam telur sehingga stadium larva cacing

tidak terbentuk yang menyebabkan telur cacing gagal menetas(Tiwow *et al*., 2013). Menurut Soulsby (1982) pada infeksi ringan akan ditemukan telur cacing 1-499 butir / gram feses,pada infeksi sedang akan ditemukan jumlah telur cacing 500-5000 butir / gram feses, sedangkan pada infeksi berat akan di temukan jumlah telur cacing diatas 5000 butir / gram feses.

KESIMPULAN

1. Infeksi parasit gastrointestinal yang menyerang ayam buras di kelompok tani Karya Sari terdiri dari 2 jenis cacing yakni jenis Nematoda yaitu *Ascaris sp* dan *Syngamus sp* dan jenis Cestoda (*Railettina sp*)
2. Obat cacing nemasol yang mengandung Levamisol hidrocloride bersifat vermicidal, sangat efektif membasmi cacing terutama cacing giling muda maupun dewasa namun kurang efektif terhadap cacing pita.
3. Serbuk biji pinang memiliki efektivitas daya anthelmintik yang cukup bagus baik untuk cacing giling maupun cacing pita dalam menekan jumlah telur cacing akibat daya ovicidalnya.
4. Berdasarkan hasil kajian menunjukkan bahwa pengobatan dengan menggunakan serbuk biji pinang harga lebih murah, lebih efektif dan lebih mudah dibandingkan obat pabrik nemasol.

SARAN

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pemanfaatan serbuk biji pinang pada ayam buras yang di pelihara secara ekstensif (diumbar).

Daftar Pustaka

Anon 2007. Daur Hidup Cacing Hati. http://www. Sumberhewan.com/id/penyakit cacing. Diakses tanggal 15 september 2010.

Ardana,I.B.K., Bakta,I.MD., Damriyasa I.MD.2001. Pemakaian Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang Dalam Pengendalian infeksi Ascaris Suum Pada Babi. ISSN:1411–8327 Vol 12 Vet 335-340 des 2011. Universitas Udayana Denpasar.

Beriajaya. 1986. Pengaruh albendazole terhadap infeksicacing nematoda saluran pencernaan pada dombalokal di daerah Cirebon. Penyakit Hewan. 18 (31):54-57.

Diwyanto, K., D.Zainuddin, T.Sartika, S.Rahayu, Djufri, Arifin, C. Dan Cholil. 1996. Model Pengembangan Peternakan Rakyat Terpadu Berorientasi Agribisnis : Komoditas Ternak Ayam Buras. Direktorat Jendral Peternakan bekerja sama dengan Balai Penelitian ternak, Ciawi -bogor).

EshetuJ. Mulualim E, Ibrahim H, Berhanu A, Aberra K. 2001. Study of gastrointestinal helminths of scavenging chikens in four rural districts of Amhara region, Ethiopia. *Re. Sci Tech Off In. Epiz 20(3): 791-796.*

Firgorita, I. 1991. *Arecoline hydrobromide* pada biji pinang (*Areca catechu*)dosisi efektif terhadap *Raillietina spp* dan dosis herbal terhadap ayamburas [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Harborne. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: K. Padmawinata, I.Sudiro. Institut TeknologiBandung, Bandung.

HE, S. 1990. Imunologi Parasit. FakultasKedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Hidayati, D.N. dan Prastowo, J. 2004. Tingkat Kejadian Infestasi Parasit saluran Pencernaan Ayam Buras di Rumah Potong Mbok Sabar dan Pasar Terban di Yogyakarta.Buletin Peternakan Vol. 28 (1), Published by Fakultas Peternakan,Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

IARC. 2004. WHO-biennial report. International Agency for Research o Cancer, Part I, IARC Group and Cluster reports. Lyon, France, pp: 1-192

Kaufmann, J. 1996. Parasitic Infections of Domestic Animals - A Diagnostic Manual. Birkhauser Verlag. Basel, Boston, Berlin

Kusumamihardja, S. 1990. *Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piara di Indonesia.* Pusat Antar UniversitasBioteknologi IPB, Bogor.

Levine, N.D. 1990. *Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner (terjemahan).* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Lutony, T.L. 1993. *Pinang sirih komoditi ekspor dan serbaguna*. Jakarta:

Kanisius. 408

Molan, A. L., G. C. Waghorn, B. R. Min,and W. C. McNabb. 2000. The effect of condensed tanin from seven herbages on *Trichostrongylus colubriformis* larval migration in vitro. FoliaParasitol. 47:39–44

Nonaka, G. 1989. Isolation and structure elucidation of tannins, Pure & Appl.Chem, 61 (3): 357-360.

Rasyaf M.1990. Memelihara ayam buras.ISBN : 9794133000. Yogyakarta: Kanisius..

Shahidi, F and M. Naczk. 1995. *FoodPhenolics*. Technomic Inc, Basel.

Sihombing, J. 2010. Pinang dan Khasiatnya. Volume 25, Nomor 4, 2010. Jurnal Biologi Kemasyarakatan. Medan : Unpress.

Suharsono, S.K.H. 1994. Pengobatan tradisional penyakit cacing ayam buras. *Poultry Indonesia*. 173: 14.

Suryati, E dan E.S.M Suprapto. 1988. Isolasi dan penemuan sifat senyawa aktifpiscisida dari biji pinang (Areca catechu). Media Penelitian Sukamandi6:50

Soulsby, E. J. L. 1982. *Helminths, Arthropods andprotozoa of Domesticated Animals.* 7th Ed.Bailliere, Tindall, London

Tjay, Tan Hoan. "Obat-Obat Penting edisi kelima cetakan keenam ".2007.Jakarta: penerbitPT.Elek Media Komputindohttp://nh2pharma.blogspot.co.id/2009/12/farmakoterapi-ascariasis.h

Tiwow, D., Widdhi, B dan Novel, S.K. 2013. Uji efek antelmintik ekstrak etanolbiji pinang (*Areca catechu*) terhadap cacing *Ascaris lumbricoides* dan*Ascaridia galli* secara *in vitro*. *Pharmacon* 2 (02): 76-80

Waller, P.J. 1994. The development of anthelmintic resistance in ruminantlivestock. *Acta Tropica* 56:233-243

Wang, C.K. and Lee, W.H. 1996. Separation, characteristics, and biologicalactivities on phenolics in areca fruit. *J. Agric. Food Chem* 44(8):2014 -2019.

PENGARUH PEMBERIAN EMPON-EMPON DAN PROBIOTIK BIO L TERHADAP KUALITAS TELUR AYAM BURAS (ARAB)

Nyoman Suyasa dan Ida Ayu Parwati
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jalan By Pass Ngurah Rai - Pesanggaran Denpasar

nbagussuyasa61@gmail.com

ABSTRAK

Ayam buras merupakan ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat di Indonesia, termasuk masyarakat Bali. Selain sebagai penghasil daging ayam buras juga penghasil telur yang diminati oleh masyarakat. Selain daging dan telur, bagi masyarakat Bali ayam buras yang memiliki banyak keragaman bulu juga banyak dimanfaatkan sebagai sarana upacara agama. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir populasi ayam buras terus mengalami penurunan, Rata-rata setiap tahun terjadi penurunan mencapai 4,15% atau 170.365 ekor per tahun. Banyak faktor penyebabnya diantaranya adalah harga pakan yang terus meningkat, yang tidak diimbangi dengan harga produksi, produktivitas yag rendah atau kualitas produksi yang rendah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Jehem Kecamatan Tembuku, Kabupaten Bangli. Menggunakan 200 ekor ayam yang dibagi menjadi 2 kelompok Pakan dan 4 perlakuan (P0, P1, P2 dan P3). Dimana P0 adalah kontrol sedangkan P1 ditambahkan Jamu 5 cc/liter air minum dan P2 dan P3 masing-masing diberikan tambahan probiotik Bio L 2 dan 3 cc/liter air minum. Hasil menunjukkan bahwa bobot telur pada pemberian pakan basah (PB) berturut turut P0B,. P1B., P2B dan P3B adalah 40,7 ; 41,1 ; 42,55 dan 43,43 gram/butir sedangkan bobot telur pada pemberian pakan kering (PK) adalah : P0K : 39,4 ; P1K : 37,49 ; P2K 40,52, dan P3K Pada pemberian pakan yang ditambahkan probiotik Bio L pada pakan basah memberikan bobot yang signifikan (P<0,05) pada P2B dan P3B dibandingkan dengan P0B dan P1B. Sedangkan pemberian pakan kering (PK) tidak memberikan perbedaan bobot yang sigifikan antar perlakuan. Demikian pula halnya dengan bobot cangkang baik pakan basah maupun pakan kering tidak berbeda secara signifikan antar perlakuan.

Kata Kunci : Ayam buras, Produktivitas, Probiotik Bio L, Pakan Basah, Pakan Kering.

PENDAHULUAN

Daging dan telur ayam buras merupakan sumber protein hewani yang banyak digemari dan dikonsumsi oleh masyarakat Bali termasuk Indonesia. Karena hal tersebut menyebabkan Ayam buras (bukan ras), disebut pula ayam kampung atau ayam sayur merupakan ternak yang paling banyak dipelihara oleh masyarakat baik yang berada di pedesaan maupun yang daerah transisi. Selain mudah dipelihara ayam buras mampu memberikan banyak manfaat kepada pemeliharanya.

Di Bali selain telur dan dagingnya ayam buras juga banyak dimanfaatkan sebagai sarana upacara Agama. Saat ini populasi ayam buras di Bali mencapai 4.009.849 ekor hanya 21,80% dari jumlah ayam secara keseluruhan. (Disnakkeswan.Prov.Bali, 2015). Populasi ini terus menurun bila dibandingkan dengan jumlah populasi dari tahun sebelumnya. Dalam kurun waktu 5 tahun

(2011) terjadi penurunan populasi mencapai 8,79%, dari populasi 4.396.174 (2011) menjadi 4.009.849 (2015). Secara kuantitas usaha peternakan unggas di Indonesia sudah sedemikian pesatnya. Tingginya biaya pakan untuk memproduksi ayam petelur menjadi kendala utama dalam pemenuhan sumber protein untuk memenuhi konsumsi pangan. Fluktuasi harga pakan yang terus meningkat tidak diimbangi dengan peningkatan harga produksi (daging dan telur) menyebabkan peternakan ayam buras menjadi lesu (khususnya ayam buras petelur). Melihat keadaan ini maka diperlukan inovasi teknologi untuk menekan biaya pakan yang selama ini membebani peternak.

Ditinjau dari sisi penawaran dan permintaan usaha ayam buras petelur memang prospektif akan tetapi kapasitas produksi peternakan ayam buras petelur di Indonesia masih belum mencapai kapasitas produksi yang sesungguhnya. Permasalahan lain yang sering dijumpai di lapangan adalah penampilan produksi ternak yang kurang memuaskan, meskipun peternak sudah mengikuti formula ransum yang disarankan. Ada beberapa kemungkinan penyebab masalah ini di antaranya pencampuran pakan yang tidak baik (tidak homogen), kualitas bahan yang digunakan tidak baik atau tidak sesuai dengan perhitungan dan mutu bibit (keadaan genetik) ayam yang bersangkutan (Sinurat, 2013). Perkembangan teknologi telah digunakan untuk dapat mengdongkrak harga telur sehingga peternak ayam buras petelur tidak rugi dengan rendahnya harga telur yang tidak sepadan dengan biaya produksi telur ayam. Pemberian probiotik dapat menguntungkan inangnya baik secara langsung ataupun tidak langsung, karena probiotik mengandung mikroba hidup yang mampu hidup dan berkembang baik dalam usus yang akan merubah mikroekologi sehingga mengembangkan mikroba yang menguntungkan Guntoro (2008).

Empon-empon adalah bahan lokal yang banyak terdapat disekitar kita dan selama ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan jamu dan bumbu dapur baik sebagai penyedap masakan ataupun meningkatkan stamina tubuh (Zainuddin dan Wakradihardja, 2002 dalam Desmayati Zainuddin, 2006). Dalam hal ini akan dilakukan pemberian empon-empon (jahe dan lengkuas) yang akan dicampurkan dalam pakan ayam dengan tujuan mampu meningkatkan stamina ayam dalam masa-masa stres akibat peralihan musim, cuaca panas atau dingin yang ekstrim atau akibat yang lainnya. Dengan meningkatnya stamina tubuh ternak diharapkan ternak terhindar dari stres dan dampaknya kualitas telur terutama dari segi fisik telur dapat terjaga kualitasnya.

Komposisi fisik dan kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya bangasa ayam, umur, musim, penyakit dan lingkungan, pakan yang diberikan serta sistem pemeliharaan (North dan Bell,(1990) dalam Tugiyanti dan Iriyanti (2012). Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan sangat menentukan terhadap produksi dan kualitas telur baik secara fisik/ekternal maupun secara kimiawi/internal. Bahan tersebut dapat dicampur kedalam pakan sebagai feed

additive maupun feed suplement yang akan mampu menyebabkan produktivitas menjadi optimal dan meningkatkan efisiensi pakan serta warna kuning telur lebih orange (nilai lebih dari 7) (Desmayati Zainuddin,2006). Warna telur dan warna kuning telur menjadi salah satu persyaratan kualitas dari telur ayam buras yang akan diterima di pasar modern (Swalayan, alfa mart, dan lainnya).

METODELOGI

Penentuan Lokasi dan Waktu

Penentuan lokasi secara sengaja, (Purpusif Sampling) yaitu di Desa Jehem, Kecamatan Tembuku, Kabupaten Bangli, hal ini dilakukan karena di desa ini merupakan sentra pengembangan dan pemeliharaan ayam buras petelur. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember 2017.

Bahan dan Alat

- Ayam buras petelur sebanyak 200 ekor
- Kandang baterry untuk ayam petelur
- Tempat makan dan minum
- Timbangan elektronik
- Jangka ukur (sorong)
- Gelas ukur
- Bahan Pakan ayam (kosentrat, jagung, dedak padi,mineral), probiotik Bio L
- Bahan minuman jamu dari Empon – empon (Bawang putih, jahe, kunir, daun sirih, kencur, laos).

Metode Penelitian

P0 : ternak ayam yang diberikan pakan sesuai dengan pakan yang diberikan peternak sebagai kontrol

P1 : ternak ayam yang diberikan pakan dengan komposisi P0 namun air minumnya ditambahkan ekstrak empon-empon (jamu) 5 ml/liter air minum

P2 : P1 yang ditambahkan probiotik Bio L 2ml/liter air minum

P3 : P1 yang ditambahkan probiotik Bio L 3ml/liter air minum.

Keempat perlakuan selanjutnya di bagi dalam dua kelompok pakan yaitu Pakan Basah (PB) dan Pakan Kering (PK).

Analisis Data

Untuk pengamatan kuning telur digunakan DSM Yolk color Fan. Data selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif dan dengan ANOVA, dalam rancangan acak kelompok,, dan apabila terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan akan dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Telur

Dilihat dari hasil produksi telur yang dihasilkan terlihat bahwa produksi yang dihasilkan oleh P0B dan P0K adalah 70,32 (56,71%) dan 71,36 (57,54%) butir/ekor dalam waktu pengamatan 120 hari atau 4 bulan sedangkan P1B dan P1K adalah 73,04 dan 74,08 butir per bulan. Produktivitas tertinggi dicapai oleh P3B dan P3K dimana hasil yang diperoleh masing-masing 75,76 (61,08%) dan 74,6 (60,15%) butir/ekor, hasil yang diperoleh ini signifikan (P<0,05) dibandingkan dengan produksi yang dicapai oleh perlakuan P0B maupun P0K, (Grafik 1). Sedangkan Yuwono *et al*, 1995 dalam Prawiridigdo (2005) menyatakan produksi telur ayam buras yang dihasilkan dalam 120 hari mencapai rata-rata 34,10- 40,83% dengan bobot telur mencapai 40,4 – 41,7 gr/butir. Produksi telur yang dihasilkan dalam kajian ini masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Prawirodigdo (2005), namun mendekati hasil yang dicapai oleh Binawati (2008) dalam Yumma, et al. (2013), yang memperoleh hasil produksi ayam arab dalam setahun adalah 280 – 300 butir/ekor.

Tabel 1. Produktivitas dan Total Produksi Ayam Kampung Arab Petelur

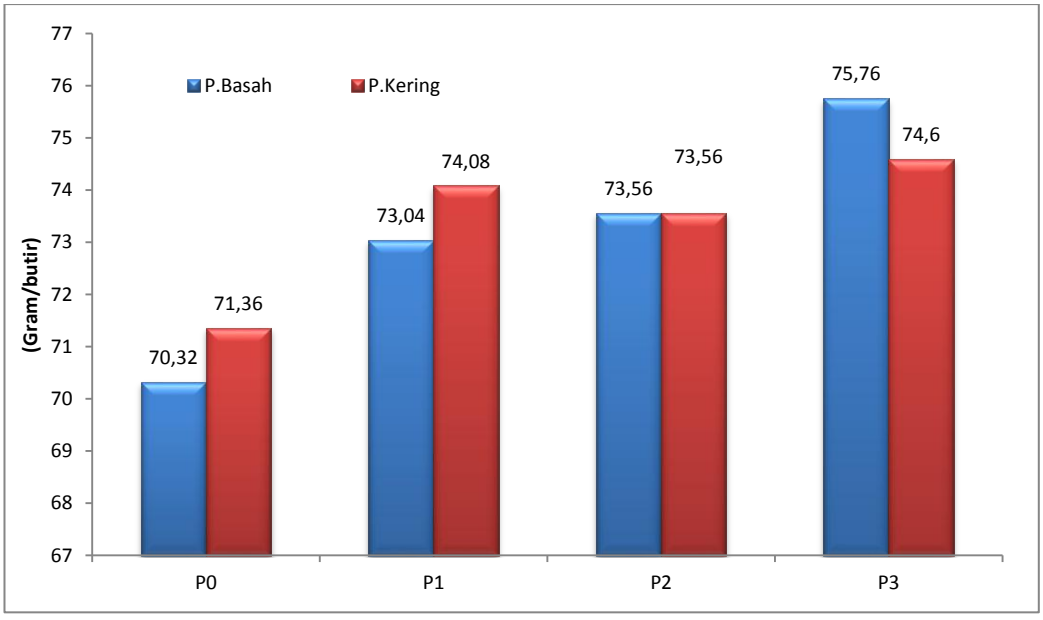
No	Perlakuan	Henday (%)		Produksi (butir)	
		P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering
1	P0	56.71	57.54	70.32[a]	71.36[a]
2	P1	58.9	59.73	73.04[ab]	74.08 [ab]
3	P2	59.31	59.31	73.56 [ab]	73.56 [ab]
4	P3	61.08	60.15	75.76 [ab]	74.6 [ab]

Keterangan : Data primer diolah

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%

Sedangkan ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan yang dihasilkan oleh Balitnak yang merupakan ayam kampung hasil silangan mampu

menghasilkan telur pada produksi puncak mencapai 65-70% dengan kisaran produksi 44-70%. Hasil yang sama juga diperoleh oleh Yadi Mulyadi (2013) dimana bobot telur yang dihasilkan oleh ayam kampung Arab rata-rata 39,05 sampai dengan 40,24 gram/butir dengan produktifitas produksi mencapai 56,89±6,48 sampai dengan 69,64±10,76% . Hasil yang lebih tinggi pada perlakuan P2 dan P3 baik pada pakan basah ataupun kering dapat disebabkan karena adanya penambahan probiotik Bio L pada air minum yang diberikan, hal mana menurut Kompiang. (2009), dalam Parwati dan Suyasa, (2016) bahwa probiotik adalah mikroba hidup atau sporanya yang dapat hidup atau berkembang dalam usus dan dapat menguntungkan inangnya baik secara langsung maupun tidak langsung dari hasil metabolis substrat dapat mengubah mikroekologi usus sedemikian rupa sehingga mikroba yang menguntungkan dapat berkembang biak dengan baik. Hal lain yang dikemukakan Kompiang (2009) dalam Bayu Aditya Nugraha, et al. (2013), pemberian probiotik Bacillus sp. mempengaruhi anatomi usus, juga merupakan bakteri proteolitik penghasil protease terbaik sehingga mampu memutus ikatan peptida dan meningkatkan penyerapan nutrien, mampu mengeluarkan bacitrasin yang dapat membunuh bacteri patogen. Penyerapan nutrisi secara maksimal terutama asam amino dapat mempertahankan ovomucin dan lesitin sehingga meningkatkan kualitas telur.



Grafik 1. Produktivitas telur ayam kampung (Arab) ; Data primer diolah

Kualitas Fisik Telur

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bobot telur yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan adalah seperti tabel 2. Dimana bobot telur P0B dan P0K masing-masing adalah 39,4 dan 40,71 gram/butir, sedangkan untuk bobot telur tertinggi dicapai oleh P2K dan P3K dengan 42,10 dan 43,43 gram/butir. Secara umum pemberian pakan basah memberikan bobot telur yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pakan kering dari masing-masing perlakuan (Tabel 1), hal ini dapat disebabkan oleh konsumsi pakan pada perlakuan pakan kering lebih banyak dibandingkan pemberian pakan basah yang menyebabkan jumlah kandungan nutrisi yang dikonsumsi lebih banyak. Sedangkan ayam Merawang/Asean bobot telur minimal adalah 38 gram dan maksimal 45 gram sehingga bobot rata ayam Merawang adalah 41,5 gram (Abu Bakar, dkk. 2005). Sedangkan Mansjoer dan Martoyo, 1977 dalam Heti Resnawati dan Ida AK. Bintang, (2005) memperoleh bobot telur ayam buras berkisar antara 32,75 – 36,96 gram/butir. Untuk bobot telur ayam arab, Yumma et al. (2013) memperoleh bobot telur ayam arab Golden rata-rata 46,81+2,22 dan ayam arab Silver 42,75+2,22 gram/butir.

Tabel 2. Kualitas fisik telur ayam buras Arab

No	Perlakuan	Bobot Telur (gr)		Bobot Cangkang (gr)		Panjang Telur (cm)		Lebar Telur (cm)	
		P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering
1	P0	39.4 [a]	40.71 [ab]	5.87 [a]	5.72 [a]	4.8 [a]	4.99 [a]	3.78[a]	3.87 [a]
2	P1	38.49 [a]	41.55 [ab]	6.31 [a]	6.29 [a]	4.83 [a]	5.07 [a]	3.76 [a]	3.9 [a]
3	P2	40.52[ab]	42.10[b]	6.1 [a]	6.1 [a]	4.93 [a]	4.9 [a]	3.85 [a]	3.85 [a]
4	P3	40.46 [ab]	43.43[b]	6.06 [a]	7,28 [ab]	4.88 [a]	4.95 [a]	3.86 [a]	3.86 [a]

Keterangan : Data primer diolah

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%

Dari segi kualitas bobot telur antara perlakuan P0 dan P1 baik pada pakan basah maupun kering tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) sedangkan antara perlakuan P0B dengan bobot 39,4 gr/butir dibandingkan P3K yang memperoleh bobot 43,43 gr/butir menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). P0 pakan basah maupun kering merupakan perlakuan yang tidak memperoleh tambahan probiotik ataupun bahan lainnya sedangkan P3K memperoleh Probiotik Bio L, dimana probiotik akan membantu mikroba usus untuk berkembang dan mencerna makanan secara lebih baik yang berdampak terhadap nutrisi yang diserap oleh tubuh ternak akan lebih banyak dan lebih baik yang berdampak terhadap kualitas produksi yang dihasilkan. Adanya probiotik dalam pakan ayam (kampung) arab dapat memaksimalkan penyerapan nutrien dalam usus ayam sehingga bobot telur lebih tinggi (Bayu Aditya Nugraha, et al.

2013). Sedangkan empon empon merupakan bahan lokal yang memiliki fungsi memicu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam (Imam Rahayu dan Cahyo Budiman, 2005)

Untuk bobot cangkang (Tabel 2) diperoleh dengan bobot terendah pada P0K dengan 5,72 gram/butir sedangkan tertinggi dicapai pada perlakuan P3K yang mencapai 7,28 gram/butir. Namun apabila dilihat dari hasil secara keseluruhan antara perlakuan tidak terdapat adanya perbedaan yang signifikan (P<0,05). Demikian pula halnya dengan panjang telur, nilai tertinggi dicapai pada perlakuak P1K yaitu 5,07 cm sedangkan panjang telur terkecil ada pada P0B yaitu 4,8 cm dan diantara perlakuan tidak ada perbedaan yang nyata (P>0,05). Demikian pula halnya pada lebar telur diantara perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata (P>0,05), yang berarti perlakuan tidak berpengaruh terhadap lebar ataupun panjang telur. Dimana lebar telur terkecil dicapai oleh perlakuan P1B dengan lebar mencapai 3,76 cm dan terlebar pada perlakuan P1K dengan 3,9 cm.

Tabel 3. Warna kulit telur , Bentuk dan ketebalan kulit telur ayam buras Arab

No	Perlakuan	Warna Kulit Telur		Bentuk Telur		Ketebalan Kulit Telur (mm)	
		P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering	P.Basah	P.Kering
1	P0	Putih (50%)	Putih (50%)	Oval (80%)	Oval (70%)	0.23[a]	0.26[a]
2	P1	Putih (70%)	Putih (70%)	Oval (80%)	Oval (80%)	0.24[a]	0.22[a]
3	P2	Putih (70%)	Putih (70%)	Oval (100%)	Oval (100%)	0.21[a]	0.25[a]
4	P3	Putih (80%)	putih (70%)	Oval (100%)	Oval (100%)	0.27[a]	0.28[a]

Keterangan : Data primer diolah

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%

Kulit telur merupakan salah satu komponen yang dipakai menilai kualitas telur, terutama telur ayam buras (Arab), warna luar telur (kulit telur) juga dapat menentukan harga. Telur ayam buras yang berwarna putih atau putih kecoklatan (krem) akan lebih mahal dibandingkan yang berwarna coklat. Karena warna coklat identik dengan warna telur ayam ras yang relatif lebih murah. Hasil Penelitian menunjukkan warna kulit telur dominan putih 70 – 80% sisanya adalah krem. Hanya perlakuan P0B dan P0K memiliki warna telur yang hanya 50% berwarna putih sisanya krem dan sebagian kecil mengarah ke coklatan.

Bentuk telur juga akan menentukan kualitas, bentuk telur yang normal adalah berbentuk Oval (bulat lonjong). Telur yang terlalu bulat atau terlalu lonjong akan menurunkan minat pembeli yang akan berakibat menurunkan harga

jual. Untuk bentuk telur dari semua perlakuan dominan hampir 100% memiliki bentuk yang oval, bentuk yang tidak oval sangat sedikit. Ketebalan kulit telur dalam pengamatan ini merata dari semua perlakuan. Untuk ketebalan kulit telur yang paling rendah dicapai oleh perlakuan P2B yaitu 0,21 mm sedangkan yang tertinggi 0,28 mm dicapai oleh P3K dan dari semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Menurut Aziz Safingi et al. (2013) pemberian probiotik yang ditambahkan pada pakan tidak mempengaruhi jumlah konsumsi ayam arab, hal ini dapat disebabkan karena probiotik yang ditambahkan tidak mempengaruhi kinerja saluran pencernaan sehingga penyerapan nutrien tidak dapat dilakukan secara maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kajian ini menunjukkan pemberian empon empon dalam air minum tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik telur. Sedangkan pemberian tambahan probiotik pada air minum mampu meningkatkan produktivitas namun taidak berpengaruh terhadap kualitas fisik telur. Untuk melihat kualitas telur secara keseluruhan perlu dilakukan kajian lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz Safingi, M. Mufti, dan Ning Iriyanti. 2013. Penggunaan Berbagai Jenis Probiotik Dalam Ransum Ayam Arab Terhadap Konsumsi Pakan dan Income Over Feed Cost. Jurnal ilmiah Peternakan 1 (3) : 970 – 975 September 2013.

Abu Bakar., Gigih Tri Pambudi dan Sunarto. Performans Ayam buras dan Biosekuritas di Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam. Prosiding Lokakarya Nasional Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Bayu Aditya Nugraha., Kusuma Widayaka dan Ning Iriyanti. Penggunaan Berbagai Probiotik Dalam Ransum Terhadap Haugh Unit dan Volume Telur Ayam Arab. Jurnal Ilmiah Peternakan 1 (2) 606 – 612, Juli 2013.

Disnakkeswan Prov. Bali. 2013. Informasi Data Peternakan Di Provinsi Bali Tahun 2013. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali. Denpasar.

Disnakkeswan Prov. Bali. 2015. Informasi Data Peternakan Di Provinsi Bali Tahun 2014. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali. Denpasar.

Heti Resnawati dan Ida AK. Bintang. 2005. Produktivitas Ayam Lokal yang Dipelihara secara Intensif. Prosiding Lokakarya Nasional Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Imam Rahayu, HS. Dan Cahyo Budiman. 2005. Pemanfaatan Tanaman Tradisional Sebagai Feed Additive Dalam Upaya Menciptakan Budidaya Ayam Lokal Ramah Lingkungan. Prosiding Lokakarya Nasional Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Hidayat, C., Iskandar, S., & Sartika, T. (2013) Respon Kinerja Perteluran Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) terhadap Perlakuan Protein Ransum pada Masa Pertumbuhan.

Juliana, F. Sodak. 2011. Karakteristik dan kimia telur Ayam Arab pada Dua Peternakan di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.

Kusuma Diwyanto dan Eko Handiwirawan. 2004. Peran Litbang Dalam Mendukung Usaha Agribisnis Pola Integrasi Tanaman-Ternak. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi tanaman Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali.

Murtidjo, B. A. (1987). *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius.

Sinurat, A. P. (2013). Penggunaan bahan pakan lokal dalam pembuatan ransum ayam buras. *JITV*, *18*(2).

Scott, M.L., M.C. Nesheim, And R.J. Young. 1982. Nutrition Of The Chickens. M.L. Scott And Assoc. Ithaca, New York.

Sinurat, A.P. 1999.Penggunaan Bahan Pakan Lokal Dalam Pembuatan Ransum Ayam Buras, Wartazoa 91-3.

Sofian Iskandar. 2005. Pertumbuhan Ayam-Ayam Lokal Sampai Dengan Umur 12 Minggu pada Pemeliharaan Intensif. Prosiding Lokakarya Nasional Teknologi Pengembangan Ayam Lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Suyasa., Ida Ayu Parwati dan Suprio Guntoro. 2009. Peningkatan Produktivitas Ayam Bali Super yang dipelihara Secara Intensif. Prosiding Seminar Universitas Politeknik Lampung.

Tugiyanti, E. Dan N. Iriyanti. 2012. Kualitas Eksternal Telur Ayam Petelur Yang Mendapat Ransum Dengan Penambahan Tepung Ikan Fermentasi Menggunakan Isolat Produser Antihistamin.Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 1 No 2. 2012

Zainuddin, Desmayati. (2006). Tanaman obat meningkatkan efisiensi pakan dan kesehatan ternak unggas. *Prosiding Lokakarya Nasional. Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya Saing. Semarang*, *4*, 202-209.

Yadi Mulyadi. 2013. Penggunaan Pakan Fungsional Terhadap Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Arab. Jurnal Ilmu Ternak, Desember 2013. Vol. 13 No. 2

Yumma, MH., Achmanu Zakaria., VM. Ani Nurgiatiningsih.2013. Kuantitas dan kualitas telur ayam arab (Gallus turcicus) silver dan gold. Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan. Vol 23 No. 2. P 19 - 24

EFEKTIVITAS PEMUPUKAN N DAN P PADA KEDELAI DI TANAH SALIN

Runik Dyah Purwaningrahayu dan A. Taufiq
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak Km.8. Malang 65101

Runikdyahpr@gmail.com

ABSTRAK

Perluasan areal tanam kedelai pada lahan yang terpengaruh salin menghadapi masalah yang kompleks yang berkaitan dengan tingginya DHL, serta efek toksik dari kation Na. Toleransi genotipe kedelai terhadap salinitas beragam dari rentan hingga toleran. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan dosis pemupukan N dan P yang optimal untuk tanah salin sehingga dapat meningkatkan produktivitas kedelai di tanah salin. Penelitian telah dilaksanakan pada lahan salin di Lamongan dan Tuban pada MK tahun 2017. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok, dan diulang tiga kali, serta menggunakan genotip kedelai terindikasi toleran salin (GH K13). Perlakuan yang diuji adalah dosis pupuk N dan P. Faktor I empat dosis N (0, 23,46, dan 69 kg N/ha) dan faktor II adalah empat dosis P_2 O_5 yaitu (0, 36, 72 dan 108 kg P_2 O_5). Hasil penelitian menunjukkan perbaikan kesuburan tanah salin yang mempunyai kadar garam hingga > 14 dS/m memerlukan pemupukan 46 kg/ha N+36 kg/ha P_2O_5. Pada tanah salin dengan tekstur lebih berat seperti di Tuban terjadi cekaman salinitas lebih besar dibandingkan tanah salin bertekstur ringan seperti di lokasi Lamongan. Pemupukan N dan P dapat meningkatkan indeks kandungan klorofil daun dan biomas tanaman. Hasil biji kedelai galur K-13 di tanah salin Lamongan dengan DHL 6->10 dS/m dengan pemupukan 46 kg/ha N dikombinasikan dengan 108 kg/ha P_2O_5 menghasilkan bobot biji hingga 1,5 t/ha.

Kata kunci: Kedelai, pemupukan N dan P, salinitas

ABSTRACT

The development of soybean areas to saline affected land facing complex problems associated with the high EC, and the toxic effects of Na cations. The tolerance of soybean genotypes to salinity vary from sensitive to tolerant. The research objective is to determine optimal dosage of N,P fertilizer for saline soils to improve the growth and yield of soybean. The expected output is optimal dosage of NP fertilizer as a component of soybean cultural practices on saline soil. Trial will be conducted on saline land in Lamongan and Tuban in 2016. Treatments tested consist of two factors. The first factor is dosage of N fertilizer (0, 23, 46, and 69 kg N/ha). The second factor is dosage of P fertilizer (0, 36, 72, dan 108 kg P2O5/ha). The treatments lay out in randomized block design, replicated three times. Indicated saline-tolerant soybean genotype (K-13) is used in this trial. The results showed improved of saline soil with EC up to> 14 dS/m requiring fertilization 46 kg /ha N + 36 kg /ha P2O5. On saline soil with heavier texture as in Tuban occurs greater salinity stress than light textured soil texture as in Lamongan location. Apply N and P fertilization can increase the leaf chlorophyll content index and plant biomass. K-13 line in Lamongan saline soil with DHL 6-> 10 dS / m with 46 kg / ha N combined with 108 kg / ha of P2O5 able to yield seed weight up to 1.5 t / ha.

Keywords: soybean, N and P Fertilizers, salinity

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia terus berupaya meningkatkan produksi kedelai untuk mencapai swasembada kedelai yang dicanangkan tercapai pada tahun 2020. Data BPS (2011) menunjukkan bahwa impor kedelai nasional mencapai lebih dari 2 juta ton per tahun. Pengembangan kedelai ke depan diarahkan untuk meningkatkan produksi sehingga mampu mengendalikan impor, memenuhi kebutuhan dalam negeri serta akhirnya mampu mengekspor kedelai. Potensi lahan di pulau Jawa perlu dimaksimalkan bahkan harus dilakukan pengembangan kedelai ke luar Jawa karena menurunnya lahan pertanian di pulau Jawa akibat meningkatnya alih fungsi lahan menjadi lahan non pertanian. Perluasan areal kedelai ke lahan pertanian di luar Jawa diharapkan menjadi penopang program swasembada kedelai. Lahan potensial di luar Jawa didominasi oleh lahan marginal, yaitu lahan masam dan lahan pasang surut. Sebagian besar lahan pasang surut mempunyai salinitas tinggi.

Total luas lahan salin di Indonesia diperkirakan seluas 440.300 ha dengan kriteria lahan agak salin 304.000 ha dan lahan salin 140.300 ha (Rachman *et al*. 2007). Luas lahan salin diperkirakan terus bertambah, terutama di daerah pesisir pantai, karena perubahan iklim global dan naiknya permukaan air laut (Ismail 2007), intrusi air laut (Gama *et al.* 2007; Erfandi dan Rachman 2011), pencemaran limbah (Dajic 2006; Suganda *et al*. 2009), dan eksploitasi air tanah yang berlebihan (Putra dan Indradewa 2011). Permasalahan salinitas di Indonesia harus mulai mendapatkan perhatian yang serius karena meluasnya lahan salin menyebabkan semakin kompleksnya tantangan peningkatan produksi pertanian. Hal ini karena sebagian besar tanaman budidaya sangat sensitif terhadap salinitas (Dogar *et al*. 2012).

Salinitas berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produktivitas kedelai. Hampir semua fase pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh salinitas. Salinitas tanah yang tinggi menyebabkan efek toksik pada tanaman dengan gejala pertumbuhan yang tidak normal, seperti daun mengering di bagian ujung dan gejala khlorosis. Gejala ini timbul karena cekaman salinitas menyebabkan menurunnya potensial larutan tanah sehingga proses penyerapan air oleh akar terganggu, dan berakibat tanaman mengalami kekeringan fisiologis. Selain itu, akumulasi garam pada zona akar menghambat penyerapan unsur hara esensial seperti K^+, Ca^{2+}, NO^{3-} dan terjadinya akumulasi Na^+ dan Cl^- pada tingkat toksik, menghambat aktivitas enzim tertentu (Jouyban 2012), perubahan hormonal pada

daun (Munns 2002), mengubah metabolisme karbohidrat (Pattanagul and Thitissaksakul 2008), dan menurunkan laju fotosintesis (Loreto *et al.* 2003). Akumulasi ion Na^+ merupakan penyebab utama kerusakan pada sebagian besar tanaman pada lingkungan salin (Tester and Davenport 2003).

Cekaman salinitas menyebabkan ketidak-seimbangan hara (Rogers *et al*. 2003; Hu dan Schmidhalter 2005). Kandungan Na pada daun meningkat, unsur K juga meningkat tetapi Na diangkut ke jaringan dalam jumlah lebih besar daripada K (Hirpara *et al*. 2005). Meningkatnya konsentrasi Na^+ dalam tanah menurunkan kandungan K^+ dan Ca^{2+} jaringan tanaman (Asch *et al*. 2000; Hu dan Schmidhalter 2005). Rendahnya penyerapan Ca^{2+} mengganggu aktivitas dan integritas membran sel serta mendorong akumulasi Na^+ dalam jaringan tanaman. Nisbah Ca^{2+}/Na^+ akan lebih rendah sebagai akibat tingginya ion Na yang menghambat pertumbuhan dan menyebabkan perubahan morfologi dan anatomi tanaman (Cakmak 2005). Berkurangnya K menyebabkan aktivitas enzim seperti nitrat reduktase yang mengubah NO_3 menjadi NH_3 (penyusun protein) menurun (Hu and Schmidhalter 2005). Konsentrasi Mg^{2+} mengalami penurunan pada kondisi salin (Hu dan Schmidhalter 1997). Salinitas menurunkan kandungan N dan P pada semua jaringan (Hirpara *et al*. 2005).

Pemanfaatan lahan salin untuk budidaya kedelai memerlukan ameliorasi untuk memperbaiki fungsi tanah yang mengalami kerusakan akibat tingginya kadar garam terlarut dalam tanah. Ameliorasi termasuk di dalamnya penggunaan pupuk organik dan anorganik diharapkan dapat memperkecil efek buruk akibat tingginya kadar garam dalam tanah. Tanah salin akan menjadi alternatif pengembangan kedelai di Indonesia karena semakin sempitnya lahan produktif dan persaingan lahan bagi komoditas padi dan jagung, sehingga teknologi pengelolaan hara serta penggunaan varietas toleran salinitas menjadi komponen terpenting bagi pencapaian produktivitas yang tinggi.

Pemupukan P dan K, penggunaan pupuk kandang, abu, dan dolomit pada lahan salin dilaporkan meningkatkan hasil padi dan palawija (Sembiring *et al*. 2008; Iskandar dan Chairunas 2008). Perbaikan tanah salin paling efektif adalah dengan pencucian (leaching), tetapi cara ini membutuhkan air segar yang cukup banyak dan memerlukan waktu lama. Alternatif pengelolaan lain adalah dengan penambahan bahan amelioran yang dapat meminimalkan pengaruh buruk dari unsur Na. Pada percobaan pot, aplikasi K dosis 60 kg K/ha meningkatan kandungan air tanaman, hasil dan komponen hasil tanaman kacang hijau (Kabir *et al*. 2004). Aplikasi K efektif mengurangi efek toksik dari unsur Na (Kopittke 2012). Pada media larutan, Dabuxilatu and Ikeda' (2005) menunjukkan bahwa induksi Ca ke dalam media tumbuh dapat memperbaiki keseimbangan kation dan memperbaiki pertumbuhan kedelai.

Khususnya terhadap unsur N pada kedelai rekomendasi pemupukan N pada tanaman kedelai 25-75 kg urea/ha (Badan Litbang Pertanian 2015). Dosis ini harus dibaca sebagai starter untuk mencapai pertumbuhan optimal, agar mampu menyediakan karbohidrat bagi pertumbuhan bakteri penambat N, sejak fase vegetatif sampai dengan pengisian biji (Manshuri 2012). Dengan demikian kedelai yang ditanam di tanah salin memerlukan pemupukan N dengan dosis tertentu.

Penggunaan kompos dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang tanah pada tanah salin dengan tekstur pasir (Radwan and Awad 2002). Penggunaan kompos dan gipsum efektif untuk ameliorasi tanah salin (Smith 2009; Cha-um *et al.* 2011; Kahlon *et al.* 2012; Murtaza *et al.* 2013)). Penggunaan mulsa juga efektif untuk mengurangi efek negatif salinitas (Dong 2012). Untuk ameliorasi tanah salin, Jones (2003) memperkirakan bahwa untuk setiap 1 me/100 g Na membutuhkan gipsum sebanyak 0,9 t/acre atau sekitar 2,25 t/ha pada lapisan tanah setebal 15 cm.

Hingga saat ini dosis pemupukan N dan P pada kedelai yang ditanam pada tanah salin belum diketahui. Untuk itu perlu dilakukan penelitian komponen teknologi produksi untuk meningkatkan produktivitas kedelai pada lahan salin. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan dosis pupuk N dan P yang optimal guna memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah salin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Tuban Desa Gesikharjo, Kec. Palang Kab. Tuban dengan koordinat (6°54’19.5196” S; 112°8’17.79472” E; 31 m dpl, DHL saat penetapan lokasi 6-13 dS/m. Lokasi penelitian yang kedua di Desa Ganting, Loh Gung, Kec. Brondong, Lamongan (6°53’59.89801” S; 112°11’15.3127” E; 26 m dpl), DHL dengan kisaran 4 -11 dS/m. Lahan yang digunakan merupakan sawah tadah hujan yang biasa ditanami padi satu kali musim panen, kemudian lahan diberokan atau kadang kala ditanami palawija (jagung, kacang tanah) atau mentimun.

Penelitian menggunakan galur kedelai toleran tanah salin GH K13 dan amelioran tanah yaitu mulsa jerami dan pupuk kandang 5 t/ha. Perlakuan pemupukan terdiri dari dua faktor. Faktor I adalah empat dosis pupuk N (0, 23, 46, dan 69 kg N/ha). Faktor II adalah empat dosis pupuk P (0, 36, 72, dan 108 kg P2O5/ha). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok, dengan tiga ulangan.

Tanah diolah ringan dengan petak berukuran 4 m x 3 m yang dibatasi saluran air dengan lebar 25 cm dan kedalaman 20 cm. Kedelai ditanam dengan

jarak tanam 40 cm x 10 cm dua tanaman perlubang tanam. Pupuk dasar KCl dengan dosis 100 kg/ha serta pupuk kandang 5 t/ha diberikan saat tanam. Pupuk N diberikan sesuai perlakuan pada 15 HST dan 30 HST masing-masing setengah dosis dari masing-masing perlakuan dengan cara dilarikpada jarak 5-7 cm dari tanaman kemudian ditutup tanah. Pupuk P diberikan bersamaan waktu tanam sesuai dosis perlakuan dengan cara dilarik. Setelah tanam semua plot ditutup dengan mulsa jerami sebanyak 3,5 t/ha secara merata. Di lokasi lamongan dilakukan pengairan sebanyak empat kali menggunakan air yang berasal dari sumur bor dengan DHL air 3,78-4,04 dS/m. Di lokasi Tuban dilakukan pengairan sebanyak lima kali menggunakan air dari sumur bor dengan DHL air berkisar 4,10-5,86 dS/m. Pengendalian gulma, hama maupun patogen dilakukan secara intensif. Panen dilakukan setelah 95% polong berwarna kuning dan daun telah rontok.

Pengamatan analisis tanah awal dengan contoh tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm (DHL, pH, C-Organik, N, P,K, Na, Ca, Mg). Kandungan air tanah pada lapisan 0-20 cm pada umur 20, 35, 45, 60 dan 75 hst. Jumlah benih yang tumbuh pada 15 hst. Pengamatan dilakukan setelah dilakukan penjarangan dengan cara menghitung tanaman yang tumbuh. Tinggi tanaman umur 20, 35, 45, 60 dan 75 hst dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai leher akar hingga buku terakhir pada titik tumbuh. Indek kandungan klorofil diukur menggunakan *chlorophylmeter SPAD-500* terhadap 5 tanaman pada daun bagian tengah 20, 35, 45, 60 dan 75 hst. Skor keracunan visual tanaman berdasarkan Pantalone *et al*.,(1997) dengan skala : (1) = tidak ada gejala klorosis, (2) gejala ringan (25% daun klorosis), (3)= gejala sedang (50% daun klorosis dan nekrosis) dan (4)=klorosis parah (75% daun terlihat klorosis dan nekrosis parah) dan 5= tanaman mati (daun terlihat nekrosis parah). Penilaian skor : toleran jika skor $\leq$ 2,0 dan peka jika skor $\geq$ 3,0.

Analisis kimia bagian atas tanaman saat pertumbuhan memasuki fase R5/polong mulai mengisi terhadap kandungan unsur N dan P. Pengamatan hasil dan komponen hasil saat panen meliputi : jumlah tanaman dipanen, bobot polong kering, dan biji kering per petak panen dengan menghilangkan satu baris tepi, bobot brangkasan kering, tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, bobot polong isi, dan bobot biji kering saat panen, bobot kering 100 biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Lahan lokasi penelitian baik di Lamongan maupun Tuban termasuk tanah salin berdasarkan DHlL > 4 dS/m, pH,8,2-8,7 dan kejenuhan Na (ESP) <15% (Tabel 1). Tanah lokasi Tuban mempunyai kadar C-organik, N total, K dd, Na dd, Ca dd, Mg dd, KTK, dan kejenuhan Na lebih tinggi dibandingakan tanah lokasi lamongan. Daya hantar listrik pada kedua lokasi penelitian pada awal tanam 5,41 dS/m (Lamongan) dan 6,90 dS/m (Tuban). Lokasi penelitian di Tuban berjarak 500 m dari pantai dan lokasi penelitian di Lamongan berjarak 1,5 km dari pantai, oleh karena itu DHL dan kadar Na tanah lokasi Tuban lebih tinggi dibandingkan Lamongan. Kedua lokasi penelitian terletak pada lembah yang dikelilingi perbukitan kapur, sehingga kadar Ca-dd pada kedua lokasi ini sangat tinggi. Kedua lokasi merupakan sawah tadah hujan yang memiliki pola tanam padi-bero atau padi-palawija atau padi-mentimun tergantung ketersediaan airnya.

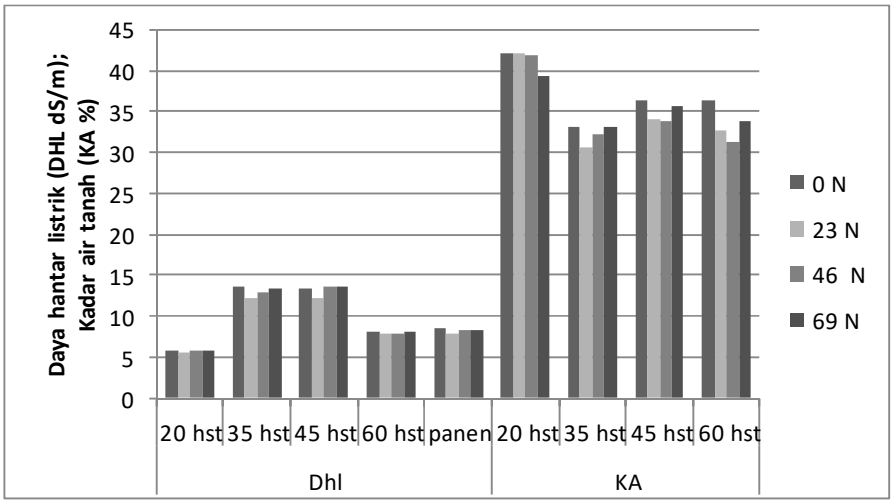
Tabel 1. Analisis tanah awal di lokasi penelitian di Lamongan dan Tuban. 2017

Peubah	Metode	Lamongan		Tuban
		0-20 cm		0-20 cm
pH-H_2O	5:1	8,7		8.2
N	Kjedahl	0,15		0,23
P_2O_5	Bray I	41,9		8,52
C-org (%)	W & Black	1,57		2,43
K-dd ($cmol^+/kg$)	1 N NH_4OAc pH 7	0,88		1,55
Na-dd ($cmol^+/kg$)	1 N NH_4OAc pH 7	4		5,5
Ca-dd ($cmol^+/kg$)	1 N NH_4OAc pH 7	38,92		59,16
Mg-dd ($cmol^+/kg$)	1 N NH_4OAc pH 7	16,76		13,46
KTK ($cmol^+/kg$)	1 N NH_4OAc pH 7	60,56		79,67
DHL (dS/m)	Pengukuran lapang	5,41		6,67
Kejenuhan Na (ESP, %)	(Na/KTK)*100	6,61		6,90
SAR (sodium adsorption ratio)	$Na/\sqrt{[(Ca+Mg)/2]}$	0,76		0,91

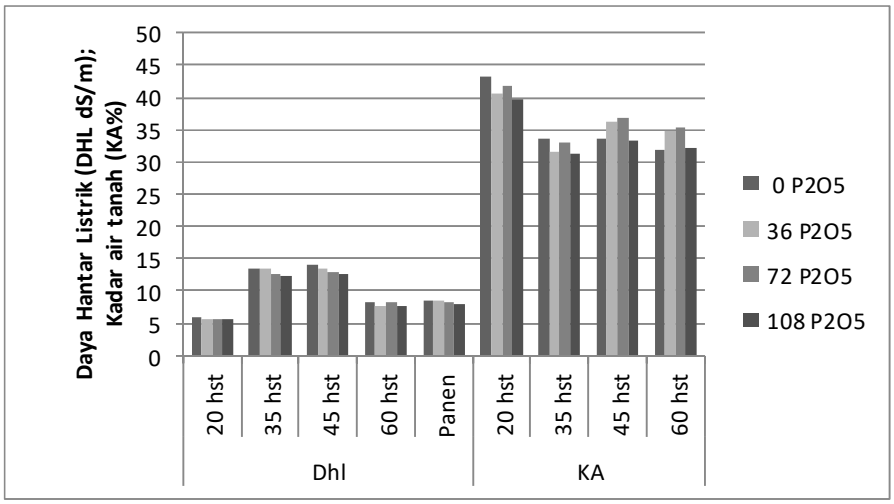
Analisis kimia tanah dilakukan di Lab. Tanah Balitkabi, Malang

Kadar Salinitas dan Kadar Air Tanah

Dengan peningkatan umur tanaman, DHL tanah di lokasi Lamongan meningkat hampir dua kali lipat pada 35 dan 45 HST dibandingkan pada saat tanam, setelah itu turun hingga saat panen, sebaliknya kadar air tanah pada awal tanam tinggi kemudian secara berangsur turun hingga menjelang panen umur 60 HST (Gambar 1 dan 2). Penggunaan pupuk N dan P nampaknya tidak berpengaruh terhadap DHL tanah maupun kadar air tanah. Terdapat kecenderungan DHL tanah yang tinggi diikuti oleh kadar air tanah yang rendah. Dengan peningkatan evaporasi maka garam akan terakumulasi pada permukaan atas tanah, sehingga pada pengukuran di lapisan atas tanah akan terukur kadar garam yang tinggi. Kondisi sebaliknya terjadi ketika air pada larutan tanah dalam kondisi berlebih/lebih banyak maka akan lebih banyak garam yang terlarut sehingga kadar garam cenderung menurun.

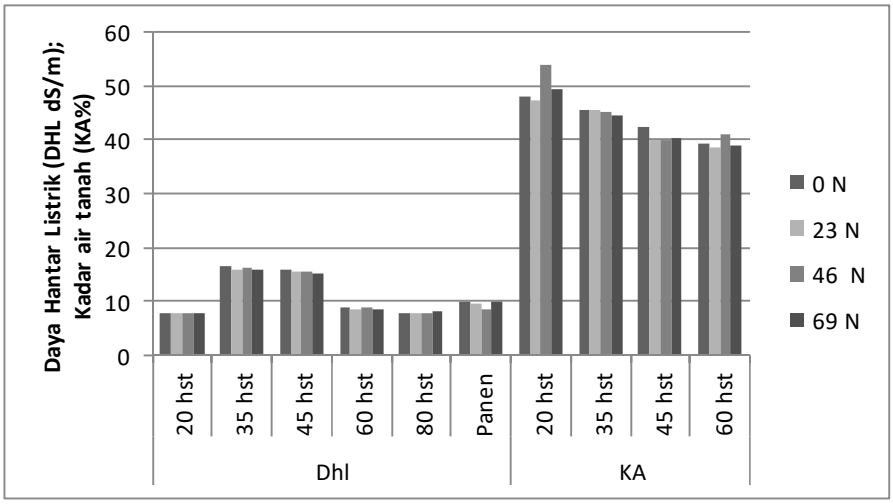


Gambar 1. Pengaruh pupuk N terhadap DHL dan kadar air tanah pada tanah salin di Lamongan. 2017

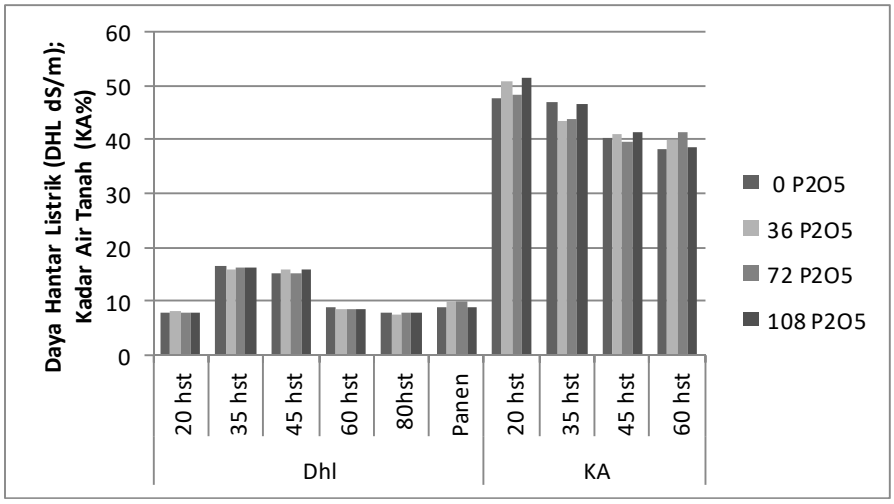


Gambar 2. Pengaruh pupuk P terhadap DHL dan kadar air tanah pada tanah salin di Lamongan. 2017

DHL tanah di lokasi Tuban juga menunjukkan kecenderungan yang hampir sama dengan di lamongan (Gambar 3 dan 4). Dhl tanah pada 35 dan 45 HST meningkat tajam hampir dua kali lipat dibandingkan saat tanam dan 20 HST. Kadar air tanah semakin turun seiring meningkatnya umur tanaman. Kadar air tanah yang rendah diikuti oleh penurunan DHL tanah, hal ini berkaitan dengan sifat kelarutan garam yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam larutan tanah. Sama seperti di lokasi lamongan penggunaan pupuk N dan P tidak berpengaruh terhadap DHL tanah maupun kadar air tanah.



Gambar 3. Pengaruh pupuk N terhadap DHL dan kadar air tanah pada tanah salin di Tuban. 2017



Gambar 4. Pengaruh pupuk P terhadap DHL dan kadar air tanah pada tanah salin di Tuban. 2017

Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan hasil analisis statistika, tidak terdapat interaksi antara pemupukan N dengan pemupukan P terhadap jumlah tanaman tumbuh, skor keracunan maupun pertumbuhan tinggi dan bobot biomassa tanaman di lokasi Lamongan mapun di Tuban (Tabel 2 dan 3). Pupuk N hanya berpengaruh terhadap tinggi tanaman saat 20 HST di lokasi Lamongan.

Tabel 2. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh N dan P terhadap tinggi tanaman dan biomas tajuk umur 60 HST pada tanah salin di Lamongan.2017

Sumber Keragam-an	DF	Daya Tum-buh	Biomas tajuk 60 HST (g/10 tan)	Skor Keracun-an	Tinggi tanaman (cm)				
					20 HST	35 HST	45 HST	60 HST	Panen
Pupuk N (N)	3	Tn	Tn	Tn	**	Tn	Tn	Tn	Tn
Pupuk P (P)	3	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
N*P	9	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
KK (%)		4,45	17,58	38,12	6,83	12,00[1)]	10,67	11,88	11,45

Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; tn: tidak berbeda nyata. [1)] hasil transformasi $\sqrt{x}$+0.5

Tabel 3. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh N dan P terhadap tinggi tanaman dan biomas tajuk umur 60 HST pada tanah salin di Tuban.2017

Sumber Keragam-an	D F	Daya Tum-buh	Biomas tajuk 42 HST (g/10 tan)	Skor Kera-cunan	Tinggi tanaman (cm)					
					20 HST	35 HST	45 HST	60 HST	80 HST	Panen
Pupuk N (N)	3	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
Pupuk P (P)	3	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
N*P	9	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
KK (%)		12,77	17,58	30,33	8,72	10,79	8,69	11,8	5,76	5,55

Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; tn: tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Pengaruh pupuk N dan P terhadap jumlah tanaman tumbuh, bobot biomasa tanaman dan skor keracunan tanaman kedelai pada tanah salin di Lamongan. 2017

Perlakuan	Jumlah Tanaman Tumbuh per 12 m^2	Bobot Biomasa 60 HST (g/tan)	Skor Keracunan
N (kg/ha)			
0	182	15.01	1.41
23	176	15.55	1.33
46	176	16.74	1.08
69	181	16.33	1.25
P_2O_5 (Kg/ha)			
0	180	15.76	1.33
36	177	14.93	1.33
72	182	15.53	1.25
108	176	17.40	1.67

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing peubah dan perlakuan yang didampingi huruf sama atau tanpa didampingi huruf berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

Jumlah tanaman tumbuh di lokasi Lamongan lebih banyak dibandingkan di Tuban (Tabel 4 dan 5). Tidak terdapat pengaruh pemberian pupuk N maupun P terhadap jumlah tanaman tumbuh baik di lokasi Lamongan maupun di Tuban. Di Tuban rendahnya daya tumbuh benih diduga karena struktur tanahnya relatif lebih berat serta kadar salinitasnya lebih tinggi dibandingkan di Lamongan. Di Tuban terjadi keterlambatan perkecambahan benih hampir 7-10 hari di bandingkan di Lamongan. Hal ini juga menjadi penyebab rendahnya jumlah tanaman tumbuh. Keterlambatan pertumbuhan tanaman di lokasi Tuban ini

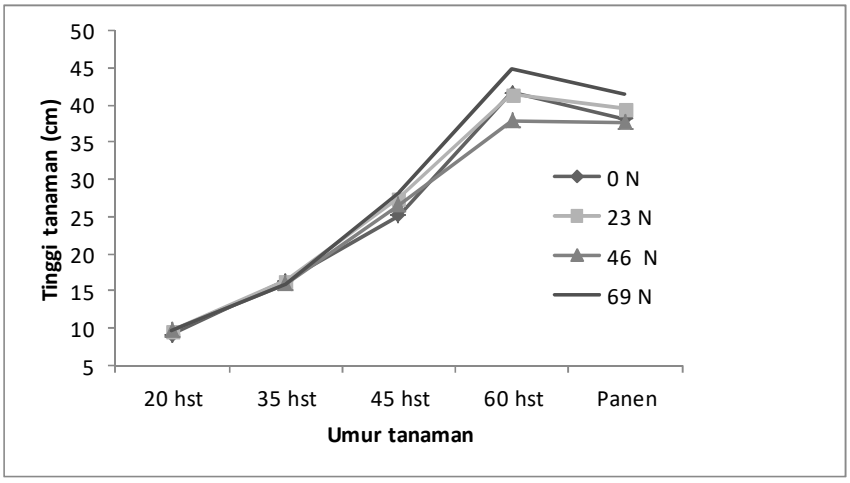
menyebabkan pertumbuhan tanaman sangat terhambat dibandingkan di lokasi Lamongan. Hal ini juga terlihat dari bobot biomasa tanaman yang diambil pada 60 HST, di lokasi Lamongan bobot biomassa tanaman sekitar 15 g/tanaman, sedangkan di Tuban hanaya sekitar 4 g/tanaman. Untuk uji toleransi terhadap keracunan salinitas yang diukur dengan menggunakan skor keracunan secara visual, diketahui di lokasi Lamongan maupun di Tuban galur K-13 tetap menunjukkan indikasi toleran salinitas karena skor keracunan kurang dari 2,0. Di lokasi Tuban meskipun tanaman relatif kerdil, tetapi daun tanaman tetap hijau dan tidak menunjukkan tanda-tanda keracunan garam.

Tabel 5. Pengaruh pupuk N dan P terhadap jumlah tanaman tumbuh, biomas tanaman dan skor keracunan kedelai pada tanah salin di Tuban. 2017

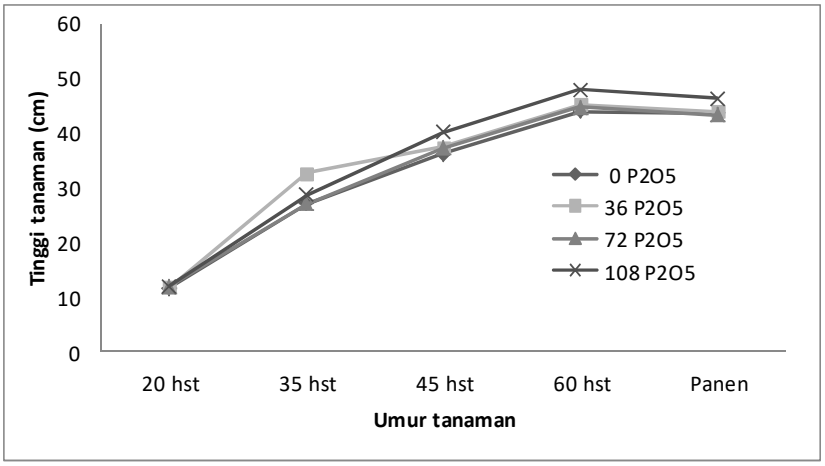
Perlakuan	Jumlah Tanaman Tumbuh per 12 m^2	Bobot Biomas 60 HST (g/tan)	Skor Keracunan
N (kg/ha)			
0	139	4.63	1.33
23	147	4.07	1.25
46	140	4.81	1.33
69	141	4.83	1.17
P_2O_5 (kg/ha)			
0	150	4.42	1.25
36	141	4.46	1.25
72	142	4.33	1.33
108	134	5.04	1.25

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing peubah dan perlakuan yang didampingi huruf sama atau tanpa didampingi huruf berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.

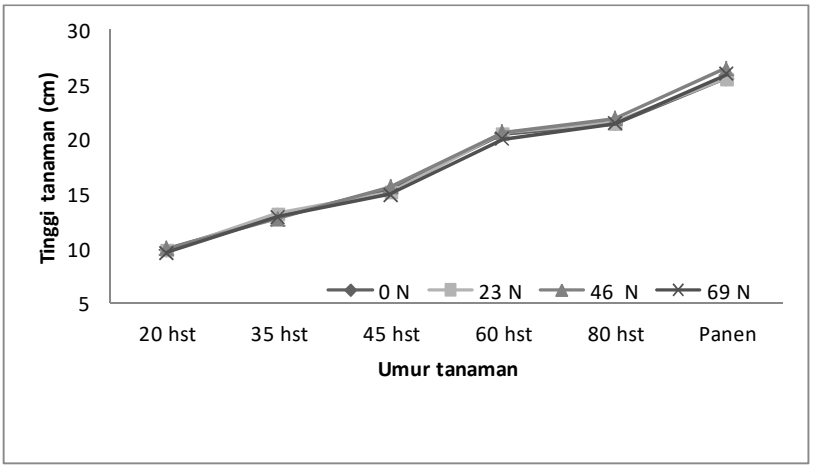
Pertumbuhan tinggi tanaman yang dikuti mulai 20HST hingga panen, di lokasi Lamongan diketahui pertumbuhan maksimal tercapai saat 60 HST. Di lokasi Lamongan tanaman tumbuh lebih baik dibandingkan di lokasi Tuban. Di lokasi Lamongan galur K 13 dapat mencapai tinggi rata-rata saat panen 44 cm sedangkan di lokasi Tuban hanya 25 cm. Di Lokasi Tuban terjadi pertumbuhan tinggi tanaman hingga di atas 60 HST hal ini disebabkan karena keterlambatan perkecambahan.



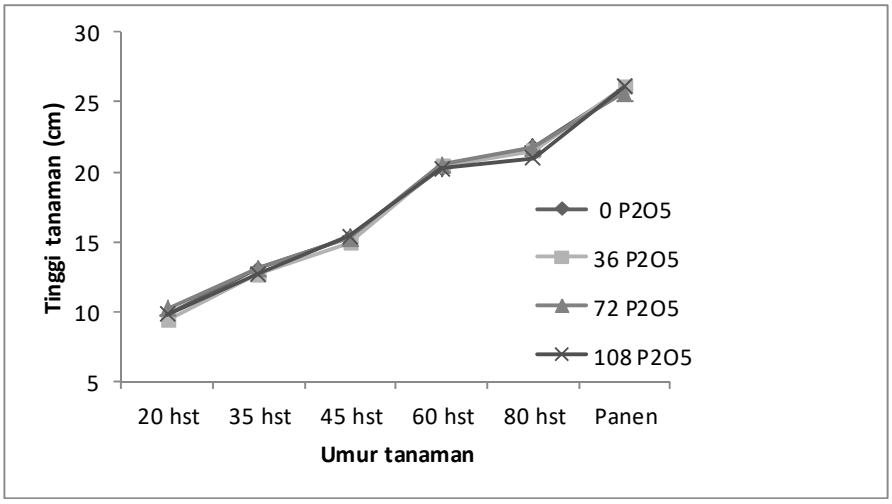
Gambar 5. Pengaruh pupuk N terhadap tinggi tanaman pada tanah salin di Lamongan.2017



Gambar 6. Pengaruh pupuk P terhadap tinggi tanaman pada tanah salin di Lamongan.2017



Gambar 7 . Pengaruh pupuk N terhadap tinggi tanaman pada tanah salin di Tuban.2017



Gambar 8 . Pengaruh pupuk P terhadap tinggi tanaman pada tanah salin di Tuban.2017

Indeks kandungan Klorofil (IKK)

Indeks kandungan klorofil daun dapat digunakan sebagai indikator tingkat toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas. Dari analisis statistika ragam terdapat pengaruh pupuk N terhadap IKK pada 45 HST di Lamongan (Tabel 6). Di lokasi Tuban IKK tanaman dipengaruhi oleh penggunaan pupuk N

dan pupuk P pada umur tanaman 45-80 HST (Tabel 7). IKK tanaman diketahui mencapai puncak pada saat umur 45 HST baik di lokasi Lamongan maupun di Tuban (Gambar 10-13). Di lokasi Lamongan pada umur 60 HST tanaman hampir semua telah mengalami degradasi klorofil sehingga IKK menurun dibandingkan saat umur 45 HST. Di Lokasi Tuban sebaliknya IKK menurun drastis setelah 60 HST (Gambar 12 dan 13). Pengaruh pupuk N di Lamongan terjadi pada saat tanaman umur 45 HST (Tabel 8),penggunaan pupuk N sebanyak 46 dan 69 kg/ha nyata meningkatkan IKK dibandingkan dosis pupuk N 23 kg/ha. Di lokasi Tuban pada 45 HST menunjukkan dengan penggunaan 69 kg/ha N meningkatkan IKK tanaman dibandingkan penggunaan pupuk 0 dan 23 kg/ha N. Pada umur 60 HST di Lamongan tidak terdapat pengaruh pupuk N maupun P terhadap IKK tanaman. IKK pada umur 60 HST di Tuban nyata dipengaruhi oleh penggunaan pupuk N dan P. Penggunaan N sebanyak 46-69 nyata meningkatkan IKK tanaman dibandingkan penggunaan 0-23 kg/ha N (Tabel 8). Penggunaan pupuk P 36-108 kg/ha di lokasi Tuban pada 60 HST dapat meningkatkan IKK 12-17 % dibandingkan tanpa pemupukan P.

Tabel 6. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh pupuk N dan P terhadap indeks kandungan klorofil (IKK) kedelai pada tanah salin di Lamongan. 2017

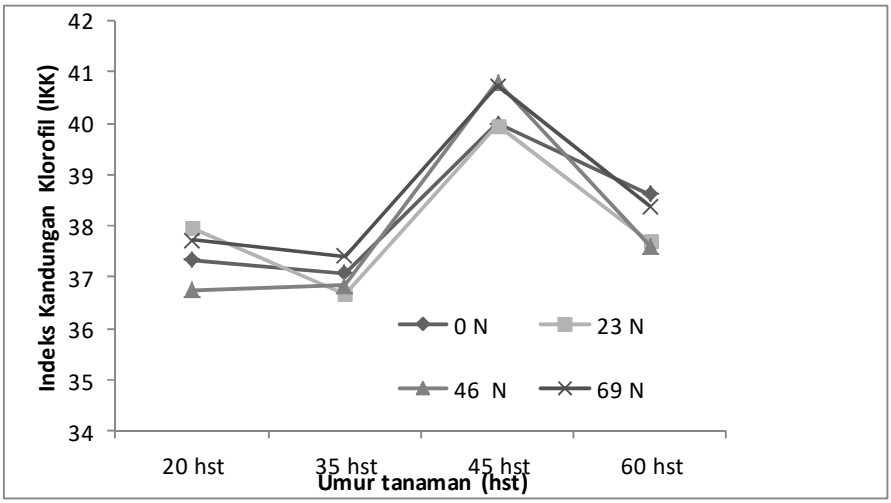
Sumber Keragaman	DF	Indeks Kandungan Klorofil			
		20 HST	35 HST	45 HST	60 HST
Pupuk N (N)	1	Tn	Tn	**	Tn
Pupuk P (P)	5	Tn	Tn	Tn	Tn
N*P	5	Tn	Tn	Tn	Tn
KK (%)		5,24	4,43	4,01	5,40

Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; tn: tidak berbeda nyata

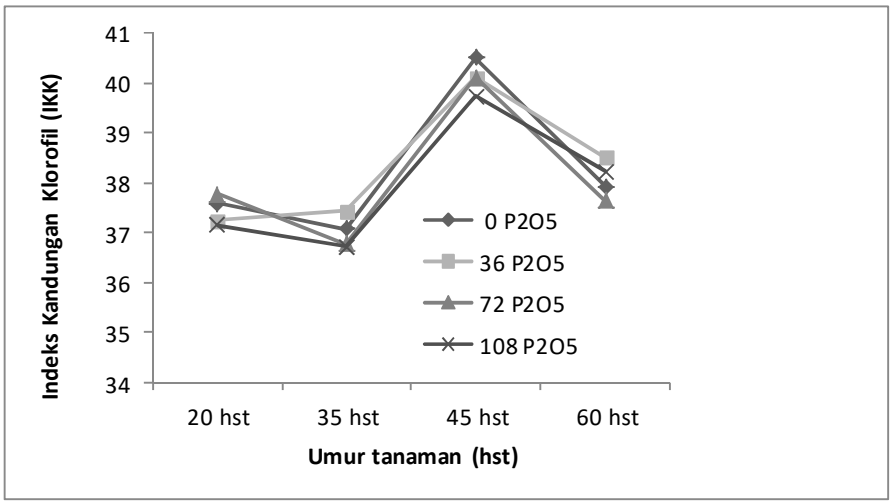
Tabel 7. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh pupuk N dan P terhadap indeks kandungan klorofil (IKK) kedelai pada tanah salin di Tuban. 2017

Sumber Keragaman	DF	Indeks Kandungan Klorofil				
		20 HST	35 HST	45 HST	60 HST	80 HST
Pupuk N (N)	1	Tn	Tn	**	**	**
Pupuk P (P)	5	Tn	Tn	Tn	Tn	**
N*P	5	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
KK (%)		4,43	5,17	5,97	6,13	11,53

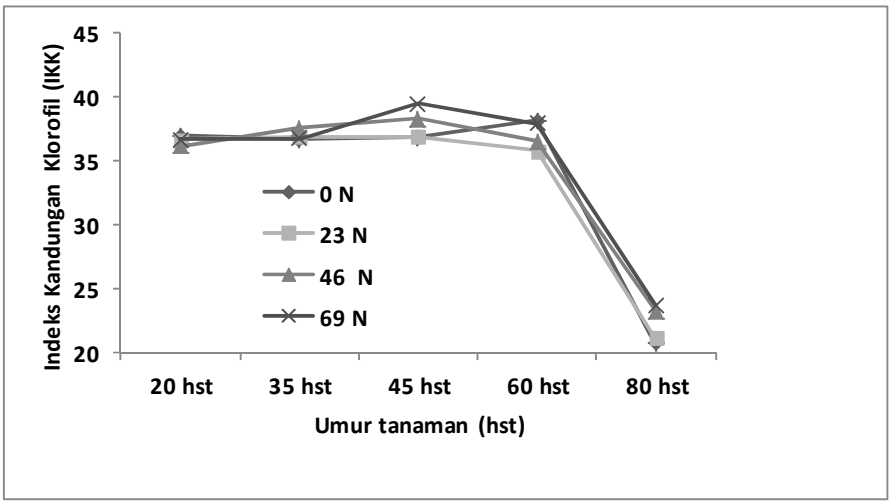
Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; tn: tidak berbeda nyata



Gambar 10. Pengaruh pupuk N terhadap indeks kandungan klorofil pada tanah salin di Lamongan.2017



Gambar 11. Pengaruh pupuk P terhadap indeks kandungan klorofil pada tanah salin di Lamongan. 2017

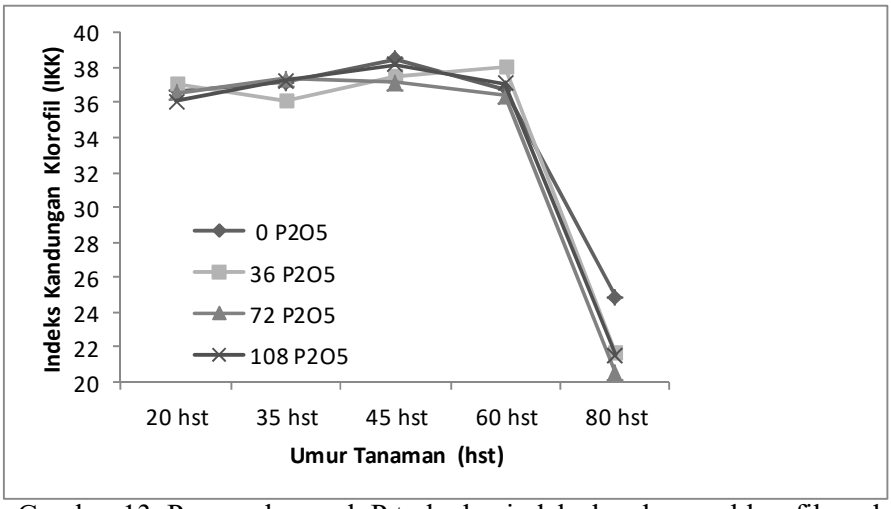


Gambar 12. Pengaruh pupuk N terhadap indeks kandungan klorofil pada tanah salin di Tuban. 2017

Tabel 8. Pengaruh pupuk N dan P terhadap indeks kandungan klorofil kedelai pada tanah salin di Lamongan. 2017

Perlakuan	Indeks Kandungan Klorofil (IKK) pada			
	45 HST		60 HST	
	Lamongan	Tuban	Lamongan	Tuban
N (kg/ha)				
0	39.99 ab	36.83 b	38.62	20.62 b
23	38.96 b	36.85 b	37.70	21.07 b
46	40.81 a	38.27 ab	37.62	23.20 a
69	40.72 a	39.40 a	38.38	23.68 a
P_2O_5 (kg/ha)				
0	40.52	38.52	37.93	24.85 a
36	40.11	37.52	38.52	21.69 b
72	40.11	37.17	37.64	20.49 b
108	39.74	38.15	38.23	21.54 b

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing peubah dan perlakuan yang didampingi huruf sama atau tanpa didampingi huruf berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%.



Gambar 13. Pengaruh pupuk P terhadap indeks kandungan klorofil pada tanah salin di Lamongan. 2017

Kandungan Unsur Jaringan Tanaman

Analisis tajuk tanaman diambil saat umur 50 hst (mulai fase pembentukan polong). Di Lokasi Lamongan kandungan unsur N dan P tajuk tanaman relatif lebih rendah dibandingkan di lokasi Tuban (Tabel 9). Di Lokasi Lamongan terjadi kecenderungan peningkatan kadar N tanaman dengan peningkatan dosis pupuk N mulai 23 kg/ha hingga 69 kg N/ha, sedangkan di lokasi Tuban meskipun tanpa pemupukan N kadar N tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipupuk N sebanyak 69 kg N/ha. Hal ini karena kadar N tanah sawah di lokasi Tuban lebih tinggi dibandingkan di lokasi Lamongan. Kadar P tanaman di lokasi Tuban juga relatif lebih dibandingkan di lokasi Lamongan, meskipun dari analisis kimia tanah awal tanam di Lokasi Lamongan mempunyai kadar P lebih tinggi dibandingkan di lokasi Tuban. Di lokasi Lamongan terlihat peningkatan kadar P tanaman dengan meningkatnya pemberian pupuk P 36 kg P_2O_5, sedangkan di lokasi Tuban meskipun tanpa pemupukan P kadar P tanaman sama dengan pemupukan dosis 72 kg P_2O_5/ha.

Tabel 9. Kandungan unsur K, Na, Ca, dan Mg dalam tajuk tanaman kedelai umur 50 hst di Lamongan dan Tuban. MK II, 2015.

Pupuk		Lamongan		Tuban	
N	P2O5	N total	P	N total	P
(kg/ha)		(%)		(%)	
0	0	0,96	0,33	2,6	0,4
0	36	1,86	0,33	2,45	0,42
0	72	1,86	0,32	2,52	0,43
0	108	1,93	0,31	2,37	0,44
23	0	1,71	0,31	2,23	0,44
23	36	1,93	0,39	1,04	0,36
23	72	2,15	0,31	2,15	0,46
23	108	2	0,39	2,52	0,43
46	0	2,08	0,31	2,23	0,38
46	36	1,93	0,28	2,37	0,37
46	72	2,08	0,33	2,37	0,4
46	108	2,08	0,32	2,52	0,36
69	0	2,23	0,29	2,37	0,41
69	36	1,93	0,32	2,6	0,34
69	72	2	0,37	2,37	0,36
69	108	1,93	0,29	2,45	0,37

Analisis kimia tanaman dilakukan di Lab. Tanah Balitkabi, Malang

Hasil dan Komponen Hasil

Analisis ragam hasil biji dan komponen hasil biji di lokasi lamongan dan Tuban disajikan pada Tabel 10 dan Tabel 11. Di Lamongan terdapat interaksi antara pemupukan N dan P terhadap hasil biji per hektar (Tabel 10), sedangkan di lokasi Tuban tidak terdapat interaksi antar perlakuan pemupukan (Tabel 11). Di lokasi Lamongan pupuk N hanya berpengaruh terhadap bobot tajuk per tanaman dan jumlah polong hampa, sedangkan di lokasi Tuban pupuk N hanya berpengaruh terhadap jumlah polong isi per tanaman.

Bobot brangkasan per tanaman di lokasi Lamongan dipengaruhi oleh penggunaan pupuk N, dengan penggunaan pupuk N 23-69 kg/ha mampu meningkatkan bobot brangkasan saat panen sebesar 33 % (Tabel 12). Di lokasi Tuban bobot brangkasan saat panen lebih rendah dibandingkan di lokasi Lamongan, hal ini karena pertumbuhan tanaman sangat terhambat dibandingkan di Lamongan (Tabel 14). Baik di lokasi Lamongan maupun Tuban penggunaan pupuk N dan P tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering brangkasan saat panen.

Hasil biji kedelai di lokasi Lamongan jauh lebih tinggi dibandingkan di Tuban (Tabel 13 dan 14). Di Lamongan terdapat interaksi penggunaan pupuk N dan pupuk P (Tabel 13). Pemupukan 46 kg/ha N yang dikombinasikan dengan 108 kg/ha P2O5 menghasilkan bobot biji hingga 1513 kg/ha, meskipun hasilnya tidak berbeda nyata dengan pemupukan N 46 kg/ha + P2O5 36 kg/ha. Hasil biji ini jauh melebihi hasil yang dapat dicapai di lokasi Tuban hanya 9.56-9.98 kg/ha. Bobot kering hasil biji didasarkan pada kadar air biji sebesar 12%. Demikian pula ukuran biji di lokasi Lamongan rata-rata mencapai 13 g/100 biji, sedangkan di lokasi Tuban hanya sekitar 9 g/100 biji. Ukuran biji galur K13 pada lingkungan normal sekitar 15 g/100 biji, sehingga galur ini cukup potensial untuk dikembangkan di tanah salin Kondisi ini didukung pula oleh jumlah polong isi per tanaman yang mencapai 20 polong pertanaman. Sebaliknya di lokasi Tuban, pemupukan N sebanyak 69 kg/ha mampu meningkatkan jumlah polong isi sekitar 26% dibandingkan pemupukan N 0-46 kg/ha.Indeks panen tidak dipengaruhi pemupukan N maupun P baik di lokasi Lamongan maupun Tuban. Indeks panen di Lamongan lebih tinggi dibandingkan di Tuban karena pertumbuhan tanaman hingga fase reproduktif lebih baik. Indeks panen di lokasi lamongan berkisar 0.37-0.41 sedangkan di lokasi Tuban hanya 0.18-0.21.

Tabel 10. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil dan komponen hasil kedelai pada tanah salin di lamongan.2017

Sumber keragam-an	DF	Jumlah tan. panen	BK. tajuk Per tan	BK. Polong per tan.	Jumlah / tanaman		Hasil biji (kg/ha)	Bobot 100 biji (g)	Indeks panen
					Polong hampa	Polong isi			
Pupuk N	1	Tn	**	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
Pupuk P	5	Tn	Tn	Tn	**	Tn	Tn	Tn	Tn
N*P	5	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	**	Tn	Tn
KK (%)		7,26	13,06[1)]	14,44	16.45[1)]	17,46	12,09	8,02	18,47

Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; Tn:tidak berbeda nyata;[1)]analisis varian menggunakan data transformasi √(x+0.5); BK= Bobot Kering; tan= tanaman

Tabel 11. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil dan komponen hasil kedelai pada tanah salin di Tuban.2017

Sumber keragam-an	DF	Jumlah tan. panen	BK. tajuk Per tanaman	BK. Polong per tan.	Jumlah / tanaman		Hasil biji (kg/ha)	Bobot 100 biji (g)	Indeks panen
					Polong hampa	Polong isi			
Pupuk N	1	Tn	Tn	Tn	Tn	**	Tn	Tn	Tn
Pupuk P	5	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
N*P	5	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn	Tn
KK (%)		16,53	23.07	20,70	54,92	22,97	34,90	5,96	19.67

Keterangan: ** berbeda nyata pada uji F 5%; Tn:tidak berbeda nyata; BK= Bobot Kering; tan= tanaman

Tabel 12. Pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil dan komponen hasil kedelai pada tanah salin di Lamongan. 2017

Perlakuan	Bobot Brangkasan (g/tan)	Jumlah/ tanaman		Bobot 100 biji (g)	Indeks panen
		Polong hampa	Polong isi		
N (kg/ha)					
0	4.65 b	0.54	20.80	13.06	0.41
23	6.19 a	0.57	20.78	13.17	0.37
46	6.08 a	0.69	21.29	13.91	0.39
69	6.44 a	0.50	22.74	13.00	0.36
P_2O_5 (kg/ha)					
0	5.19	0.44 b	20.79	13.44	0.40
36	5.78	0.50 b	21.91	12.87	0.38
72	5.88	0.51 b	20.86	13.18	0.38
108	6.51	0.85 a	22.06	13.64	0.38

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing peubah dan perlakuan yang didampingi huruf sama atau tanpa didampingi huruf berarti tidak berbeda nyata dengan uji DMRT 5%.

Pemupukan N dan P pada tanah salin diperlukan kedelai agar tumbuh dengan baik serta untuk meniadakan atau memperkecil efek keracunan garam akibat kadar garam yang tinggi. Pemberian pupuk N dan P dapat meningkatkan serapan N dan P tanaman, meningkatkan indeks kandungan klorofil daun serta mampu menghasilkan biji hingga 1,5 t/ha. Pada tanaman kapas di tanah salin sedang hingga tinggi pemupukan NP dan NPK dapat meningkatkan serapan NPK tanaman, menurunkan akumulasi Na, sehingga tanaman mampu memelihara

keseimbangan hara tanaman yang diperlukan dalam perluasan daun, laju fotosintesis tetap tinggi serta menunda penuaan tanaman (Song et al. 2010).

Tabel 13. Pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil biji kedelai (kadar air biji 12%) di tanah salin Lamongan. 2017

Dosis P_2O_5 (kg/ha)	Dosis N (kg/ha)			
	0 N	23 N	46 N	69 N
0 P_2O_5	1099.4 de	1397.3 ab	1132.9 de	1154.0 de
36 P_2O_5	1196.8 bcd	1181.7 cd	1400.0 ab	1142.2 de
72 P_2O_5	1240.0 bcd	964.4 e	1204.0 bcd	1299.1 bcd
108 P_2O_5	1376.2 abc	1217.4 bcd	1513.3 a	1242.2 bcd

Keterangan: Angka yang didampingi huruf sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji DMRT 5%.

Tabel 14. Pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil dan komponen hasil kedelai pada tanah salin di Tuban. 2017

Perlakuan	BK Brangkasan (g/tan)	Jumlah/ tanaman		Hasil biji (kg/ha)	Bobot 100 biji (g)	Indeks panen
		Polong hampa	Polong isi			
N (kg/ha)						
0	3.76	1.47	7.45 b	6.04	9.56	0.19
23	3.82	1.34	7.35 b	6.73	9.81	0.19
46	3.69	1.35	7.70 b	6.06	9.77	0.18
69	4.13	1.22	9.33 a	6.43	9.98	0.21
P_2O_5 (kg/ha)						
0	3.70	1.16	8.09	5.78	9.72	0.20
36	3.93	1.38	8.38	7.17	9.94	0.20
72	3.71	1.25	7.15	8.80	9.60	0.18
108	4.07	1.59	8.21	6.51	9.86	0.20

Keterangan: Angka sekolom pada masing-masing peubah dan perlakuan yang didampingi huruf sama atau tanpa didampingi huruf berarti tidak berbeda nyata dengan uji DMRT 5%.

KESIMPULAN

Perbaikan kesuburan tanah salin dengan kadar garam hingga > 14 dS/m memerlukan pemupukan 46 kg/ha N +36 kg/ha P2O5. Pada tanah salin dengan tekstur lebih berat seperti di Tuban terjadi cekaman salinitas lebih besar dibandingkan tanah salin bertekstur ringan seperti di lokasi Lamongan. Pemupukan N dan P dapat meningkatkan indeks kandungan klorofil daun dan biomas tanaman. Hasil biji kedelai galur K-13 di tanah salin Lamongan dengan

DHL 6->10 dS/m dengan pemupukan 46 kg/ha N dikombinasikan dengan 108 kg/ha P2O5 menghasilkan bobot biji hingga 1513 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Asch F., Dingkuhn M., Dorffling K. and Miezan K. 2000. Leaf K/Na ratio predicts salinity induced yield loss in irrigated rice. Euphytica. 113:109-118.

Badan Litbang Pertanian. 2015. Teknologi Produksi Kedelai, Kacang tanah, Kacang Hijau, Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Balitkabi. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.

BPS. 2011. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.

Cakmak I. 2005. The Role of Potassium in Alleviating Detrimental Effects of Abiotic Stresses in Plants. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168:521–530.

Cha-um, S., Y. Pokasombat, and C. Kirdmanee. 2011. Remediation of salt-affected soil by gypsum and farmyard manure − Importance for the production of Jasmine rice. AJCS 5(4):458-465.

Dabuxilatu and M. Ikeda'. 2005. Interactive Effect of Salinity and Supplemental Calcium Application on Growth and Ionic Concentration of Soybean and Cucumber Plants. Soil Sci. Plant Nutr. 61(4):549-555.

Dajic, Z. 2006. Salt Stres. P 41-99. *In*. K.V.M. Rao, A.S. Raghavendra and K.J. Reddy (eds). Physiology and Molekuler Biology Stress Tolerance in Plants. Springer, NY. 400 p.

Dogar, U.F., N. Naila, A. Maira, A. Iqra, I. Maryam, H. Khalid, N. Khalid, H.S. Ejaz and H.B. Khizar. 2012. Noxious effects of NaCl salinity on plants. Botany Res. Inter. 5 (1):20-23.

Dong, H. 2012. Technology and field management for controlling soil salinity effects on cotton. AJCS 6(2):333-341.

Erfandi, D dan A. Rachman. 2011. Identification of soil salinity due to seawater intrusion on rice field in the Northern Coast of Indramayu, West Java. J. Trop. Soils 16(2):115-121.

Gama, P.B.S., S. Inagana, K. Tanaka and R. Nakazawa. 2007. Physiological response of common bean (*Phaseolus vulgaris*. L.) seedlings to salinity stress. African J. of Biotech. (2):79-88.

Hirpara, KD., J.R. Prakash, D.P Ashish and N.P Amar. 2005. Effect of salinisation of soil on growth and macro- and micro-nutrient accumulation in seedlings of *Butea monosperma* (Fabaceae). Anales de Biol. 27: 3-14

Hu Y., Schmidhalter. 1997. Interactive effects of salinity and macronutrient level on wheat. 2. Composition. J. Plant Nutr. 20:1169–1182.

Hu, Y. and U. Schmidhalter. 2005. Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168: 541-549.

Iskandar, T and Chairunas. 2008. Palawija production in tsunami-affected soils in the Province of Nanggroe Aceh Darussalam. P. 109-113. *In* F. Agus and G. Tinning (eds). Proc. of Inter. Workshop on Post Tsunami Soil Manag. 180 p.

Ismail, A. 2007. Rice Tolerance to salinity and other problem soils: Physiological Aspects and Relevance breeding. IRRI Lecture in Rice Breeding Course. 19-31 Agustus 2007. PBGB, Los Banos, the Philipines.

Jones, B.J. 2003. Agronomic Handbook: Management of crops, soils, and their fertility. CRC press, NY. 450 p.

Jouyban, Z. 2012. The Effects of Salt stress on plant growth. Tech J Engin & App Sci., 2 (1): 7-10.

Kabir, M.E., M.A. Karim, and M.A.K. Azad. 2004. Effect of potassium on salinity tolerance of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilcazek). J. of Biol. Sci. 4(2):103-110.

Kahlon, U.Z., G. Murtaza, and A. Ghafoor. 2012. Amelioration of saline-sodic soil with amendments using brackish water, canal water and their combination. Int. J. Agric. Biol., 14(1):38-46.

Katerji, N., J. W. van Hoorn, A. Hamdy, and M. Mastrorilli. 2000. Salt tolerance classification of crops according to soil salinity and to water stress day index. Agric. Water Manag. 43(1): 99-109.

Katerji, N., J.W. van Hoorn, A. Hamdy and M. Mastrorilli. 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural water Management.* 63 : 37-66

Kaya,C., H. Kirnak, and D. Higgs. 2001. Enhancement of growth and normal growth parameters by foliar parameters by foliar application of patassium and phosphorus in tomato cultivars grown at high (NaCl) salinity. *Journal of Plant Nutrition*. 24: 357-367

Kopittke, P.M. 2012. Interactions between Ca, Mg, Na and K: alleviation of toxicity in saline solutions. Plant Soil 352:353–362.

Loreto, F., M. Centritto and K. Chartzoulakis, 2003. Photosynthetic limitations in olive cultivars with different sensitivity to salt stress. Plant Cell & Environ. 26:595–601.

Manshuri, A.G. 2012. Optimasi pemupukan NPK pada kedelai untuk mempertahankan kesuburan tanah dan hasil tinggi di lahan sawah. Iptek Tanaman Pangan 7(1): 38-46

Munns R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environ. (25):239–250.

Murtaza, G., B. Murtaza, H.M. Usman, and A. Ghafoor. 2013. Amelioration of saline-sodic soil using gypsum and low quality water in following sorghum-berseem crop rotation. Int. J. Agric. Biol., 15(4):640-648.

Pantalone, V.R. ,W.J. Kenworthy, L.H. Slaughter and B.R. James. 1997. Chloride tolerance in soybean and perennial Glycine accessions. *Euphytica*. 97: 235-239

Pattanagul W. and M. Thitissaksakul. 2008. Effect of salinity stress on growth and carbohydrate metabolism in the three rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity tolerance. Indian J. of Exp. Biol. 46: 736-742.

Putra, E.T.S., D. Indradewa. 2011. Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan Nasional. http://www.faperta.ugm.ac.id/dies/eka_prof_didik.php. diakses tanggal 20 Juli 2015.

Rachman, A. IGM. Subiksa, dan Wahyunto. 2007. Perluasan Areal Tanaman Kedelai ke lahan suboptimal. Dalam Sumarno,Suyamto,A.Widjono, Hermanto dan H.Kasim (Eds.) Kedelai : Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. pp 185-204

Radwan, S.M.A. and N. M. Awad. 2002. Effect of soil amendment with various organic wastes with multi-biofertilizer on yield of peanut plants in sandy soil. J. of Agric. Sci. of Mansoura Univ. 27(5):3129-3138.

Rogers, M.E., C.M. Grieve and M.C. Shannon. 2003. Plant growth and ion relations in Lucerne (*Medicago sativa* L.) in response to the combined effects of NaCl and P. Plant Soil. 253: 187-194.

Sembiring, H., A. Gani and T. Iskandar. 2008. Implications of salinity research in Aceh for indonesian rice growing. P. 97-108. *In* F. Agus and G. Tinning (eds). Proc. of Inter. Workshop on Post Tsunami Soil Manag. 180 pages.

Smith, A.P., D. Chen, and P.M. Chalk, 2009. N2 fixation by faba bean (*Vicia faba* L.) in a gypsum-amended sodic soil. Biol. Fert. Soil 45:329-333.

Song, XC*, D.H.Zhong, L.Zhen, T. Wei, Z.D.Mei, L.W.Jiang, and K.X.Qiang. 2010. Effects of n, p, and k fertilizer application on cotton growing in saline soil in yellow river delta. Acta Agron Sin. 36(10): 1698–1706

Suganda, H., D. Setyorini, H. Kusnadi, I. Saripin, dan U. Kurnia. 2009. Evaluasi pencemaran limbah industri tekstil untuk kelestarian lahan sawah. Hlm. 203-221. *Dalam* U. Kurnia, F. Agus, D. Setyorini, dan A. Setiyanto (eds). Pros. Sem. Nas. Multifungsi dan Konversi Lahan Pertanian. Balai Penelitian Tanah, Bogor. 238 hlm.

Tejada, M and J.L. Gonzalez. 2005. Effects of application of two organomineral fertilizers on nutrient leaching losses and wheat crop. *Agron. J*. 97:960-967

Tejada, M, C. Garcia, J.L. Gonzalez and M.T. Hernandez. 2006. Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation : influence on the physical, chemical and biological properties of soil. *Soil Biology & Biochemistry*. 38 : 1413-1421

Tester, M and R. Davenport. 2003. Na^+ tolerance and Na^+ transport in higher plants. Annals of Botany 91: 503–527.

KARAKTERISTIK PASCAPANEN SAYURAN LOKAL KALIMANTAN TENGAH PADA SALURAN PEMASARAN DI KOTA PALANGKA RAYA

Wijantri Kusumadat, Hastin Ernawati NCC , Eka Nor Taufik
Prodi Teknologi IndustriPertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

Email : **wineka68@yahoo.com**

ABSTRAK

Sayuran lokal di Kalimantan Tengah sebagian besar tidak dibudidayakan secara khusus dan beberapa diantaranya merupakan tanaman sayuran hutan yang tumbuh liar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik penanganan pascapanen dalam proses pemasaran sayuran lokal Kalimantan Tengah di Kota Palangka Raya.Metode pengumpulan data yang digunakan adalah pendekatan survei pada responden pelaku usaha sayuran lokal di Kota Palangka Raya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, saluran pemasaran sayuran lokal di Kota Palangka Raya terdiri dari 3 jenis saluran, yaitu: petani/pencari menjual langsung ke konsumen untuk sayuran Kelakai dan Bakung; petani menjual ke pedagang pengecer dan selanjutnya ke konsumen untuk sayuran Kelakai, dan Potok, dan ; petani menjual ke pedagang pengumpul dan selanjutnya ke pengecer serta yang terakhir ke konsumen untuk sayuran Bajei, Segau, Rotan, Potok, Rimbang, Kanjat, Sanggau, Teken Parei, Lampinak, Malu-malu dan Bakung. Penanganan pasca panen sayuran lokal masih dilakukan secara sederhana yaitu belum mempertimbangkan waktu panen, metode panen, pengemasan, pengangkutan dan lingkungan. Kesalahan penanganan pasca panen tersebut terutama disebabkan oleh faktor manusia

Kata kunci: sayuran lokal, penanganan pascapanen, saluran pemasaran

PENDAHULUAN

Sayuran *indigenous* atau sering disebut jenis sayuran lokal adalah sayuran asli daerah yang sudah beradaptasi lama dan sudah dimanfaatkan oleh penduduk setempat, atau sayuran introduksi yang telah berkembang lama dan dikenal masyarakat di suatu daerah tertentu. Hasil eksplorasi dan identifikasi sayuran lokal di tiga kabupaten di Kalimantan Tengah oleh Chotimah *et al*, (2013) melaporkan bahwa terdapat 42 jenis sayuran lokal (termasuk jamur) yang dikonsumsi oleh masyarakat Dayak Kalimantan Tengah.Sayuran lokal di Kalimantan Tengah sebagian besar tidak dibudidayakan secara khusus dan beberapa diantaranya merupakan tanaman sayuran hutan yang tumbuh liar tanpa campur tangan manusia. Kondisi alam yang sulit, seperti keberadaan lahan di tengah hutan, belum adanya akses jalan kendaraan, jauhnya lokasi dan cuaca yang panas, merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan sayuran lokal. Penanganan pascapanen yang salah dapat meningkatkan kerusakan sayuran sehingga menurunkan tingkat penerimaan konsumen.Bagi petani maupun pedagang, hal tersebut dapat mengurangi keuntungan karena berkurangnya hasil penjualan.

Sayuran merupakan produk pertanian yang mempunyai sifat mudah rusak karena setelah dipanen masih melakukan proses fisiologis. Proses fisiologis

yang tidak terkontrol dengan baik akan mempercepat proses penurunan kualitas. Kualitas sayuran merupakan kombinasi antara karakteristik yang menetukan nilai produk terhadap penerimaan konsumen. Pada sayuran segar hal ini berkaitan dengan penampilan secara visual, tekstur, aroma, kualitas gizi dan keamanan. Faktor penanganan pascapanen di tingkat petani atau pemungut, dan pedagang pada jalur pemasaran sangat mempengaruhi kualitas sayuran lokal yang akan diterima konsumen dan harga jual. Berdasarkan pengamatan awal di tingkat pengecer diketahui bahwa sayuran lokal yang diperdagangkan sebagian besar mengalami kerusakan, seperti layu, memar, patah, bentuk tidak seragam dan kriteria panen berbeda. Hal ini menunjukkan masih rendahnya kualitas sayuran lokal di kota Palangka Raya. Besarnya kerusakan tersebut diakibatkan belum tertatanya penanganan pascapanen, kondisi alam yang sulit, seperti keberadaan lahan di tengah hutan, belum adanya akses jalan kendaraan, jauhnya lokasi merupakan beberapa faktor penyebab kerusakan sayuran lokal. Cara pemanenan dan penanganan sayuran serta kondisi penyimpanan yang tepat dapat mempertahankan tingkat kesegaran dan mengurangi kerusakan.

Sebagai langkah awal untuk mengetahui penanganan pascapanen pada pemasaran sayuran lokal diperlukan kajian untuk mengidentifikasi karakteristik penanganan pascapanen dalam proses pemasaran sayuran lokal Kalimantan Tengah di kota Palangka Raya untuk menghasilkan sayuran lokal yang berkualitas dan berdaya saing. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengidentifikasi karakteristik penanganan pascapanen dalam proses pemasaran sayuran lokal di kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

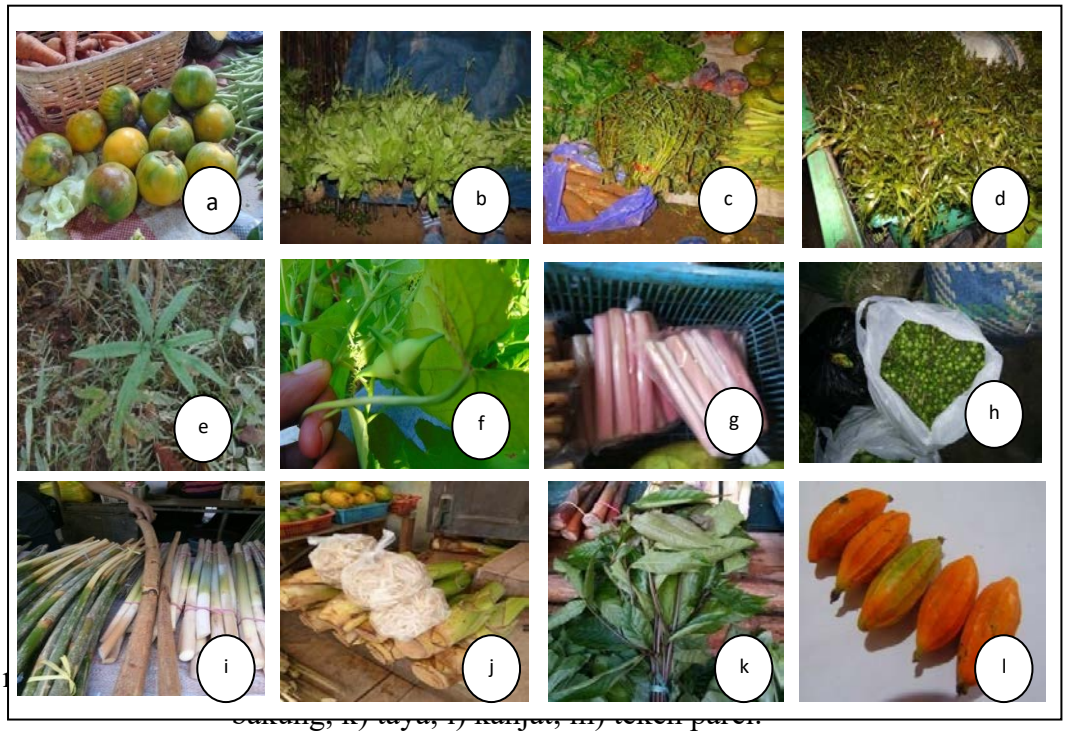
METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah pendekatan survei pada responden pelaku usaha sayuran lokal di Kota Palangka Raya. Kegiatan pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui penanganan panen dan pasca panen pada pemasaran 12 sayuran lokal, mulai dari tingkat petani, pedagang pengumpul, hingga pedagang pengecer. Sayuran lokal tersebut adalah :kalakai (*Stenochlaena palustris*), bajei (*Diplazium esculentum*), rimbang (*Solanum ferox*), kanjat (*Gymnopetalum cochinense*), potok (*Etlingera elatiar* (Jack) R.M. Smith, malu-malu (*Neptunia oleraceae* Lour), lampinak (*Cnesmone javanica* Blume), taya (*Nauclea* sp), teken parei *(Helminthostachys zeylanica* (L.)Hook), rotan (*Calamus* sp), segau (*Rorippa indica*), bakung *(Crinum asiaticum* L.*)*, dan sanggau (*Solanum torvum*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keberadaan Sayuran Lokal

Di Kalimantan Tengah terdapat berbagai sayuran lokal yang dikonsumsi oleh masyarakat Dayak, diantaranya kalakai, bajei, rimbang, kanjat, potok, malu-malu, lampinak, taya, teken parei, rotan, segau, bakung, dan sanggau (Gambar 1). Beberapa sayuran lokal yang teridentifikasi mempunyai nilai gizi dan kandungan metabolit sekunder yang tidak kalah dengan sayuran introduksi, sehingga mempunyai peluang besar untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional (Chotimah *et al*, (2013).

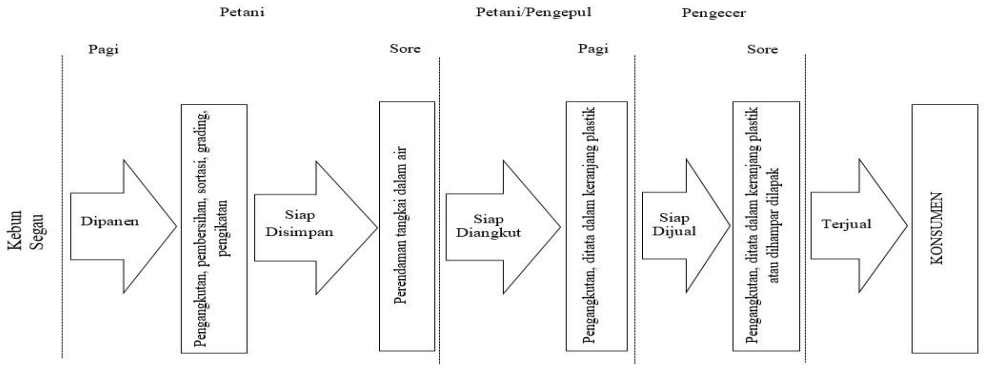


bakung, k) taya, l) kanjat, m) teken parei.

B. Karakteristik Pascapanen Pada Jalur Pemasaran

Sayuran lokal Kalimantan Tengah mempunyai jalur pemasaran yang beragam.Berdasarkan hasil survey yang berperan pada jalur pemasaran sayuran lokal adalah petani atau pencari, pengepul dan pengecer.Setiap jalur pemasaran mempunyai aktifitas yang berbeda-beda. Keberadaan sayuran lokal di kota Palangka Raya sebagian besar merupakan tanaman liar yang dipungut/diambil di lahan-lahan kosong kosong, ladang, hutan, rawa-rawa, pinggir sungai atau parairan namun ada yang dari hasil budidaya.Terdapat dua (2) jenis sayuran yang sudah dibudidayakan yaitu segau dan rimbang.

Sagau



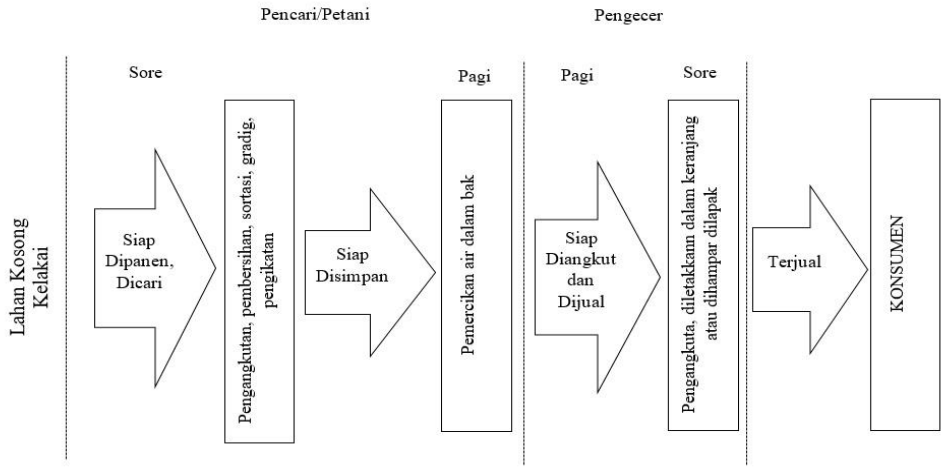
Gambar 2. Karakteristik Pascapanen Segau pada Jalur Pemasaran di Kota Palangka Raya

Segau merupakan sayuran lokal Kalimantan Tengah yang sudah dibudidayakansecara intensif di desa Kelampangan yang berjarak 20 km dari kota segaupada jalur pemasaran di Kota Palangka Raya. Beberapa aktifitas pascapanen segau pada setiap jalur pemasaran adalah sebagai berikut:

a. Petani. Pemanenan segau dilakukan pada jam 08.00-09.00 pada saat matahari sudah terik.Wadah untuk penampungan sementara yang berupa lembaran karung plastik diletakkan di tengah kebun tanpa ada naungan. Kondisi ini menyebabkan tingginya laju respirasi dan transpirasi. Pengangkutan dilakukan dengan motor dengan sayur dibungkus lembaran karung. Untuk mempertahankan kesegaran petani tetap membungkus segau dalam karung selama penampungan kemudian pada sore hari ujung tangkai segau direndam dalam air sampai siap dipasarkan. Petani segau juga berperan sebagai pedagang pengepul di pasar besar kota Palangka Raya.
b. Pengepul. Pengangkutan pada sore hari menggunakan mobil bak terbuka dengan segau diletakkan berdiri dalam keranjang. Penjualan segau ditata dalam keranjang yang diletakkan di atas tanah.
c. Pengecer. Segau ditata dalam keranjang atau hanya dihampar di lapak penjualan. Lapak pengecer pada umumnya terbuka dan hanya dinaungi tenda atau terpal sehingga pengaruh panas matahari membuat segau cepat layu.

Kelakai

Sayuran lokal Kalimantan Tengah yang mudah dijumpai dan banyak diperdagangkan adalah kelakai. Kelakai diambil dari lahan-lahan kosong yang banyak terdapat di kota Palangka Raya. Penanganan pascapanensayuran lokal kalakai pada jalur pemasaran di Kota Palangka Raya terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3.Karakteristik Pascapanen Kelakai pada Jalur Pemasaran di Kota Palangka Raya

Pemasaran kelakai mempunyai jalur yang pendek, yaitu dari pencari ke pengecer atau bahkan langsung ke konsumen.Aktifitas pascapanen kalakai yang terjadi di setiap jalur pemasaran diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Pencari. Kelakai dipetik pada sore hari sekitar jam 16.00. Wadah penampung sementara yang digunakan adalah tas kresek atau keranjang rotan. Penggunaan tas kresek menyebabkan terakumulasinya panas hasil respirasi sehingga menyebabkan meningkatnya laju respirasi. Peningkatan laju respirasi akan mempercepat proses pelayuan dan pembusukan.Grading untuk memisahkan pantok yaitu tangkai yang belum berdaun dan tangkai berdaun. Saat penampungan kelakai diberdirikan dalam bak dan diperciki air untuk mempertahankan kesegaran.
b. Pengecer. Pengecer meletakkan kelakai di dalam keranjang plastik atau dihamparkan saja di atas lapak.

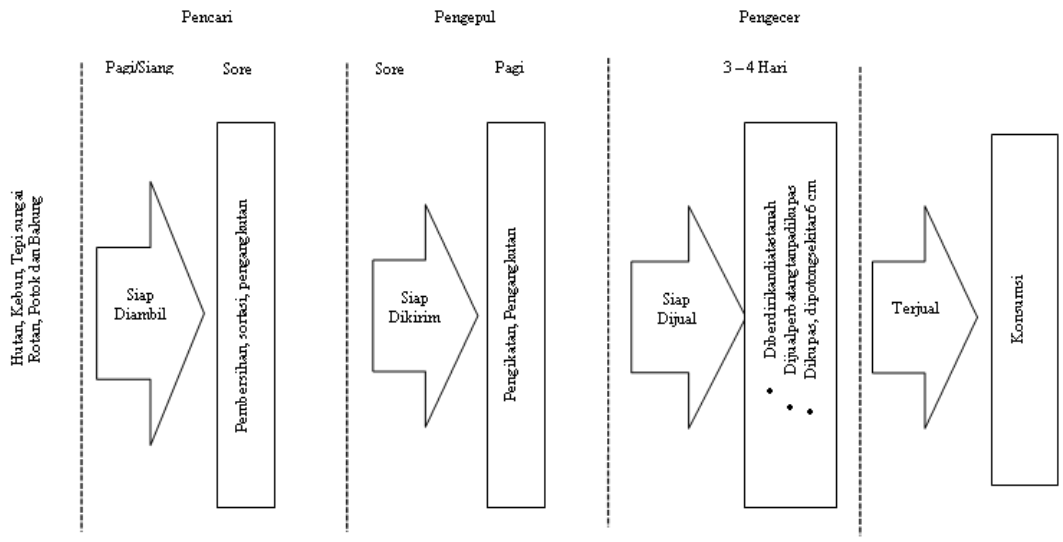
Rotan, Potok dan Bakung

Rotan pada umumnya diambil dari hutan-hutan di Kabupaten Katingan, dan di Kota Palangka Raya, walaupun ada jenis yang sudah dibudidayakan. Sedangkan di Kota Palangka Raya, lokasi pengambilan dapat ditempuh dengan perjalanan darat selama 1 jam dilanjutkan perjalanan melalui sungai selama 45 menit sampai 1 jam. Beberapa jenis rotan yang diperdagangkan di pasar-pasar kota Palangka Raya yaitu uwei irit, uwei roa dan bajungan. Di pedagang pengepul, potok berasal dari Kabupaten Pulang Pisau. Hanya sedikit potok yang berasal dari kebun di sekitar kota Palangka Raya dan biasanya penjualannya langsung ke pengecer atau konsumen. Pencari bakung adalah masyarakat Danau Lais yang berjarak 20 km dari kota Palangka Raya. Lokasi pencarian bakung adalah di tepian pedalaman sungai Lais yang ditempuh selama 2 jam perjalanan

menggunakan perahu motor. Hasil yang diperoleh dijajakan di tepi jalan desa di depan rumah dengan hanya diletakkan di tanah. Selain dijual langsung ke konsumen juga ada yang diambil pengepul dari kota Palangka Raya. Kegiatan pascapanen rotan dan potok pada jalur pemasaran di Kota Palangka Raya adalah sebagai berikut :

a. Pencari. Tidak banyak aktifitas yang dilakukan oleh pencari rotan, potok dan bakung. Aktifitas yang dilakukan adalah membersihkan, mensortir berdasarkan jenis dan mengikat. Pengambilan sayura dilakukan setiap saat sesuai kebutuhan dan waktu luang pencari. Untuk mengurangi transpirasi selama pengangkutan di sungai, bakung ditutup dengan terpal.
b. Pengepul. Pengepul hanya melakukan pengikatan, untuk 1 ikat rotan berisi 20 batang, 1 ikat potok berisi 10 batang dan pengangkutan.
c. Pengecer. Rotan, potok dan bakung sebagian besar dijual perbatang utuh dan ditata dengan diberdirikan di atas tanah. Rotan dan potok ada sebagian yang dikupas, dipotong-potong sekitar 5 cm dan dikemas dalam kantong plastik ¼ kg. Rotan, potok dan rimbang yang dijual utuh di pengecer dapat bertahan sampai 3 hari, sedangkan yang sudah dikupas hanya dapat bertahan selama 1 hari. Bakung ada pula yang diiris tipis dan dibungkus dengan tas kresek. Kerusakan yang terjadi pada irisan bakung adalah timbulnya warna coklat akibat reaksi pencoklatan baik oksidatif maupun enzimatis..

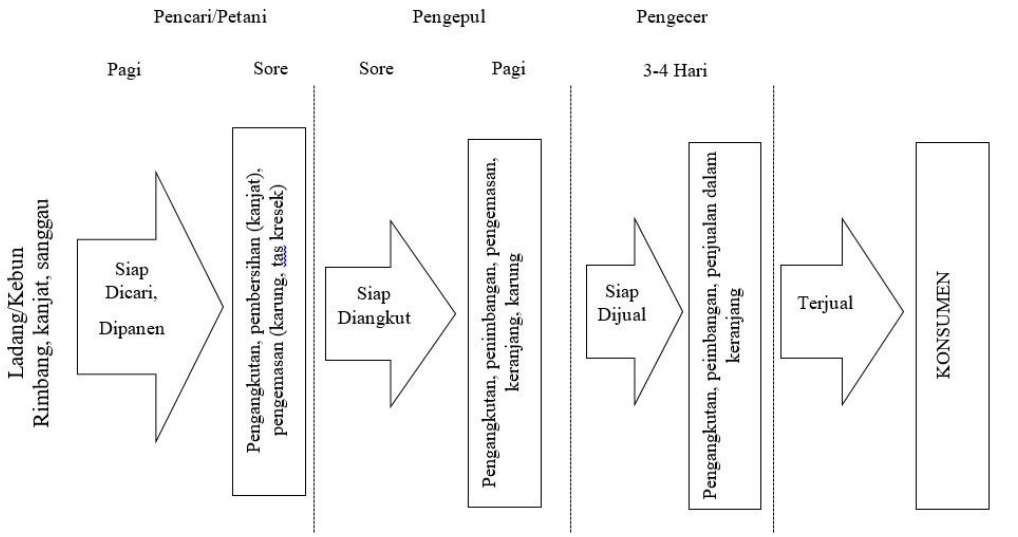
Secara terinsi gambaran aktivitas pemasaran dan penanganan pasca panen sayuran rotan , potok dan bakung di Kota Palangka Raya sebagaimana terlihat pada Gambar 5



Gambar 5. Karakteristik Pascapanen Rotan dan Potok pada Jalur Pemasaran di Kota Palangka Raya.

Rimbang, Kanjat dan Sanggau.

Rimbang dan sanggau merupakan sayuran lokal yang sudah dibudidayakan namun masih bersifat non intensif. Kanjat hanya diperoleh dari ladang-ladang yang telah dipanen. Rimbang, kanjat dan sanggau mempunyai aktifitas pascapanen yang sama yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Karakteristik Pascapanen Rimbang, Kanjat dan Sanggau pada Jalur Pemasaran di Kota Palangka Raya.

Penanganan pascapanen rimbang, kanjat dan sanggau pada setiap jalur pemasaran masih dilakukan seadanya, seperti waktu panen, metode panen, pengemasan dan pengangkutan.

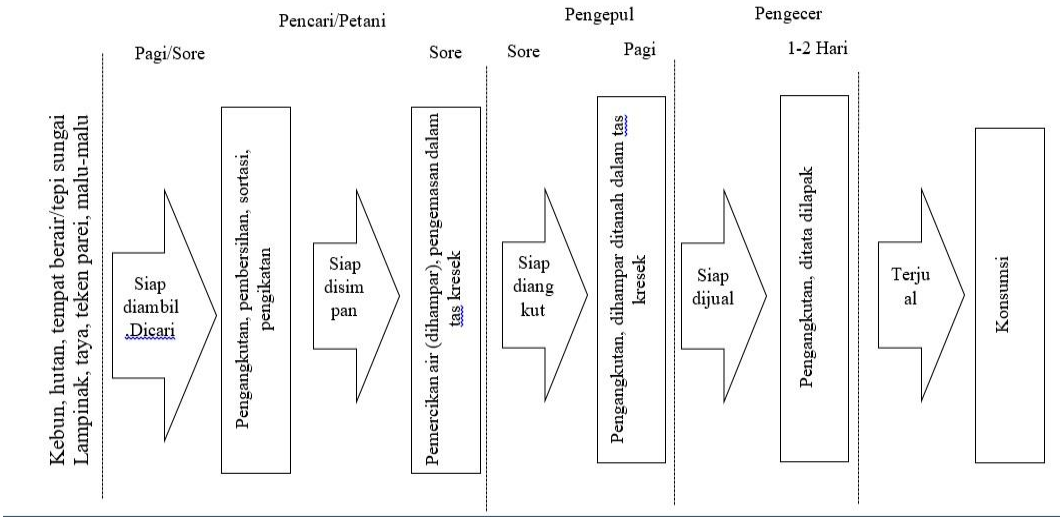
a. Pencari atau petani. Aktifitas pascapanen yang dilakukan hanya pengemasan dalam karung atau tas kresek dan pengangkutan.Pengemasan dalam tas kresek dapat meningkatkan laju respirasi yang mengakibatkan sayur cepat rusak.
b. Pengepul. Pada pengepul dilakukan penimbangan dan pengangkutan.
c. Pengecer. Dilakukan sortasi dan penimbangan. Penataan sayuran dengan meletakkan dalam keranjang plastik.

Hingga di tingkat pengepul sortasi tidak dilakukan, yang terlihat adanya sayur yang cacat, seperti memar, berlubang, bentuk dan ukuran tidak sama, dan tingkat kematangan yang beragam. Sayuran tersebut ditumpuk dalam pengangkutannya baik di pengepul maupun pengecer.

Teken Parei, Taya, Lampinak dan Malu-malu.

Merupakan sayuran berdaun yang tumbuh liar di hutan, kebun dan tepian sungai atau rawa. Lampinak sudah ada yang membudidayakan walaupun secara

non intensif. Cepat layunya sayur-sayuran berdaun dan tidak seragamnya kualitas menunjukkan buruknya penanganan pascapanen. Penanganan pascapanen sayuran lokal teken parei, taya, lampinak dan malu-malu pada jalur pemasaran di Kota Palangka Raya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7.Karakteristik Pascapanen Teken Parei, Taya, Lampinak dan Malu-malu pada Jalur Pemasaran di Kota Palangka Raya.

Gambar di atas menunjukkan bahwa aktifitas pascapanen teken parei, taya, lampinak dan malu-malu meliputi :

a. Pencari. Dilakukan pembersihan dari kotoran terikut, pengikatan, dan pengemasan dalam tas kresek dan pengangkutan.
b. Pengepul. Hanya melakukan pengangkutan dan sayuran tetap diletakkan dalam tas kresek yang diletakkan di atas tanah beralas karung.
c. Pengecer. Pada rantai pemasaran taya, lampinak dan malu-malu sebagian pencari juga merupakan pengecer. Jalur ini terutama untuk sayuran yang diambil di sekitar kota Palangka Raya. Penempatan sayuran ditata dengan diletakkan di atas lapak dan sesekali diperciki air untuk mempertahankan kesegaran. Teken parei dan taya dapat bertahan sampai 2 hari.

Berdasarkan hasil survey, kualitas sayuran lokal yang beredar di Kota Palangka Raya dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, peralatan, kemasan, transportasi, dan lingkungan, yang pada setiap jalur pemasaran mempunyai pengaruh yang berbeda. Di tingkat petani atau pencari, permasalahan penanganan pascapanen oleh manusia adalah kurangnya pengetahuan penanganan panen yang diperoleh secara turun temurun, besarnya ketergantungan terhadap alam sehingga tidak dilakukan budidaya. Pemetikan tanpa menggunakan alat menyebabkan peningkatan laju respirasi, merupaka faktor peralatan yang menyebabkan sayuran lokal cepat rusak.Faktor metode diantaranya disebabkan oleh pengambilan sayur yang tidak sesuai criteria, penampungan sementara di tanah, penempatan wadah penampungan sementara di tempat yang terpapar matahari dan waktu pengambilan di saat matahari terik. Sortasi dilakukan untuk memilah sayuran yang layu ataupun busuk, daun ataupun batang yang memar dan patah. Sortasi

belum mencakup kesesuaian criteria panen yang sebenarnya diinginkan konsumen.Penggunaan tas kresek, wadah pengangkutan yang terbuka, jauhnya lahan dengan rumah/penampungan, kondisi jalan berlubang, dan cuaca panas adalah faktor kemasan dan lingkungan dari permasalahan penanganan pascapanen sayuran lokal.

Hasil survey di tingkat pengepul permasalahan penanganan pascapanen dari faktor manusia karena kurangnya pengetahuan penanganan seperti penumpukan sayuran yang tidak tertata, sedangkan faktor metode seperti tidak dilakukan sortasi, dan grading. Faktor transportasi diantaranya pengangkutan di siang hariakanmempercepat transpirasi, penggunaan terpal secara langsung sebagai penutup bak mobil dapat meningkatkan panas dalam bak. Tidak dikukannya pengemasan saat pengangkutan, penggunaan tas kresek, karung plastic merupakan faktor penyebab dari pengemasan. Faktor lingkungan diantaranya jauhnya jarak jalur pemasaran, sulitnya medan, kondisi jalan yang buruk, dan panasnya suhu udara. Potok, lampinak, rimbang, sanggau, kanjat, teken parei dibawa pedagang pengepul dari kabupaten Pulang Pisau yang ditempuh selama 4-5 jam melalui perjalanan darat dengan kondisi jalan yang burukmenyebabkan besarnya kerusakan sayuran baik secara fisik, kimia maupun fisiologi.

Permasalahan penanganan pascapanen pada pedagang pengecer, terutama adalah pada faktor manusia dan lingkungan.Faktor manusia seperti penempatan sayuran yang terkena sinar matahari atau diletakkan di atas tanah menyebabkan sayuran cepat layu dan kotor. Faktor lingkungan karena panasnya udara di kota Palangka Raya dan lapak kurang ternaungi.

Untuk menangani permasalahan penanganan pascapanen sayuran lokal pada tingkat petani atau pencari diantaranya adalah dengan : Panen atau pengambilan sayur saat pagi atau sore hari, digunakan alat seperti pisau untuk memetik sayuran, wadah penampung sementara digunakan keranjang tertutup, dibuat tempat penampung sementara atau ada tempat teduh, dilakukan sortasi dan grading, dilakukan pengemasan seperti keranjang, karung kain, keranjang jaring, atau peti kayu saat pengangkutan, pengangkutan dilakukan sesegera mungkin setelah panen, pembukaan akses dan perbaikan jalan.

Pada tingkat pengepul perbaikan yang disarankan diantaranya : jumlah tumpukan saat pengangkutan tidak terlalu banyak, penempatan dalam bak mobil sesuai sifat dan jenis sayur, dilakukan sortasi dan grading untuk menyeragamkan kualitas, wadah pengangkutan disesuaikan dengan jenis sayuran, pengendara lebih berhati-hati untuk mengurangi goncangan akibat kondisi jalan yang bergelombang dan rusak.

Sebagai bagian akhir dari jalur pemasaran, pedagang pengecer mempunyai peranan penting dalam penerimaan masyarakat terhadap sayuran lokal. Beberapa masukan untuk perbaikan penanganan pascapanen pedagang pengecer adalah : dilakukan sortasi dan grading, sayuran diletakkan/dijajakan di atas lapak dalam wadah, sayuran daun diletakkan di tempat teduh, dikemas dalam plastik berlubang.

KESIMPULAN

Pemasaran sayuran lokal Kalimantan Tengah pada umumnya dilakukan melalui tiga bentuk saluran pemasaran, yaitu: pertama, petani – konsumen; kedua petani- pengecer - konsumen; ketiga petani – pengepul -pengecer. Penanganan pascapanen masih dilakukan secara sederhana dan belum sesuai dengan cara penanganan pasca panen yang baik. Kesalahan penanganan pascapanen terjadi karena faktor manusia, metode, alat, kemasan, transportasi dan linkungan. Dari 12 jenis sayuran lokal yang dipasarakan hanya sayuran Kelakai yang mendapatkan penanganan pascapanen yang hampir sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buahan dan Sayuran. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Buckle, K.A, Edwards, R.A., Fleet, G.H. and Wooton, M. *Food Science*, Terjemahan. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta

Chotimah HENC, Kresnatita S, Miranda Y. 2013. Ethnobotanical study and nutrient content of local vegetables consumed in Central Kalimantan, Indonesia. BIODIVERSITAS Volume 14 (2) ISSN: 1412-033X. E-ISSN: 2085-4722. DOI: 10.13057/biodiv/d140209

Montgomery, Douglas C. 2005. Introduction to Statistical Quality Control (5 th edition). New York : John Wiley and Sons.

Wijay, W.D., Sutapa I.N. 2013. Upaya Pengurangan Tingkat Kecacatan Cabai Pasca Panen Pada Jalur Rantai Pasok. J. Titra Vol. 1, No. 2, Oktober 2013. P. 253-255

RESPON DAN PELUANG PERILAKU PESERTA TEMU TEKNIS DALAM DISEMINASI TEKNOLOGI PERTANIAN DI KABUPATEN LEBAK

Rika Jayanti Malik dan Eka Yuli Susanti
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten

Email : **rikabptpbanten@yahoo.com**

ABSTRAK

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Banten melaksanakan temu teknis inovasi teknologi pertanian di Kabupaten Lebak. Temu teknis merupakan sarana percepatan diseminasi teknologi kepada penyuluh daerah. Efektivitas temu teknis dapat dilihat melalui respon kepuasan peserta terhadap pelaksanaan dan peluang perilaku setelah mengikuti kegiatan. Temu teknis di Kabupaten Lebak dilaksanakan pada 7 Juni 2018 di Desa Kaduagung Barat Kecamatan Cibadak. Reponden penelitian merupakan peserta utama temu teknis terdiri atas penyuluh daerah (60 orang) dan petani kooperator (10 orang). Data yang diambil meliputi 1) karakteristik peserta (umur, pendidikan, pengetahuan, sikap, dan peluang keterampilan responden), dan 2) respon peserta berupa kepuasan terhadap materi, media, waktu, kompetensi narasumber, dan fasilitas yang digunakan dalam pelaksanaan temu teknis. Respon dianalisis menggunakan uji beda (chi square) dan faktor-faktor yang berhubungan dengan peluang perilaku dianalisis menggunakan korelasi rank spearman. Hasilnya menunjukkan bahwa 1) respon kepuasan peserta terhadap pelaksanaan temu teknis menunjukkan kategori puas dimana nilai kepuasaan materi, media, waktu, kompetensi narasumber, dan fasilitas signifikan berbeda (0,000<0,05). Respon peserta bertingkat meliputi kepuasaan kompetensi narasumber, fasilitas, materi, pemanfaatan waktu, media dan metode, 2) faktor-faktor yang berhubungan signifikan dengan respon kepuasan peserta temu teknis yaitu pendidikan (0,017<0,05), pengetahuan (0,004<0,05), sikap (0,000<0,05), dan peluang keterampilan (0,021<0,05). Dengan demikian pelaksanaan temu teknis disebut efektif karena memberikan dampak positif (kepuasan dan peluang perilaku) bagi pesertanya serta bermanfaat untuk percepatan diseminasi teknologi guna pengembangan pertanian di Kabupaten Lebak.

Kata Kunci: Temu teknis, inovasi, teknologi

PENDAHULUAN

Kementerian Pertanian mendukung nawacita pemerintahan melalui upaya pencapaian swasembada pangan dan daging. Peningkatan produkvitas (kuantitas dan kualitas) tanaman pangan, peternakan, hortikultura, dan perkebunan menjadi fokus utama kegiatan. Seluruh bidang teknis yang berkaitan dengan komoditas pertanian, secara sinergis bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) dan Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian (BPPSDMP). Sinergitas program dalam rangka menyebarkan inovasi sekaligus pendampingan penerapan teknologi hingga di tingkat lapang (petani).

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Banten (UK/UPT Balitbangtan) mengacu Permentan Nomor 19 Tahun 2017 memiliki dua tugas penting yaitu melaksanakan perakitan materi penyuluhan hasil pengkajian, dan melaksanakan bimbingan teknis materi penyuluhan dan diseminasi hasil pengkajian. Mandat yang diemban BPTP Banten terutama berkaitan dengan diseminasi hasil inovasi teknologi Balitbangtan.

BPTP Banten melaksanakan percepatan diseminasi inovasi teknologi pertanian melalui kegiatan temu teknis. Mengacu Permentan Nomor 35 Tahun 2009 temu teknis adalah kegiatan berkala antar penyuluh pertanian, atau antar penyuluh pertanian dengan peneliti dan aparat pengaturan dan pelayanan untuk meningkatkan pelayanan kepada petani dalam mengembangkan usaha taninya. Penjabaran definisi tersebut dituangkan dalam pedoman pelaksanaan kegiatan penyuluhan lingkup BPTP bahwa temu teknis merupakan forum pertemuan antara peneliti, penyuluh BPTP dan penyuluh di lapangan dalam rangka mengkomunikasikan/mendiseminasikan teknologi inovasi pertanian dalam penyelenggaraan penyuluhan pertanian (Kushartanti et al., 2018).

Pelaksanaan kegiatan harus menerapkan prinsip manajemen yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, penilaian, evaluasi dan rencana tindak lanjut untuk perbaikan (Wardhani et al., 2015). Penyelenggaraan temu teknis harus dievaluasi secara komprehensif untuk mengetahui keberhasilannya. Hal tersebut didukung pendapat Kusnadi (2007) yang menyatakan bahwa evaluasi penyuluhan pertanian bermanfaat untuk 1) mengetahui perubahan perilaku petani, 2) menjadi bahan penyempurnaan kebijakan penyuluhan pertanian, sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap perencanaan dan kinerja penyuluhan, 3) mempertanggungjawabkan kegiatan yang dilaksanakan, dan 4) membandingkan antara kegiatan yang dicapai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Indikator efektivitas temu teknis dapat dilihat melalui respon melalui bentuk kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan dan peluang perilaku peserta setelah mengikuti kegiatan terkait penyebaran inovasi teknologi pertanian.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan temu teknis. Kegiatan temu teknis dilaksanakan di Desa Kaduagung Barat Kecamatan Cibadak Kabupaten Lebak pada 7 Juni 2018. Reseponden penelitian merupakan peserta temu teknis sebanyak 60 orang penyuluh pertanian lapang (PPL) dan 10 orang petani kooperator. Metode penelitian menggunakan sensus dengan alat kuisioner tertutup. Data evaluasi sikap dan kepuasan peserta diambil setelah kegiatan temu teknis selesai dilaksanakan. Pengambilan data dengan melibatkan peserta temu teknis secara aktif untuk mandiri dalam mengisi jawaban yang sebelumnya telah dipandu untuk prosedur mengisi kuesionernya.

Kuesioner memuat karakteristik individu responden (umur dan pendidikan) dan evaluasi peluang perilaku yang terdiri atas tiga komponen. Pertama, evaluasi pengetahuan melalui 15 item pertanyaan. Peserta temu teknis memberikan jawaban terhadap pertanyaan tentang 1) definisi, manfaat, dan contoh penggunaan varietas unggul baru (VUB) padi, jagung dan kedelai, 2) manfaat penerapan teknologi perbenihan, 3) definisi, manfaat dan teknik sistem tanam jajar legowo, 4) *roguing* tanaman pada vase vegetatif, 4) pihak berwenang sertifikasi benih, 5) contoh hama dan penyakit padi, jagung dan kedelai. Kedua, evaluasi sikap dengan 10 item pernyataan. Peserta temu teknis memberikan

jawaban pernyataan tentang 1) Penggunaan VUB meningkatkan produktivitas tanaman, 2) Balitbangtan telah memberikan alternatif VUB sesuai kebutuhan petani, 3) persetujuan memproduksi benih, 4) penerapan sistem tanam jajar legowo dapat meningkatkan populasi tanaman, 5) sistem jajar legowo tidak efisen karena meningkatkan biaya tenaga kerja, 6) harus melaksanakan *roguing*, 7) pencegahan dan pengendalian hama penyakit tanaman secara terpadu. Ketiga, evaluasi terhadap peluang keterampilan dengan 10 item pertanyaan. Disebut peluang keterampilan karena evaluasi tataran formatif bukan pengamatan observasi lapang atas keterampilan fisik. Evaluasi peluang keterampilan dengan melibatkan peserta temu teknis agar menjawab tentang teknik persemaian, tanam, pemupukan, pencegahan dan pengendalian hama penyakit, *roguing*, hingga panen untuk memproduksi benih padi, jagung, dan kedelai.

Tabulasi data menjadi empat bagian. Pertama data respon kepuasaan peserta temu teknis terhadap materi, media, waktu, kompetensi narasumber, dan fasilitas. Kepuasan peserta temu teknis dibagi menjadi tiga kategori, kurang puas (≤ 5); cukup puas ($> 5 - \leq 10$); dan puas (> 10). Kedua data pengetahuan dibagi menjadi tiga kategori, rendah (kurang tahu) dengan nilai ≤ 5; kategori sedang (cukup tahu) dengan nilai $> 5 - \leq 10$; dan kategori tinggi (tahu) dengan nilai > 10. Ketiga, data sikap yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori, sangat tidak setuju (STS) dengan nilai < 10, tidak setuju (TS) dengan nilai $> 10 - \leq 20$, ragu-ragu (RR) dengan nilai $> 20 - \leq 30$, setuju (S) dengan nilai $> 30 - \leq 40$ dan sangat setuju (ST) dengan nilai > 40. Keempat, data peluang keterampilan dengan kategori rendah (peluang tidak terampil) dengan nilai $\leq 3{,}3$; kategori sedang (peluang cukup terampil) $> 3{,}3 - \leq 6{,}6$; dan kategori tinggi (peluang terampil) dengan nilai $> 6{,}6$.

Analisis data untuk melihat pebedaan respon (kepuasan) peserta temu teknis setiap variabelnya di uji menggunakan Chi Square (χ^2). Sedangkan untuk mengetahui keeratan hubungan antara karakteristik individu, respon (kepuasan) dan peluang perilaku responden menggunakan korelasi Rank Spearman. Uji korelasi Rank Spearman dan uji beda chi square (χ^2) merupakan analisis stataistik non parametrik yang mengizinkan analisisnya menggunakan data ordinal. Uji korelasi Rank Spearman digunakan untuk mengukur data ordinal dengan sumber data antar variabel yang tidak harus sama (Wiyono, 2011). Uji Chi Square (χ^2) digunakan jika frekuensi kategori diskrit (nominal atau ordinal) yang umumnya digunakan untuk dua sampel maupun lebih (k) sampel independen (Siegel, 1985).

1. Rumus korelasi Rank Spearman:

$$rs = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{N} di^2}{N^3 - N}$$

2. Rumus Chi Square (χ^2):

$$\chi^2 \text{ hitung} = \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{k} \frac{(Oij - Eij)^2}{Eij}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Lebak

Lebak termasuk salah satu kabupaten di Provinsi Banten dengan luas wilayah 3.044,72 Km² (BPS Kabupaten Lebak, 2017). Wilayah Lebak berpotensi meningkatkan ekonominya melalui bidang pertanian, pertambangan, perkebunan dan perikanan. Lebak merupakan daerah persebaran sentra produksi komoditas pertanian yang mendukung sumber pertanian Provinsi Banten (Hendriana, 2013). Potensi pengembangan pertanian berada diseluruh (28) kecamatan dengan komoditas padi, jangung, ubi jalar dan sayur-sayuran. Lebak menjadi salah satu kabupaten penopang produksi padi di Provinsi Banten (Puri, 2012).

Dinas Pertanian Kabupaten Lebak melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) tahun 2014-2019 menuangkan kriteria dalam menetapkan komoditas unggulan pertanian. Pertama, mempunyai tingkat kesesuaian agroekologi yang tinggi. Penekanan pada kelengkapan infrastruktur (lembaga penyaluran sarana produksi). Kedua, mempunyai orientasi pasar yang jelas baik taraf propinsi, antar pulau maupun dunia. Ketiga, Mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menciptakan nilai tambah (pendapatan) dan kesempatan kerja sebagai solusi rendahnya produktivitas dan banyaknya pengangguran, utamanya pengangguran tak kentara. Keempat, mempunyai kemampuan dalam meningkatkan ketahanan pangan masyarakat berpendapatan rendah yang difokuskan pada konsep ketersediaan pangan di rumah tangga atau lokalita. Kelima, Mendapat dukungan kebijakan pemerintah. Keenam, merupakan komoditas yang telah diusahakan oleh masyarakat setempat agar sosial komoditas diterima masyarakat. Ketujuh, mempunyai kelayakan ekonomi agar usahanya menarik bagi investor. Padi, jagung, dan kedelai dapat diklaim menjadi komoditas unggulan Lebak, karena memiliki struktur organisasi khusus di dinas pertanian (Kasi Produksi Padi dan Palawija), lembaga perbenihan padi (Balai Benih Induk) dua unit, dan tersebarnya kelompok petani penangkar padi di tiap kecamatan (Renstra Dinas Pertanian Kabupaten Lebak 2014-2019).

Gambaran karekteristik pertanian di Kabupaten Lebak menjadi pertimbangan BPTP Banten dalam melaksanakan percepatan diseminasi teknologi hasil Balitbangtan terutama pada komoditas padi, jagung, dan kedelai. Upaya percepatan diseminasi inovasi teknologi pertanian menjadi aksi nyata mendukung program Kementerian Pertanian terkait upaya khusus (UPSUS) peningkatan

produktivitas padi, jagung, dan kedelai dengan sasarannya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sasaran Indikatif Luas Tanam, Luas Panen, Produktivitas Padi, Jagung Dan Kedelai Kabupaten Lebak Terhadap Sasaran Provinsi Tahun 2018.

No	Komoditas	Luas Tanam Lebak (Ha)	Luas Tanam Provinsi (Ha)	%	Luas Panen Lebak (Ha)	Luas Panen Provinsi (Ha)	%	Produktivitas Lebak (kw/ha)	Produktivitas Provinsi (kw/ha)
1.	Padi Sawah	111.836	428.658	26,1	106.244	407.225	26,1	60,15	60,10
2.	Padi Ladang	12.478	25.178	49,56	11.854	23.919	49,56	39,27	38,83
3.	Jagung	27.470	90.000	30,52	26.371	86.400	30,52	40,64	40,33
4.	Kedelai	4.000	45.000	8,89	3.800	42.750	8,89	13,85	13,88

Sumber: Data Dinas Pertanian Provinsi Banten Tahun 2018.

Paparan Tabel 1 menunjukkan bahwa Kabupaten Lebak memiliki potensi sebagai lumbung pangan Provinsi Banten. Terlihat bahwa Kabupaten Lebak menyumbang lebih hampir 50% sasaran luas tambah tanam dan luas panen padi yang asumsinya juga kontribusi pada produktivitasnya. Kabupaten Lebak menyumbang lebih 30% sasaran luas tambah tanam dan luas panen jagung. Sedangkan untuk target kedelai tidak tinggi di Kabupaten Lebak karena terkait kesiapan SDM dalam melaksanakannya. Penetapan target tentunya didasarkan pada potensi sumber daya alam dan kompetensi manusianya.

B. TEMU TEKNIS

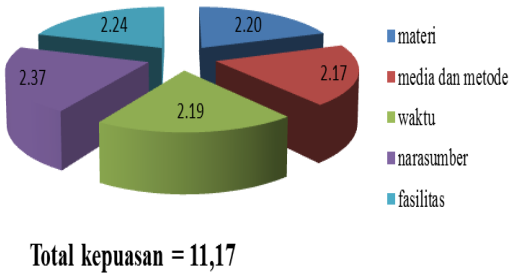
BPTP Banten melaksanakan temu teknis pada 7 Juni 2018 di Kabupaten Lebak. Peserta temu lapang 100 orang terdiri atas penyuluh daerah (60 orang), petani kooperator (10 orang), pemangku kebijakan pertanian pemerintah daerah Lebak (5 orang) dan pemerintah provinsi Banten (2 orang), pemerintah Desa Kaduagung Barat (8 orang) dan penyuluh, peneliti, serta teknisi BPTP (15 orang). Peserta utama (penyuluh dan petani) dipilih dengan harapan dapat menjadi agen difusi dan menyebarkan inovasi teknologi yang telah diterimanya.

Salah satu output temu teknis yaitu adanya kesepemahaman pemangku kebijakan pengembangan pertanian baik tingkat provinsi, tingkat daerah Kabupaten Lebak hingga pemerintah desa untuk memberikan dukungan yang nyata berupa regulasi dan riil kegiatan pendampingan lapang bagi kelompok-kelompok petani. Pendampingan utamanya untuk program UPSUS dan kegiatan korporasi jagung di Kabupaten Lebak. Beragam kegiatan pertanian baik bersumber APBN maupun APBD sepakat digarap bersama untuk mewujudkan petani Lebak sejahtera.

Teknologi yang didiseminasikan yaitu teknologi budidaya dan perbenihan padi, jagung, dan kedelai. Pemilihan materi temu teknis disesuaikan dengan hasil inventarisasi masalah dan disandingkan dengan kebutuhan teknologi melalui kegiatan sinkronisasi program BPTP Banten dengan Dinas Pertanian Kabupaten Lebak. Metode temu teknis menggunakan kombinasi pertemuan

(ceramah dan diskusi) dan kunjungan lapang. Media temu teknis menggunakan media cetak dan sound slide.

Evaluasi kepuasan peserta temu teknis terhadap materi, media dan metode, waktu, kompetensi narasumber, dan fasilitas yang mencirikan respon peserta ditampilkan pada Gambar 2.



Total kepuasan = 11,17

Gambar 2. Respon (Kepuasan) Responden Terhadap Pelaksanaan Temu Teknis Inovasi Teknologi Pertanian

Total kepuasan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa peserta puas (11,17 > 10) terhadap pelaksanaan temu teknis. Kepuasan di tiap komponennya menunjukkan rata-rata nilai yang berbeda. Hasil uji beda *Chi Square* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan (0,000<0,05) antar rata-rata nilai komponen pelaksanaan temu teknis. Interpretasi dari perbedaan yaitu peserta temu teknis secara bertingkat puas terhadap kompetensi narasumber, fasilitas, materi, pemanfaatan waktu, media dan metode.

C. KARAKTERISTIK PESERTA

Analisis diskripstif karakteristik responden meliputi umur, pendidikan, pengetahuan dan peluang keterampilan terkait temu teknis inovasi teknologi pertanian ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Diskriptif Karakteristik Responden

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean
Umur	70	23.00	54.00	40.6571
Pendidikan	70	.00	16.00	13.2000
Pengetahuan	70	5.00	14.00	11.1571
SIKAP	70	13.00	50.00	40.6286
Peluang Keterampilan	70	1.00	10.00	7.0714

Jumlah responden 70 orang dengan umur antara 23-54 tahun yang menegaskan bahwa peserta temu teknis Kabupaten Lebak didominasi oleh usia produktif. Usia produktif mengindikasikan kemampuan fisik dalam menerima dan menyebarkan inovasi teknologi yang telah diterimanya. Pendidikan responden minimal tidak sekolah hingga lulus perguruan tinggi. Nilai minimal pendidikan mencirikan karakteristik petani kooperator, karena minimal pendidikan PPL adalah SLTA/sederajat.

Perihal karakteristik pengetahuan, sikap, dan peluang keterampilan responden. Nilai rata-rata pengetahuan responden setelah mengikuti temu teknis menunjukkan kategori tinggi (11,15>10). Kategori yang mengindikasikan bahwa pelaksanaan temu teknis memberikan nilai lebih pada aspek pengetahuan yaitu peserta temu teknis mengetahui tentang 1) definisi dan manfaat teknologi budidaya padi, jagung, kedelai dan perbenihan padi, 2) pihak yang berwenang dalam sertifikasi benih, dan 3) pencegahan dan pengendalian hama penyakit tanaman.

Nilai rata-rata sikap responden pada kategori setuju (40,62>40). Kategori yang mencirikan peserta temu teknis setuju bahwa 1) penggunaan VUB meningkatkan produktivitas tanaman dan Balitbangtan telah memberikan alternatif VUB sesuai kebutuhan petani, 3) sistem tanam jajar legowo dapat meningkatkan populasi tanaman, dan 3) produksi benih melalui penerapan teknologi perbenihan yang wajib melaksanakan roguing, pencegahan dan pengendalian hama penyakit tanaman secara terpadu.

Nilai rata-rata peluang keterampilan responden menunjukkan kategori tinggi (7,07>6,6). Kategori yang menjadi indikator bahwa peserta temu teknis memiliki peluang terampil dalam melaksanakan teknik persemaian, tanam, pemupukan, pencegahan dan pengendalian hama penyakit, roguing, hingga panen untuk memproduksi benih padi, jagung, dan kedelai.

Faktor yang berhubungan signifikan dengan respon (kepuasan) peserta temu teknis yaitu pendidikan (0,017<0,05), pengetahuan (0,004<0,05), sikap (0,000<0,05), dan peluang keterampilan (0,021<0,05). Satu-satunya faktor yang tidak signifikan berhubungan dengan kepuasan yaitu variabel umur. Interpretasinya mengarah pada berapapun umur peserta temu teknis tidak akan berhubungan dengan nilai kepuasan yang diberikan terhadap pelaksanaan temu teknis. Disisi lain, umur secara signifikan berhubungan dengan pendidikan (0,022<0,05), namun hubungannya negatif. Hal ini menegaskan bahwa semakin tua umur responden memiliki tingkat pendidikan semakin rendah. Hasil tersebut mengungkap informasi bahwa peserta temu teknis berumur lebih tua memiliki tingkat pendidikan lebih rendah dibanding peserta yang berusia lebih muda. Berbeda dengan faktor pendidikan yang sigifikan terhadap pengetahuan (0,009<0,05), sikap (0,000<0,05) dan kepuasan. Pemaknaannya mengarah pada semakin tinggi pendidikan peserta temu teknis, semakin tinggi pengetahuan, sikap dan kepuasannya. Tingkat pendidikan memiliki hubungan positif dan berpengaruh terhadap perilaku masyarakat. Sehingga meningkatkan pendidikan masyarakat merupakan saran terbaik untuk meningkatkan pengetahuan guna memperbaiki perilaku masyarakat (Suwarno et al., 2014).

Hasil penelitian di atas juga menggambarkan hubungan signifikan antara pengetahuan, sikap dan peluang keterampilan yang sekaligus memperkuat formulasi (Bandura, 1971) tentang perilaku seseorang yang dipengaruhi oleh individu (*personality*) dan lingkungan (*environment*), B=f(P,E). Fungsi perilaku, individu dan lingkungan bersifat dua arah. Lingkungan merupakan faktor potensi yang melekat pada individu dan pada akhinya mempengaruhi perilaku seseorang.

Komponen perilaku seseorang berdasarkan faktor sosiopsikologisnya terdiri atas pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan keterampilannya (skill). Komponen *kognitif* membahas intelektual terkait apa yang diketahui manusia. Komponen *afektif* berkaitan dengan motiv, sikap dan emosi. Sedangkan komponen *skill* merupakan aspek volisional yang berhubungan dengan kebiasaan dan kemauan bertindak (Rakhmat, 2005). Dengan kata lain, peluang perilaku dan kecenderungan penyebaran inovasi tekonologi pertanian oleh peserta temu teknis berhubungan dengan faktor pengetahuan, sikap dan peluang keterampilan yang melekat pada diri mereka.

Intervensi sosial dalam bentuk kegiatan berpengaruh terhadap pengetahuan seseorang. Seseorang mengalami peningkatan pengetahuan setelah mengikuti pelatihan (Wulanjari et al., 2009). Proses kognitif berhubungan dengan pikiran manusia yang bersifat generatif, kreatif, proaktif, dan refleksi diri. Hasil pemikiran menjadi bagian refleksi dasar tindakan seseorang. Beragam teori *social cognitive*, namun pada prinsipnya pengetahuan seseorang berhubungan dengan struktur interaksi yang terjadi pada diri dan lingkungannya (Bandura, 1999).

Berhubungan dengan sikap (*afektif*), faktor tingkat pendidikan mempengaruhi sikap seseorang. Semakin tinggi pendidikan seseorang, maka semakin positif sikapnya (Atuti, 2016). Teori sikap mengacu pada perkembangan *Theory of Reasoned Action theory* dan *Theory of Planned Behavior* oleh Ajzen dan Feisben dalam Mahyarni (2013). Sikap seseorang terhadap perilaku ditentukan oleh keyakinan (*belief*), norma subjektif berupa perasaan, dan persepsi (kecenderungan bertindak).

Berkaitan dengan keterampilan, kegiatan pendidikan informal bertujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan berbagai keterampilan dan teknik pelaksanaan pekerjaan tertentu guna meningkatkan efektif dan efisien kerja (Rizieq, 2008). Demikian halnya pelaksanaan temu teknis yang memberikan peluang keterampilan pesertanya dalam menyebarkan dan menerapkan teknologi budidaya dan perbenihan padi, jagung, dan kedelai.

KESIMPULAN

Kegiatan temu teknis efektif untuk mempercepat diseminasi inovasi teknologi pertanian. Keterlibatan pemangku kebijakan, peneliti, dan stakeholder lainnya dalam temu teknis, menguatkan pemahaman bahwa semua lini mendukung pembangunan pertanian Kabupaten Lebak. Keberhasilan temu teknis diindikasikan dengan respon puasnya peserta terhadap pelaksanaan temu teknis dan peluang perilaku peserta untuk menyebarkan dan menerapkan teknologi budidaya padi, jagung, kedelai dan perbenihan padi setelah mengikuti temu teknis. Adapun faktor yang mempengaruhi respon meliputi pendidikan, pengetahuan, sikap dan peluang keterampilan ($0,021<0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur atas suksesnya pelaksanaan kegiatan Temu Teknis Inovasi Teknologi Pertanian dan publikasi karya tulis ilmiah ini tidak terlepas atas kerjasama tim penyuluh (Kartono, Dewi W., A. Fauzan, Septi K., dan Yusharman) yang telah mencurahkan tenaga, pikiran dan waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, N., B. 2016. Sikap Petani Terhadap Profesi Petani: Upaya Untuk Memahami Petani Melalui Pendekatan Psikologi Sosial (Kasus Petani Di Kecamatan Pauh, Kota Padang). Jurnal AGRISEP, 16:59-66.

Bandura, A. 1971. Social Learning Theory. New York City. General Learning Press.

Bandura, A. 1999. A social cognitive theory of personality. In L. Pervin & O. John (Ed.), *Handbook of personality* (2nd ed., pp. 154-196). New York: Guilford Publications. (Reprinted in D. Cervone & Y. Shoda [Eds.], *The coherence of personality*. New York: Guilford Press.)

Kabupaten Lebak dalam Angka. 2017. Biro Pusat Statistik Kabupaten Lebak

Hendriana, R. 2013. Studi Pola Ruang Aliran Komoditas Pertanian Antarwilayah Di Provinsi Banten. Skripsi. Universitas Diponegoro.

Kushartanti, E., Wahjoeningroem, G. R. D., Astuti, U. P., Syahbuddin, H., Yufdy, M. P., Kaliky, R., Kusni, T. S., Mardianto, S., Pribadi, S. H., Yusron, M., Sumedi, Ariani, M., Mardiharini, M., Djauhari, A., Hendayana, R., Humaedah, U. 2018. Pedoman Pelaksanaan Peningkatan Kapasitas Penyuluh dan Diseminasi Inovasi Pertanian. Bogor. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

Kusnadi. D. 2007. Diktat Evaluasi Penyuluhan Pertanian. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). Bogor

Mahyarni. 2013. Theory Of Reasoned Action dan Theory Of Planed Behavior (Sebuah Kajian Historis tentang Perilaku). Jurnal El-Riyasah, 4: 13-23.

Puri, R. 2012. Analisis Kinerja Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Wilayah Di Provinsi Banten. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.

Rakhmat, J. 2005. Psikologi Komunikasi. Bandung. PT. Remaja Rosdakarya.

Rencana Strategis Dinas Pertanian Kabupaten Lebak Tahun 2014-2019.

Rizieq. 2008. Analisis Respon Petania Terhadap Program Pengembangan Kawasan Usaha Agribisnis Terpadu (KUAT) Di Provinsi Kalimantan Barat. Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, 10:22-34.

Siegel, S. 1985. Statistik Parametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial. Jakarta. PT. Gramedia. Hal. 218.

Suwarno, Sartohadi, J., Sunarto, Sudharta, D. 2014. Kajian Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Perilaku Masyarakat Dalam Pengelolaan Lahan Rawan Longsor Di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas. Jurnal Geoedukasi, 3:15-22.

Wardhani, C. H., Sumartono, dan Makmur. 2015. Manajemen Penyelenggaraan Program Pelatihan Masyarakat (Studi Balai Besar Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Kementerian Dalam Negeri di Malang). Jurnal Wacana, 18:21-30.

Wiyono, G. 2011. Merancanang Penelitian Bisnis Dengan Alat Analisis SPSS 17.0 dan SmartPLS 2.0. Yogyakarta. STIM YKPN. Hal. 389.

Wulanjari, M. E., Paryono, T. J., Nasriati. 2009. Kajian Peningkatan Pengetahuan Petani Melalui Pelatihan Pengembangan Agribisnis Peternakan. Prosiding Seminar Teknologi Peningkatan Produksi Pertanian Spesifik Lokasi. Open House BPTP Lampung 2009: 428-435.

PENINGKATAN KUALITAS SAINS DAN EKONOMI MASYARAKAT KAMPUNG LITERASI KELURAHAN PAHANDUT KOTA PALANGKARAYA MELALUI VERTIKULTUR SAYURAN DAN TOGA

Rahmawati Budi Mulyani , Lilies Supriati , Firliyanti dan Nurul Qamariah
Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Palangka Raya

Email: ***rahmawati.mulyani@agr.upr.ac.id***

ABSTRAK

Kampung Literasi Pesisir (Kampung Rindang Banua) merupakan bagian dari wilayah kelurahan Pahandut, Kota Palangka Raya, terletak dibantaran sungai Kahayan dengan jumlah penduduk yang padat, pemukiman model rumah panggung dibangun pada lahan sempit, tingkat pendidikan mayoritas SD-SMP dengan mata pencaharian umumnya buruh harian, pedagang dan nelayan keramba atau penangkap ikan, sehingga pengetahuan, keterampilan dan perekonomiannya masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan guna meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan taraf ekonomi masyarakat. Metode kegiatan dilakukan melalui pelatihan dan pendampingan tentang budidaya sayuran dan tanaman obat keluarga (TOGA) dengan sistem vertikultur sebagai solusi pertanian pada lahan sempit, memanfaatkan limbah anorganik seperti botol, ember plastik bekas menjadi pot-pot tanaman, pembuatan kompos bokashi, minuman herbal berbahan tanaman lokal, peningkatan pengetahuan masyarakat melalui Literasi Sains toga. Hasil kegiatan menunjukkan antusiasme peserta pelatihan yang hadir melampaui dari jumlah yang ditentukan, berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa peserta merasa puas karena memperoleh tambahan pengetahuan, keterampilan dan wawasan dalam memanfaatkan gulma air eceng gondok dan limbah organik rumah tangga menjadi kompos bokashi yang digunakan sebagai pupuk pada budidaya sayuran dan toga secara vertikultur. Peserta menghendaki kegiatan pendampingan ini dapat menginisiasi pembentukan Kelompok Wanita Tani sebagai tindak lanjut hasil pelatihan terutama budidaya sayuran dan toga untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sendiri maupun dijual sebagai tambahan penghasilan, serta mampu meningkatkan kesehatan dan taraf perekonomian masyarakat.

Kata Kunci: Kampung Literasi, vertikultur, kesehatan, ekonomi masyarakat.

PENDAHULUAN

Kelurahan Pahandut, Kota Palangka Raya memiliki luas wilayah 8,20 km^2 , dengan jumlah penduduk sebanyak 29.953 jiwa dan kepadatan penduduk cukup padat yaitu 3.652,8 org/km^2 (31,90%). Kampung Rindang Banua merupakan bagian dari wilayah Kelurahan Pahandut yang sebagian besar masyarakatnya bertempat tinggal di bantaran sungai Kahayan yang melintasi kota Palangka Raya, dengan topografi dataran rendah, berawa-rawa dan selalu terlimpasi oleh luapan air sungai Kahayan, bila musim hujan tiba dalam kurun waktu beberapa bulan tergenang air. Tempat tinggal model rumah panggung yang terbuat dari kayu dan akses jalan sempit didominasi oleh jembatan kayu (titian), sehingga tidak mempunyai lahan pekarangan yang memadai sebagai tempat budidaya tanaman. Mata pencaharian penduduk sebagian besar sebagai buruh harian lepas, nelayan keramba 1.217 buah (89%), nelayan penangkap ikan,

wiraswasta/pedagang dan sebagian kecil sebagai PNS (guru), beban tanggungan setiap 100 orang penduduk mencapai 39 orang. Tingkat pendidikan masyarakatnya sebagian besar tingkat SD-SMP, sedikit sekali yang lulus SMA bahkan Sarjana (BPS, 2017). Kondisi tingkat pendidikan ini menyebabkan kesadaran akan arti hidup sehat serta pola pikir masyarakatnya sangat terbatas. Kampung Rindang Banua oleh pemerintah dijadikan model Kampung Literasi Pesisir yang dibina oleh PKBM Luthfillah berlokasi di RT 03, RW 26 dengan kegiatan literasi pendidikan, ketrampilan dan ekonomi, namun kegiatannya kebanyakan masih terbatas pada kelompok PKK, pemuda-remaja. Bentuk pelatihan yang telah diberikan bagi kelompok PKK adalah pembuatan frozen food, kerupuk ikan, dan dalam kehidupan sehari-harinya masyarakat kampung ini sangat konsumtif (hasil wawancara dengan pengurus PKBM Luthfillah, April 2018). Hasil survei awal di lokasi dan wawancara dengan tokoh masyarakat setempat (8 April 2018) dengan Ketua RW 26, Ketua RT 09, serta Ketua RT 04/RW 09 menyatakan masyarakat menghendaki adanya perbaikan atau penataan agar kondisi lingkungan hidup menjadi tidak kumuh, sehat dan asri dengan melakukan kegiatan budidaya tanaman sayuran dan tanaman obat keluarga (toga) yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sendiri dan kelebihannya bisa dijual. Di lokasi mitra terdapat usaha penggergajian kayu dan limbahnya dibiarkan terbuang sehingga mencemari lingkungan, juga limbah an-organik dari rumah tangga berupa botol-botol plastik bekas, ember-ember plastik, dan lainnya yang dibuang berserakan di kolong-kolong rumah sehingga sangat mengurangi estetika. Dilain pihak, kondisi gizi dan kesehatan masyarakat masih perlu ditingkatkan melalui penyuluhan pentingnya konsumsi sayuran dan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) untuk keperluan konsumsi sendiri maupun dijual sebagai tambahan sumber pendapatan keluarga. Kondisi lingkungan mitra (Kampung Rindang Banua, Kelurahan Pahandut) di tampilkan pada **Gambar 1**.

Berkaitan dengan tingkat pendidikan masyarakat Kampung Literasi (Rindang Banua) yang relatif masih rendah menyebabkan: 1) keterbatasan pengetahuan dan keterampilan khususnya pada bidang pertanian yang bisa diterapkan di wilayahnya pada lahan yang terbatas dan bila musim banjir tiba, 2) belum menguasai teknologi pengolahan pupuk kompos dari limbah/sampah organik rumah tangga maupun gulma eceng gondok yang banyak terdapat di lokasi dengan teknologi sederhana, 3) kurangnya pengetahuan akan lingkungan hidup sehat dan keterbatasan ketrampilan memanfaatkan limbah rumah tangga anorganik (botol, plastik kemasan) yang bisa dimanfaatkan dalam bentuk lain untuk mengurangi pencemaran lingkungan, dan 4) ketidaktahuan dari sebagian besar masyarakat akan tanaman obat keluarga (TOGA) yang dapat mereka tanam di sekitar halaman rumah, yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan atau pengobatan, memperindah keasrian lingkungan tempat tinggal, serta dapat digunakan sebagai bumbu masakan atau sayuran.

Gambar 1. A. Kampung Literasi Pesisir/Kampung Rindang Banua. B. Pemukiman warga di bantaran sungai Kahayan. C. Prasarana jalan di perkampungan Rindang Banua. D. Kondisi lingkungan di sekitar rumah warga

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Kampung Rindang Banua (Kampung Literasi Pesisir) dengan memberikan pelatihan/pendampingan: 1) Pendampingan teknologi budidaya tanaman sayuran dan toga secara vertikultur (Pracaya, 2009) dengan menggunakan pupuk kompos bokashi (Indrani, 2007; Isroi dan Yuliarti, 2009) hasil memanfaatkan limbah organik atau gulma air yang ada di sekitar tempat tinggal, 2) Pelatihan pemanfaatan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk kompos bokashi dan limbah anorganik menjadi wadah media tanam sayuran dan toga dengan sistim vertikultur, 3) Promosi kegiatan Kampung Literasi dengan kegiatan-kegiatan yang dapat meningkatkan kualitas sains dan ekonomi masyarakat di sekitarnya.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan tempat pelaksanaan.

Jangka waktu penyelesaian kegiatan dilaksanakan selama 4 (empat) bulan, dimulai pada bulan Agustus hingga Nopember 2018 bertempat di PKBM Lutfillah RT 3/RW 26 Kampung Literasi Pesisir, Kampung Rindang Banua. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilakukan pada hari Minggu tanggal 30 September 2018 pukul 15.00-18.30. Evaluasi keberlanjutan program saat ini terus dilakukan hingga bulan November.

Metode kegiatan

Keterlibatan mitra pada kegiatan ini adalah: kesepakatan menentukan jenis tanaman, jenis toga, jadwal pelaksanaan yang disesuaikan dengan waktu luang masyarakat dan berkoordinasi dengan pemangku wilayah setempat (Kelurahan Pahandut) dan instansi terkait. Target peserta berjumlah 20 orang. Metode kegiatan berupa: 1) pendampingan, pelatihan demplot budidaya tanaman sayuran dan toga secara vertikultur (Pracaya, 2009), dan bantuan aneka bibit sayuran, pupuk NPK (16:16:16), 2) pelatihan pemanfaatan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk kompos bokashi (Indrani, 2007, Isroi dan Yuliarti, 2009), dan limbah anorganik menjadi wadah media tanam sayuran dan toga, 3) peningkatan pengetahuan masyarakat melalui Literasi Sains tanaman obat keluarga dengan cara memberikan tulisan atau keterangan pada setiap jenis tanaman obat yang berisi keterangan nama (lokal, Indonesia, latin/ilmiah) dan khasiat tanaman obat (Tukiman, 2004, Amanah *et al*., 2014, Widyastuti, 2016), 4) memberikan pelatihan pembuatan minuman herbal berbahan tumbuhan obat lokal (bawang Dayak dan sarang semut), bantuan beberapa jenis tanaman obat (bawang dayak, sirih merah, empon-empon, seledri, 5) Pembagian Modul kegiatan pada peserta, dan 6) Promosi kegiatan Kampung Rindang Banua dan Kampung Literasi Pesisir melalui media massa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas peserta

Kegiatan pelatihan dilaksanakan di PKBM Lutfillah RT 3/RW 26 Kampung Literasi Rindang Banua pada hari Minggu 30 September 2018 pukul 15.00-18.30. Peserta pelatihan yang hadir berjumlah 23 orang, melebihi target awal peserta 20 orang, terdiri dari perempuan 17 orang dan laki-laki 6 orang (**Gambar 2**). Dalam kegiatan pelatihan ini dihadiri oleh ketua RT 9/RW 26, RT 4/RW 9 dan ketua PKBM Lutfillah. Meningkatnya jumlah peserta ini mengindikasi minat dan antusiasme masyarakat akan kegiatan pelatihan yang diberikan. Selain itu pada saat diskusi peserta aktif berinteraksi mengajukan pertanyaan berkaitan dengan jenis-jenis sayuran lainnya yang dapat dibudidayakan melalui sistem vertikultur, teknik budidaya lain seperti hidroponik, bahan-bahan lain yang dapat dijadikan kompos, dan tentang manfaat dari minuman herbal bagi kesehatan.

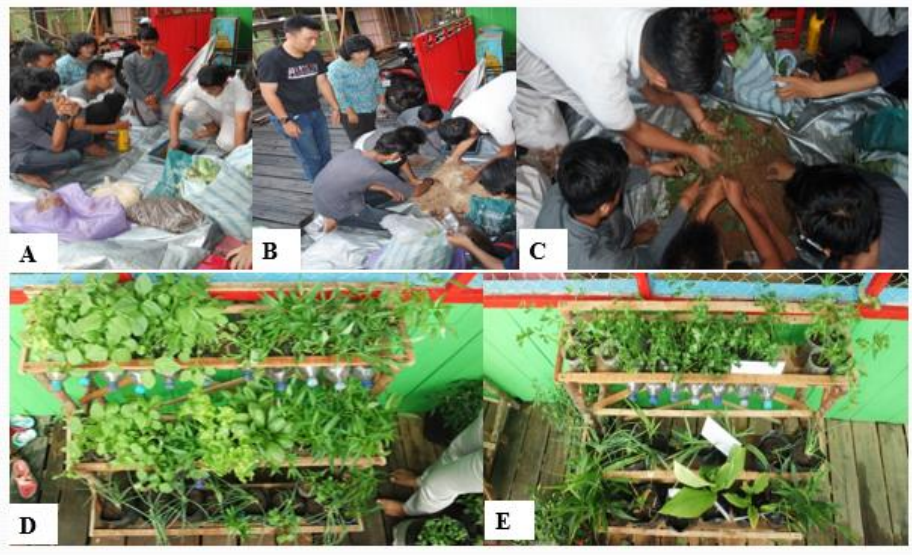
Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Pelatihan pembuatan kompos bokashi dengan teknologi yang sederhana dengan memanfaatkan tumbuhan yang terdapat di sekitar tempat tinggal mitra, memberikan pengetahuan tentang manfaat bokashi bagi tanaman. Dalam kegiatan ini juga diberikan demplot vertikultur tanaman sayuran dan toga, contoh pemanfaatan limbah anorganik dari rumah tangga sebagai wadah media tanam

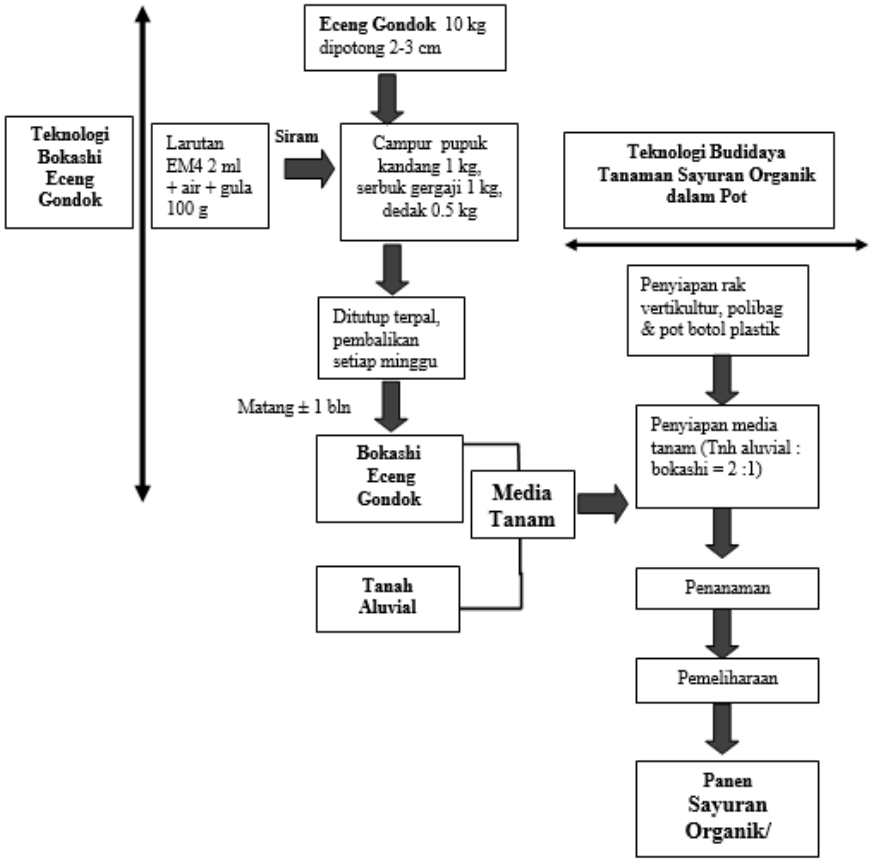
guna mengurangi volume sampah plastik yang dibuang di kolong-kolong rumah, dan menjadikan lingkungan lebih asri dengan adanya tanaman sayuran dan toga.

Gambar 2. A. Sosialisasi kegiatan. B. Peserta yang mengikuti kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan

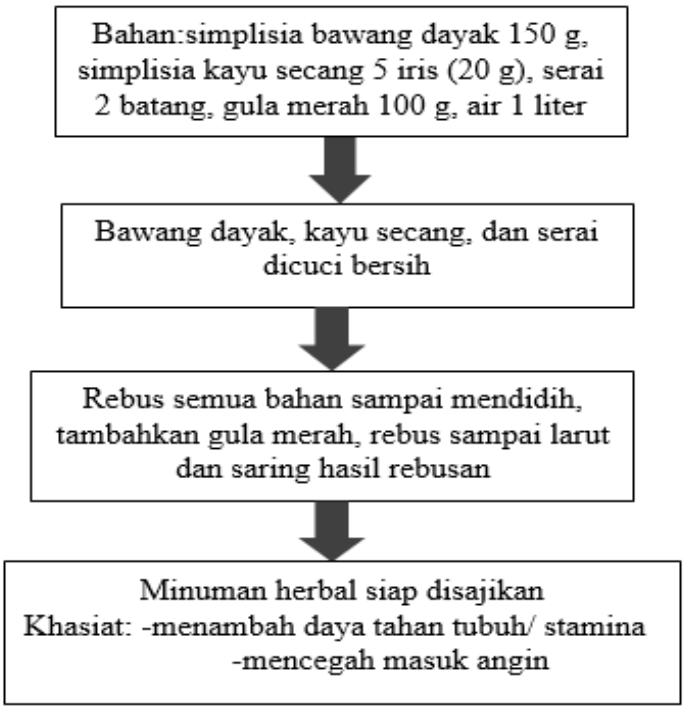
Pelatihan pembuatan kompos bokashi dan budidaya sayuran sistem vertikultur merupakan keinginan warga RW 26 dan RW 9 Kelurahan Pahandut, karena di sekitar pemukiman mereka yang merupakan daerah rawa banyak dijumpai tumbuhan yang bisa dijadikan bahan pembuatan kompos seperti enceng gondok, rumput kumpai dan gulma berdaun lebar lainnya. Apabila musim hujan tiba daerah ini sering tergenang air dalam waktu yang cukup lama. Melalui teknik budidaya vertikultur kendala tersebut dapat diatasi, warga memperoleh manfaat karena tidak perlu lagi membeli sayuran untuk memenuhi kebutuhan keluarga, dan menghemat pengeluaran rumah tangga. Pelatihan pembuatan kompos bokashi dan pembuatan minuman herbal ditampilkan pada **Gambar 3**. Diagram proses pembuatan kompos bokashi dan minuman herbal ditampilkan pada **Gambar 4** dan **Gambar 5**.



Gambar 3. A-C. Pelatihan pembuatan kompos bokashi. D-E. Sistem budidaya tanaman sayuran dan Toga secara vertikultur



Gambar 4. Diagram alir pembuatan Kompos Bokashi



Gambar 5. Diagram alir pembuatan minuman herbal

Pelatihan pembuatan minuman herbal berbahan tanaman obat lokal dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan akan khasiat tanaman obat lokal yang bisa ditanam di sekitar rumah warga seperti bawang dayak, sirih merah, jahe, kunyit, kencur, temu lawak, serai dan lainnya. Peningkatan wawasan/pengetahuan warga dapat diperoleh melalui nama-nama tanaman obat (nama lokal, nama umum, nama latin/ilmiah), dan khasiatnya yang ditempelkan pada demplot toga. Selain hal tersebut, tujuan lain adalah untuk memotivasi warga agar mau menanam toga sebagai upaya melestarikan tanaman obat lokal dan menciptakan keasrian lingkungan tempat tinggalnya (**Gambar 6**).

Gambar 6. A. Bahan-bahan pembuatan minuman herbal. B. Penyuluhan proses pembuatan minuman herbal. C. Perebusan bahan herbal. D. Peserta mencicipi minuman herbal

Evaluasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dievaluasi secara keseluruhan, meliputi tahap perencanaan, persiapan dan pelaksanaan. Evaluasi dilakukan guna mendata kekurangan dan kelebihan yang diperoleh dari program ini. Selanjutnya diharapkan akan menjadi masukan yang bermanfaat bagi kemajuan dan keberlanjutan program-program berikutnya, baik kepada dosen yang telah melaksanakan maupun bagi dosen lain yang akan melaksanakan program sejenis.

Hasil dari pelatihan ini, antara lain dapat terlihat dari hasil kuesioner peserta, sebagian besar peserta sangat merasakan manfaatnya dan memberikan nilai positif, selanjutnya berdasarkan saran dan masukan peserta, perlu diadakan kegiatan lanjutan sejenis, agar peserta dapat mengevaluasi hasil yang telah dijalankan dan meningkatkan kualitas karya dengan adanya kesempatan untuk konsultasi dengan perguruan tinggi pelaksana PKW dan mendapat pelatihan dengan tingkat kompetensi yang lebih tinggi. Peserta menghendaki kegiatan

pendampingan ini dapat menginisiasi pembentukan Kelompok Wanita Tani sebagai tindak lanjut hasil pelatihan terutama budidaya sayuran dan toga, pengolahan minuman herbal untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sendiri maupun dijual sebagai tambahan penghasilan, serta mampu meningkatkan kesehatan dan taraf perekonomian masyarakat.

KESIMPULAN

Masyarakat kampung literasi pesisir Rindang Banua antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan yang diberikan dan merasakan manfaatnya terhadap peningkatan ilmu pengetahuan (sains) budidaya tanaman secara vertikultur, kesehatan tubuh dengan tanaman herbal lokal dan perbaikan kualitas lingkungan hidup rumah tinggalnya. Masyarakat menghendaki program ini berlanjut sampai pada pembentukan Kelompok Wanita Tani, sehingga program-program yang akan datang dapat lebih terasa manfaatnya dalam meningkatkan perekonomian rumah tangga dan kesejahteraan masyarakat kampung Rindang Banua. Peran serta Pemerintah Daerah dimulai dari tingkat Kelurahan hingga tingkat yang lebih tinggi (Walikota) dan Perguruan Tinggi sangat diharapkan untuk meningkatkan kesejahteraan dan kemandirian masyarakat melalui yang pada akhirnya dapat memberikan solusi dalam mengentaskan kemiskinan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM Universitas Palangka Raya yang telah mendanai kegiatan Program Kemitraan Wilayah melalui dana DIPA PNBP UPR tahun 2017 dengan nomor kontrak 339/UN24.13/PM/2018. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ibu Kamilla, SE. selaku Lurah Pahandut beserta jajarannya dan LPPM Universitas Muhammadiyah Palangka Raya yang telah bersinergi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amanah, S., I.P.N. Damanik dan H. Ibrahim. 2014. Pemnafaatan Sampah Untuk Mendukung Usaha Tanaman Obat Keluarga (Toga) dan Agroekosistem Di Desa Benteng, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor. J. Manusia dan Lingkungan Vol.21 (1):90-97.

Biro Pusat Statistik (BPS). 2017. Kecamatan Pahandut Dalam Angka. Palangka Raya.

Indrani, Y.H. 2007. Membuat Kompos Secara Kilat. Penerbit Swadaya. Jakarta.

Isroi dan Yuliarti, N. 2009. Kompos: Cara Mudah, Murah, dan Cepat Menghasilkan Kompos. Penerbit C.V. Andi Offset. Yogyakarta.

Pracaya. 2009. Bertanam Sayur Organik. Penerbit Swadaya. Jakarta.

Tukiman. 2004. Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Untuk Kesehatan Keluarga. Makalah. Bagian Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.

Widyastuti, T. 2016. Tanaman Obat Keluarga Di Pekarangan. Makalah. Universitas Muhamadiyah Yoyakarta.

PARTISIPASI PEREMPUAN DALAM KETERSEDIAAN PANGAN MELALUI REVITALISASI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) STUDI DI SUNGAI GAJAH WONG, DIY

Purbudi Wahyuni Dan Didi Saidi
Managemen, FEB, UPN "Veteran" Yogyakarta
Agroteknologi, FTP, UPN "Veteran" Yogyakarta

Email : purbudiahyuni11@gmail.com

PENDAHULUAN

Permasalahan kemiskinan adalah permasalahan yang terdapat di sebagian besar kota besar, demikian pula Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) juga tidak terlepas dari permasalahan ini. Permasalahan kemiskinan terpusat pada wilayah yang dibangun pada lahan marjinal atau memanfaatkan tanah kosong secara illegal, hal ini karena mereka tidak memiliki alternatif lain sebagai tempat tinggal. Tempat tinggal warga miskin biasanya kurang tertata baik dan kurang memiliki prasarana dasar permukiman sehingga menimbulkan adanya kawasan kurang layak huni yang tersentra di daerah bantaran sungai.

Kondisi ini diperparah rendahnya keadaran masyarakat membuang limbah di ungai dan pembangunan infratruktur yang belum memperhatikan lingkungan kawasan sungai. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Winarso (2013) yang menyatakan bahwa mayoritas dari 32 sungai besar di 30 provinsi di Indonesia sudah tidak memenuhi kriteria mutu air baku air minum serta terjadi pendangkalan dan penyempitan sungai. Lebih lanjut (BLH DIY, 2012) menyatakan bahwa kualitas air sungai di DIY meliputi sungai Winingo, sungai Code, sungai Gajah Wong, sungai Konteng, sungai Bedog, sungai Tambakbayan, sungai Oyo, dan sungai Belik, secara keseluruhan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa parameter BOD, Klorin, sulfida, seng, tembaga, timbale, Bakteri Coli tinja, dan Bakteri total koli menunjukkan hasil melebihi baku mutu.

Khususnya sungai Gajah Wong mempunyai predikat sebagai sungai dengan kualitas air terkotor. Sungai Gajah Wong sebagai sungai dengan kualitas sungai terkotor berdampak pada sumur-sumur warga yang ada di kawasan sungai Gajah Wong hampir 80% juga mempunyai kualitas jauh di bawah baku mutu. Kualitas air dan kuantitas air yang semakin buruk, berdampak pada rendahnya kualitas hasil perikanan dan tanaman pangan. Kondisi tersebut semakin kumuh ketika musim hujan datang, yang menenggelamkan wilayah ini.

Untuk itu perlu adanya penanganan program penentasan kemiskinan dengan keterlibatan semua pihak, Pemerintah, Peguruan Tinggi, Pengusaha, dan masyarakat itu sendiri. dengan pembagian tugas yang jelas sehingga tidak ada program yang

tumpang tindih. Kehadiran Perguruan Tinggi dengan program pengabdian pada mayaakat turut mempercepat upaya penyelesaian masalah ini. Salah satu upaya yaitu dengan pemberdayaan ekonomi masyarakat dengan revitalisai Daerah Aliran Sungai (DAS) Gajah Wong sebagai salah satu solusi ketersediaan pangan, dengan melibatkan keikutsertaan atau partisipasi dari mayarakat, dengan pelatihan dan pemdampingan secara berkelanjutan.

KAJIAN TEORI

Partisipasi Perempuan Terhadap Lingkungan Sungai Dan Kualitas Sumber Daya Manusia

Masih rendahnya tingkat pendidikan formal dan non formal bagi masyarakat yang tiggal di kawasan sungai, menjadi tanggung jawab bersama. Pendidikan moralitas, budi pekerti dan pendidikan karakter sangat diperlukan. Lunturnya pengetahuan siswa terkait dengan kebudayaan lokal serta moral dan perilaku siswa yang sekarang mengalami penurunan. Selain itu juga perlu penguatan pendidikan berbasis budaya dengan melibatkan masyarakat dan pelaku usaha, dalam rangka meringankan biaya pendidikan dan kesadaran dalam ikut serta dalam pengelolaan lingkungan (sungai). Serta masih rendahnya sinergitas SKPD (Satuan Kerja Pemerintah Daerah) dalam mengelola sungai berpengaruh pada rusak kawasan sungai, kondisi air sungai termasuk rusaknya biota yang ada di dalamnya. Perempuan mempunyai sifat senang merawat dan lebih teliti (Robin, 2012), Disamping itu perempuan mempunyai penyumbang terbesar terhadap keberadaan sampah tetapi juga mempunyai kepedulian terbesar terhadap penanganan sampah (DLH DIY, 2017). Demikian juga perempuan yang paling merasakan pahitnya bencana (antara lain adanya banjir).

Seringnya bencana banjir yang dialami oleh warga bantaran sungai salah menyebabkan masyarakat di kawasan tersebut berada dalam satu jiwa, terutama perrempuan. Hal ini menyebabkan munculnya rasa senasib sepenanggungan. Roch kebersamaan bisa menjadi dasar yang kuat dalam pembentukan kelompok yang mampu menjadi upaya untuk membangkitkan partisipasi aktif anggota masyarakat, yang pada gilirannya dapat memberdayakan masyarakat. Sejalan dengan pendapat Suhenda (2016), Wahyuni dan Saidi (2017), yang menyatakan bahwa masyarakat yang berdaya adalah masyarakat yang dinamis dan aktif berpartisipasi dalam membangun diri mereka sendiri. Terlebih lagi jika pemberdayaan dalam rangka partisipasi masyarakat didasari oleh kekuatan dalam masyarakat itu sendiri. Namun jika, pengembangan masyarakat sebagai sebuah program hanya dilaksanakan untuk tujuan dan alasan *parsial* tanpa ada upaya kritis dan serius mengkoordinasikan dan mensinergikan kerapkali tidak terdapat kontinuitas pelaksanaan program

pengembangan masyarakat akan gagal (**Muharam**, 2016). Kegagalan tersebut menurutnya lebih disebabkan program pengembangan masyarakat tidak memenuhi prinsip-prinsip pengembangan masyarakat yang seharusnya. Partisipasi masyarakat terbatas pada elit masyarakat yang mampu dan berkesempatan dalam penyusunan kebijakan dan pengambilan keputusan. Oleh karena partisipasi yang dominan terjadi pada tingkat elit lokal maka program pengembangan masyarakat tidak dapat diakses atau dimanfaatkan secara optimal oleh sasaran program.

Disamping itu masih rendahnya pengetahuan warga yang tinggal di kawasan sungai tentang pentingnya mata air alami, sehingga komitmen untuk menjaga mata air alami dan menjaga lingkungan sungai yang hijau dengan tidak menebangi pohon dan tidak membuang sampah di sungai masih sangat rendah. Termasuk di masih rendahnya masyarakat tentang nilai heiratege, padahal jika pemahaman ini telah menjadi milik, potensi ini akan mampu meningkatkan nilai wisata. Untuk itu jika adanya peningkatan komitmen pemerintah dan komitmen masyarakat serta sinergitas antara pemerintah dengan masyarakat, khususnya kawasan sungai Gajah Wong dalam menjaga lingkungan kawasan sungai, akan terjaga lingkungan yang hijau dan secara otomatis juga akan terjaga mata air alami akan diperoleh debit air yang sangat besar, diharapkan dengan adanya peningkatan komitmen pemerintah dan masyarakat akan mampu memberdayakan masyarakat, sehingga akan mampu meningkatkan kesejahteraan warga.

Teknik Vertikultur

Kondisi lingkungan dengan debit air yang kurang menentu kadang alirannya anyak kadang sedikit, untuk itu sistim pertanian harus menyesuaikan, serta agar tidak menghalangi arus sungai, untuk itu diperlukan cara bertanam yang dilakukan dengan menempatkan media tanam dalam wadah-wadah yang disusun secara vertical, atau dapat dikatakan bahwa vertikultur merupakan upaya pemanfaatan ruang ke arah vertical. Dengan demikian penanaman dengan system vertikultur dapat dijadikan alternative bagi masyarakat yang tinggal di kota, yang memiliki lahan sempit atau bahkan tidak ada lahan yang tersisa untuk budidaya tanaman, termasuk di awasan pinggi sungai. Jenis-jenis tanaman yang dibudidayakan biasanya adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi, berumur pendek atau tanaman semusim khususnya sayuran (seperti seledri, caisism, pack-choy, baby kalian, dan selada), dan memiliki system perakaran yang tidak terlalu luas. Keunggulan Teknik Vertikultur :

a. Hemat lahan dan air
b. Mendukung pertanian organic
c. Wadah media tanam disesuaikan dengan kondisi setempa.
d. Umur tanaman relative pendek
e. Pemeliharaan tanaman relative sederhana

f. Dapat dilakukan oleh siapa saja yang berminat

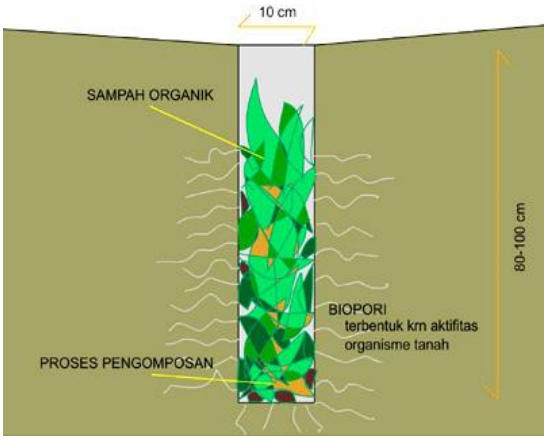
Biopori

Kawasan pinggir sungai jika musim kemarau merupakan kawasan kumuh banyak sampah, sedangkan di musim penghujan menjadi kawasan genangan. Masalah ini harus dicari solusinya. Salah satu solusi yang telah dilakukan dan berhasil mengurangi genangan dan kekumuhan yaitu yang telah dikerjakan Wahyuni dan Saidi (2017) menyatakan adanya lubang resapan yang dibuat dengan sengaja, dengan ukuran tertentu yang telah ditentukan (diameter 10 sampai 30 cm dengan panjang 30 sampai 100 cm) yang ditutupi sampah organik disebut biopori. Biopori. yang berfungsi sebagai penyerap air ke tanah dan membuat kompos alami.

Manfaat / Peranan Lubang Resapan Biopori :

a. Memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga menambah air tanah.
b. Membuat kompos alami dari sampah organik daripada dibakar.
c. Mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit.
d. Mengurangi air hujan yang dibuang percuma ke laut.
e. Mengurangi resiko banjir di musim hujan.
f. Maksimalisasi peran dan aktivitas flora dan fauna tanah.
g. Mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor.

Cara Pembuatan



Gambar 1. Contoh pembuatan Bio-Pori

METODE PENELITIAN

Metode penelitian metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dengan ara **eramah, diskusi, pelatihan, praktek dan pendampingan**. **Ceramah dan diskusi** dilaksanakan untuk penyampaian materi secara langsung pada masyarakat oleh narasumber yang kompeten dibidangnya sesuai kebutuhan. **Pelatihan dan Praktek** dilaksanakan untuk ketrampilan masyarakat : Pengolahan sampah organic melalui bio pori, sehingga masyarakat dapat membuat pupuk organik untuk media tanam vertikultur.Pemanfaatan limbah anorganik berupa plastik untuk membuat kerajinan tangan misalnya tas, bros dll. Untuk menjaga kebelangsungan program diadakan

pendampingan sehingga mampu memotivasi masyarakat untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan, memanfaatkan teknologi tepat guna biopori pada lahan pekarangan masing-masing untuk mengurangi limpasan air hujan, sehingga wilayahnya dapat terbebas dari bahaya banjir. Hasil dari pembuatan biorpori menjadikan struktur tanah lebih terpelihara sehingga dapat menyerap air dan menyaring air tanah. Objek penelitian di bantaran sungai Gajah Wong yang selalu kebanjiran jika turun hujan, dan mempunyai masalah kekumuhan serta tingkat penghasilan masyarakatnya masih terrgolong rendah namun telah ada kelompok yang peduli dengan lingkungan (antara lain ada kegiatan bank sampah). Dusun Karang Bendo, Banguntapan, Bantul, DIY yang berada di DAS (Daerah Aliran Sungai) Gajah Wong yang sering dilanda banjir ketika musim penghujan dan menjadi kawasan kumuh ketika musim kemarau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terciptanya koordinasi antar peneliti dengan masyarakat di Daerah Aliran Sungai (DAS) Gajah Wong sebagai wilayah yang rentan kebanjiran, dan telah ada kelompok sadar lingkungan yang tergabung di kelompok Wanita Trampil Hebat ("WANTRABAT") sebagai kelompok yang mempunyai komitmen erpartisipasi dalam kegiatan social dan bank sampah. Diawali dengan melakukan sosialisasi pada kelompok WANTRABAT di wilayah Pedak Baru dan Tim Pengabdian diterima dengan baik, karena program ini sangat mendukung kegiatan. Melalui penerapan bio-pori dan teknologi budidaya tanaman secara vertikultur yang akan mengembalikan fungsi sungai menjadi *green and clean.* namun kegiatannya belum optimal.

Masyarakat wilayah daerah aliran sungai (DAS) Gajah Wong Yogyakarta menyediakan sumberdaya manusia, bahan berupa kompos organik, tempat/lokasi pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB), pembuatan kompos dan pembuatan kerajinan dari limbah anorganik Pemerintahan desa, kecamatan dan kabupaten yang berperan sebagai fasilitator dan pengawas dalam pelaksanaan kegiatan. Optimalisasi Kegiatan WANTRABAT dengan melakukan pemilahan hasil bank sampah yang

masih bisa dipergunakan sebagai media tanam akan disisihkan. Sedangkan yang tidak bisa dipergunakan sebagai media tanam antara lain berupa botol kaca, kardus, besi akan dijual sebagai modal untuk mendukung kegiatan vertikultur.

Komposorganic (sisa makanan atau limbah organic lainnya dimasukkan dalam lubang bio pori, jika sudah hampir penuh untuk mempercepat proses pembusukkan bisa ditambah Bioaktivator. Setelah sektar 3 bulan bisa dibongkar dan kompos siap untuk media tanam. Agar biopori yang telah kita buat bisa bertahan lama, maka ada beberapa yang harus kita lakukan untuk memelihara kondisi biopori, diantaranya adalah, Lubang Resapan Biopori harus selalu terisi sampah organik. Sampah organik dari kebun setelah dua bulan. Lama pembuatan kompos juga tergantung jenis tanah tempat pembuatan LRB, tanah lempung agak lebih lama proses kehancurannya. Pengambilan dilakukan dengan alat bor LRB. Apabila tidak diambil maka kompos akan terserap oleh tanah, LRB harus tetap dipantau supaya terisi sampah organik. Merajang atau memotong dengan pisau sampah organik menjadi ukuran yang lebih kecil (2 cm). Memasukan 10 kg potongan limbah organik ke dalam ember plastik.Menambahkan pupuk kandang 5 %, kapur 2 % dan bioaktivator yang sudah diencerkan dengan konsentrasi 2 %. Menutup ember plastik dengan lembar plastik yang sudah dilubangi dan mengikatnya. Membiarkan kompos terombak selama 1 bulan dengan mengaduk setiap 7 hari sekali.Kompos sudah selesai setelah satu bulan

Pendampingan juga dilakukan melalui program pengabdian dari mahasiswa BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) oleh mahasiswa UPN ”Veteran” Yogyakarta dibawah bimbingan peneliti dalam proses pengoptimalaan dan pemanfaatan lubang bio-pori sebagai pembuatan pupuk organic, pemilahan limbah un-organik dan pembuatan kerajinan tangan dan pendampingan keberhasilan penanaman secara vertikultur. Praktek pemanfaatan kompos sebagai media tanam, mulai dari pembibitan di kawasan DAS sungai Gajah Wong sebagai salah satu upaya pemanfaatan lahan dan optimalisasi potensi di lingkungan yang ada, seperti terlihat pada gambar berikut.

Gambar 2. Pemuatan Resepan air dengan Teknologi Tepat guna Bio Pori dan Tanaman Vertikultur

KESIMPUL DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan-kegiatan yang sudah dilakukan pada kelompok Wanita Trampil Hebat (WANRABAT) Dusun Karang Bendo, Banguntapan, Bantul, DIY yang berada di DAS (Daerah Aliran Sungai) Gajah Wong yang sering dilanda banjir ketika musim penghujan dan menjadi kawasan kumuh ketika musim kemarau. Namun ketika ada pendampingan dengan pengoptimalan lahan DAS menjadi lahan bertanam sayur dengan teknologi vertikultur, masyarakat memperoleh manfaat secara ekonomi dan membuata lahan DAS menjadi asri, bersih dan manfaat. Disamping itu untuk mengatasi genangan ketika turun hujan dengan menggunakan teknik bio-pori mampu mengurangi jumlah genangan dan sebagai cadangan air tanah. Disamping itu pengoptimalan sampah un-organik menjadi kreasi (tass belanja, dsb) mampu mengurangi jumlah limbah un-organik dan mampu menjadi solusi mengurangi

sampah dan mampu menambah penghasilan warga setempat khusunya warga WANRABAT.

Banjir di bulan November 2017 dengan debit air yang trgolong besar, bahkan banyak bencana. Wilayah ini selamat, terhindar dari banjir. Selama ini telah menjadi baometer bagi wilayah lain di DAS Gajah Wong, artinya jika wilayah Pedak Baru tidak kebanjiran, bisa dipastikan bahwa wilayah DAS lainnya di Gajah Wong **aman**. Sebaliknya jika wilayah lainnya di DAS Gajah Wong tenggelan, apalagi di Pedak Baru.

DAFTAR PUSTAKA

Wahyuni, Purbudi, 2012. WOMAN ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT MODEL TOWARDS ECONOMICS INDEPENDENCE IN YOGYAKARTA. Proceeding of ICEBM-Untar Jakarta-ISBN: 978-602-18994-0-3.

Wahyuni, Purbudi, 2012. DEVELOPS SINERGITY PERSON – JOB FIT ON INDONESIAN WORKERS (TKI) AND ITS IMPLICATION ON PROSPERITY AND LIVING IN HARMONI IN ASEAN COMMUNITY (CASE STUDY: INDONESIA- MALAYSIA). Seminar Nasional Fak Ekonomi, Proceeding Fak Ekonomi.

Wahyuni, Purbudi, 2013. *Predicting Knowledge Sharing Intention Based on Theory of Reasoned Action Framework: An Empirical Study on Higher Education Institution American International Journal of Contemporary Research Vol. 3 No. 1; January.*

Wahyuni, Purbudi, 2013. STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING UMKM MELALUI *Sustainable Consumption and Production* Berwawasan *Green.* Proceeding pada Seminar Nasioanl UII Yogyakarta.

Wahyuni, Purbudi, 2013. People Empowerment Through Green Water Resources (Study in Gajah Wong River).Proceeding International Seminar UPN "Veteran" Yogyakarta.

Wahyuni, Purbudi, 2014. Penguatan ekonomi UMKM dan Pelaku Seni Serta Pelestarian Heiratage Kawasan Sungai Gajah Wong. Jurnal Pemerintah DIY Semester I.

Wahyuni, Purbudi, 2014. Urban Farming sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Menuju Kemandirian Masyarakat Kawasan Sungai Gajah Wong. CSR Mandiri.

Wahyuni, Purbudi, 2014. *Co-Workers Exchange* sebagai Pemediasi *Intergroup Knowledge* dan *Sharing* Informasi pada Well-Being. Urnal Siasat Binis UII, Dalam Proses.

Wahyuni, Purbudi dan Saidi, didi, 2017. Teknologi Vertikultur untuk meningkatkan Revitalisasi DAS Gajah Wo, Dusun Pedak Baru, Banguntapan, Bantul, DIY. Hibah PbM UPN "Veteran" Yogyakarta, Nomor : B/01-01/UN.62/V/2017

EFEKTIVITAS PELATIHAN MENGUKIR KULIT SAMAK SISWA SMK MUHAMMADIYAH BATU MALANG

W.Pancapalaga
Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang

Email : pancapalaga1966 @gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pelatihan mengukir kulit samak dengan cara mengukur tingkat pengetahuan, ketrampilan dan sikap responden sebelum dan setelah mengikuti pelatihan pada siswa SMK Muhammadiyah Batu. Jenis penelitian percobaan dengan teknik pengumpulan data secara observasi, dokumentasi dan wawancara. Data dianalisis dengan menggunakan analisis statistic non parametrik yaitu uji Wilcoxon Match Pairs Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis menggunakan uji Wilcoxon dengan membandingkan antara hasil sebelum dan sesudah pelatihan, menunjukkan peningkatan yang signifikan pada ketiga aspek yaitu aspek pengetahuan, ketrampilan dan sikap siswa SMK dalam pelatihan pembuatan produk kulit samak yang diukir. Kesimpulan bahwa pelatihan mengukir di kulit samak sangat efektif meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan namun untuk sikap siswa terhadap usaha dompet kulit ukir masih perlu pendampingan yang lebih intensif.

Kata Kunci : pelatihan, kulit samak , kulit ukir , siswa , SMK

PENDAHULUAN

Saat ini siswa SMK yang ada umumnya berumur produktif, Mereka rata rata usia 17 tahun dan jumlahnya cukup banyak namun permasalahan kecakapan hidup mereka sangat minim dan mereka sebagian dari mereka tidak melanjutkan studi ke universitas sehingga mereka perlu untuk dibekali ketrampilan khusus yang dapat menjadi penopang ekonomi mereka.

Namun permasalahannya adalah siswa SMK belum mempunyai skill atau ketrampilan yang terkait dengan kulit samak ukir yang dapat untuk memotivasi mereka ke arah wirausaha. Sehinnga bagaimana mengolah memilih bahan baku kulit, mengolah kulit mentah menjadi kulit samak, jenis kulit samak apa yang dapat diukir dan bagaimana mengukir kulit samak belum banyak diperoleh dibangku sekolah, oleh karena sagatlah memerlukan ketrampilan khusus yang dapat mengangkat perekonomian siswa itu sendiri.

Melihat permasalahan yang dihadapi siswa SMK tersebut, maka perlu adanya suatu usaha yang nantinya akan dapat membantu siswa SMK dalam memecahkan masalahnya, salah satu dari hasil survei awal di SMK adalah memberikan pelatihan dan membina usaha ketrampilan kulit ukir sebagai bahan dasar pembutan barang barang kulit salah satunya adalah dompet .

Produk dompet merupakan salah satu produk yang tidak pernah mati perkembangannya karena kebutuhan dompet dari waktu kewaktu tidak pernah berhenti. Hasil laporan ekspor sub kelompok hasil industri koper, tas dan

dompet dari kulit (Kemenperin, 2016) menyebutkan ada kenaikan ekspor meskipun kecil dengan trennya sebesar 0,13% dengan nilai ekspor sebesar 163.061.776 US$ untuk tahun 2015. Menurut ASEPHI (Asosiasi Eksportir Handicraft Indonesia) bahwa pangsa pasar produk berbahan dasar kulit masih berpeluang besar, dengan negara tujuan Amerika Serikat sebesar 41.36%, Jepang 10.71%, Singapura 8%, Inggris 5,26% dan Perancis 4,01%.

Saat ini orang memandang beda tentang dompet, dompet tidak hanya sekedar tempat menyimpan uang dan melindungi uang dari faktor lingkungan luar, namun dompet juga merupakan asesoris penting untuk menjamin kesempurnaan penampilan seseorang. Produk dompet berbahan baku kulit selain awet jika digunakan juga dapat memberikan kesan mewah pada pemakainnya. Data statistik provinsi Jawa Timur (2015), produk dompet kulit memberikan nilai yang besar terhadap total produksi kulit secara keseluruhan. Dimana total nilai produksi dari kerajinan kulit pada tahun 2015 lebih dari 20 milyar. Dari total nilai tersebut, dompet kulit menyumbangkan nilai persentasi terbesar senilai lebh dari 14 milyar (17.42 %).

Produk dompet kulit ukir, merupakan produk dompet yang diberikan motif batik dan ukiran pada kulit samaknya. Produk dompet kulit ukir belum banyak kompetitor, sehingga produk ini sangat potensial untuk dikembangkan. Selain model dan desain yang beda dengan dompet lainnya, bahan baku kulit samak menjadi faktor penting dalam penilaian dompet yang berkualitas. Bahan baku kulit samak dengan motif batik berukir menjadi ciri khas dari produk dompet ini.

Melihat hal tersebut kegiatan pengabdian internal ini berusaha untuk membantu dan membimbing aktualisasi potensi siswa SMK tersebut untuk mencapai sejumlah kompetensi, baik berupa pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai yang mengarah pada terbentuknya jiwa wirausaha dalam usaha yang berbasis kulit samak ukir, sehingga mereka diharapkan dapat mengatasi permasalahan hidup, menjalani kehidupan secara mandiri dan bermartabat, serta proaktif dalam mengatasi masalah.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMK Muhammadiyah Batu Malang. Hal ini dikarenakan siswa SMK perlu di beri ketrampilan khusus agar mereka mempunyai modal untuk usaha, disamping itu daerah batu merupakan daerah peternakan yang mempunyai banyak bahan baku kulit ternak yang belum banyak dimanfaatkan.

Objek penelitian dilakukan pada aspek pengetahuan, ketrampilan dan sikap peserta terhadap produk kulit samak ukir yang di latihkan di siswa SMK Muhammadiyah Batu Malang, dengan tujuan untuk menghasilkan model pelatihan ketrampilan yang efektif sebagai upaya pemberdayaan, sehingga kemampuan siswa SMK dapat berkembang. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi serta wawancara.

Populasi penelitian ini adalah Siswa SMK Muhammadiyah Batu Malang. Pengambilan sampel penelitian untuk isiswa SMK dilakukan secara purposive sampling sebanyak 20 peserta.

Desain penelitian ini menggunakan percobaan. Penggunaan desain ini bertujuan untuk menguji keefektifan model pelatihan keterampilan pelatihan mengukir kulit samak . Pengujian keefektifan model dilakukan terhadap model konseptual yang dikembangkan sehingga dapat menghasilkan model empirik. Desain ini dilakukan dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah pelatihan dari responden sebagai peserta pelatihan ketrampilan.

Data dianalisis menggunakan analisis statistik nonparametrik yaitu dengan uji Wilcoxon Match Pairs Test (Siegel, 1997 dan Sugiyono, 2001). Uji ini untuk mengetahui perbedaan antara sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Pengujian dilakukan dengan mentransformasi data kualitatif yang berbentuk skala likert ke dalam data kuantitatif. Hasil pengujian ini untuk membuktikan keefektifan dari model pelatihan ketrampilan mengukir kulit samak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A.Profil Peserta Pelatihan

Pelatihan dilakukan pada siswa SMK Muhammadiyah Batu Malang, sasaran ini dipilih dengan tujuan untuk memberdayakan siswa SMK sehingga mereka akan mendapatkan ketrampilan khusus untuk bekal usaha mereka. Adapun profil peserta secara lengkaapnya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Pendidikan Peserta Pelatihan

N0	Siswa	Jumlah Peserta	Presentasi
1	Siswa klas 10	3	15
2	Siswa klas 11	7	35
3	Siwa klas 12	10	50
	Jumlah	**20**	**100**

Tabel 2. Peserta Siswa Putri Dan Putra

N0	Siswa	Putri	Putra
1	Siswa Klas 10	0	3
2.	Siswa Klas 11	2	5
3.	Siswa Klas 12	2	8
	Jumlah	**4**	**16**

Tabel 3. Ketrampilan Yang Dipunyai Siswa

N0	Umur	Jumlah Peternak	Presentasi
1	Seni batik	16	80
2	Seni ukir	3	15
3	Seni Gambar	1	5
	Jumlah	**20**	**100**

Profil peserta pelatihan mengukir kulit samak dapat dijelaskan sebagai berikut peserta sebagian besar adalah siswa kelas 12, ini menunjukkan bahwa siswa klas 12 mempunyai keinginan yang sangat kuat untuk bisa mandiri setelah mereka lulus ini ditunjukan dari banyaknya mereka yang berminat untuk ikut dalam pelatihan dan sebagian punya keinginnan untuk usaha mandiri sehingga mereka sebetulnya mampu berkarya dan sebagian besar 80 % dari peserta mempunyai skill membatik, 15 persen peserta mampu dan punya ketrampilan mengukir, hal ini mengindikasikan bahwa pemberdayaan siswa SMK untuk meningkatkan ketrampilan mengukir di kulit samak tinggal sedikit upaya motivasi karena modal dasar mereka sudah mempunyai dan ini sangat diperlukan guna meningkatkan kreatifitas dan guna meningkatkan ketrampilan siswa itu sendiri. Aplikasi pelatihan ketrampilan mengukir kulit samak dengan motif batik ini menjadi fokus utama materi pelatihan , pertimbangannya karena mudah dikerjakan, tidak memerlukan ketrampilan khusus dan tidak banyak membutuhkan banyak tenaga , dan ini sangat cocok diterapkan untuk siswa SMK karena produknya yang sangat variatif dan marketable .

B. Kefektifan Pelatihan Mengukir di Kulit Samak

Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan tentang apa itu kulit, apa itu mengukir di kulit samak, apa bahan baku kulit ukir dan juga pengetahuan tentang proses mengukir dan mewarna dikulit samak dalam pelatihan ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil keefektifan pelatihan sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel 1 dibawah, terlihat nilai asymp.sig (2 tailed) = 0.000 Karena nilai sig 0.000<0.05, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan antara sebelum dan sesudah pelatihan. Dijelaskan bahwa pengetahuan tentang kulit, tentang bahan baku serta pengetahuan tentang mengukir di kulit samak pada siswa SMK masih minim rata rata 17,2 dan sesudah penelitian menjadi 41. Dengan peningkatan rata rata sebesar 29,3 ini menunjukkan bahwa dengan model pelatihan yang dilakukan telah terjadi peningkatan pengetahuan terutama tentang pengetahuan kulit samak serta bahan baku kulit dan pengetahuan tentang mengukir di kulit samak pada siswa SMK. Terjadinya Peningkatan pengetahuan ini mungkin disebabkan karena 80 % rata rata peserta adalah berpendidikan SMK

serta mempunyai jiwa seni, sehingga penjelasan dengan sistem tutorial mudah dipahami oleh mereka.

Dari tabel di bawah, menunjukkan bahwa setelah mengikuti pelatihan dalam mengukir di kulit samak dengan pewarnaannya sekaligus, peseta semakin memahami bahan utama dalam pembuatan kulit ukir yakni dari kulit samak nabati dan diukir, menurut Pancapalaga *et all,* (2017) bahan samak mimosa akan menghasilkan kulit samak yang dapat diukir karena bahan mimosa akan mengisi serat serat kulit samak sehingga kulit samak akhir menghasilkan kulit yang tebal dan mampu unuk diukir.

Tabel 1. Hasil Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Pelatihan Mengukir di Kulit Samak

Responden	**Pelatihan**		**Selisih**
	Sebelum	**Sesudah**	
1	10	30	20
2	23	45	22
3	20	40	20
4	14	30	16
5	25	50	25
6	16	35	19
7	14	40	26
8	22	55	33
9	10	55	45
10	27	45	18
11	26	50	24
12	14	60	46
13	23	55	32
14	16	60	44
15	19	45	26
16	20	55	35
17	18	50	32
18	19	45	26
19	20	60	40
20	28	65	37
JUMLAH	384	970	586
RATA RATA	17,2	41.0	27,1

Hasil data yang diperoleh di uji Wilcoxon Match Pairs Test maka hasil sebagai berikut :

	Sesudah = sebelum
z	-3.921[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Aspek Ketrampilan

Aspek ketrampilan yang di ujikan pada siswa SMK meliputi tentang bagaimana memilih bahan baku kulit, bagaimana mencampur bahan pewarna, bagaimana mendesain motif pada kulit samak, bagaimana proses mengukir di kulit samak dalam pelatihan ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pelatih. Hasil keefektifan ketrampilan sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ketrampilan Peserta Sebelum dan Sesudah Pelatihan Mengukir Kulit di Samak

Responden	**Pelatihan**		**Selisih**
	Sebelum	**Sesudah**	
1	12	25	13
2	13	40	27
3	20	35	15
4	14	25	11
5	15	45	30
6	16	30	14
7	14	35	25
8	12	50	38
9	10	50	40
10	17	40	23
11	16	45	29
12	14	50	26
13	13	50	37
14	15	40	25
15	17	40	23
16	10	50	40
17	18	50	32
18	19	45	26
19	10	50	40
20	18	45	27
JUMLAH	293	840	586
RATA RATA	12.65	41	27,1

Hasil data yang diperoleh di uji Wilcoxon Match Pairs Test maka hasil sebagai berikut :

	Sesudah = sebelum
z	-3.922[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel 5 ditunjukkan bahwa nilai asymp.sig (2 tailed) = 0.000 Karena nilai sig 0.000<0.05, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan

ketrampilan antara sebelum dan sesudah pelatihan, rata rata peningkatan ketrampilan lebih besar daripada peningkatan pengetahuan, rata rata peningkatan ketrampilan sebesar 37.05 sedang rata rata peningkatan pengetahuan sebesar 29.3, hal ini mengindikatorkan bahwa ketrampilan lebih mudah ditangkap oleh peserta pelatihan dibanding metode tutorial atau penjelasan dalam ruangan.

Ketrampilan yang diberikan bagaimana memilih bahan baku kulit, bagaimana cara mewarnai di kulit samak , bagaimana mendesain motif pada kulit samak, bagaimana proses mengukir di kulit samak dapat dengan mudah di aplikasikan oleh masyarakat. Menurut Pancapalaga *et all*, (2014) bahwa kualitas produk akhir kulit ukir ditentukan dari bahan baku , desain motif dan bahan pewarnanya.

Gambar 1. Kulit Ukir

Gambar 2. Produk Dompet Kulit Ukir

Gambar 1 merupakan hasil mengukir di kulit samak dengan motif batik yang di lakukan oleh peserta pelatihan, gambar 2 merupakan produk dompet kulit yang berbahan baku kulit samak. Dari kedua gambar tersebut terlihat bahwa produk yang hasilkan dari pelatihan sudah layak untuk dikembangkan sebagai usaha.

Aspek Sikap

Sikap yang digali dalam pelatihan ini meliputi sikap peserta dalam menanggapi produk kulit samak ukir dengan motif batik ini sebagai usaha baru mereka, selain itu sikap peserta terhadap produk produk barang kulit yang berbasis kulit samak ukir dengan motif batik , sikap terhadap harga produk, sikap terhadap pemasaran, Hasil keefektifan sikap sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Sikap peserta Sebelum dan Sesudah Pelatihan mengukir di Kulit Samak

Responden	Pelatihan		Selisih
	Sebelum	Sesudah	
1	12	20	8
2	15	18	3
3	18	24	6
4	14	18	4
5	15	20	5
6	16	18	2
7	14	16	2
8	12	15	3
9	10	15	5
10	17	20	3
11	15	18	3
12	14	15	1
13	13	15	2
14	16	19	3
15	19	22	3
16	10	16	6
17	14	17	3
18	15	15	0
19	10	15	5
20	18	20	2
JUMLAH	287	356	69
RATA RATA	12,35	15.8	3.45

Hasil data yang diperoleh di uji Wilcoxon Match Pairs Test maka hasil sebagai berikut :

	Sesudah = sebelum
z	-3.851[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel 3 ditunjukkan bahwa nilai asymp.sig (2 tailed) = 0.000 Karena nilai sig 0.000<0.05, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan sikap peserta antara sebelum dan sesudah pelatihan. Dari tabel 3 ditunjukkan bahwa rata rata peningkatan sikap peserta terhadap produk kulit samak yang diukir diberi motif batik sangat rendah dibanding peningkatan pengetahuan maupun ketrampilan, rata rata peningkatan sikap sebesar 3.45 sedang rata rata peningkatan pengetahuan sebesar 29,3, dan rata rata peningkatan ketrampilan sebesar 37.05, hal ini menandakan bahwa peserta masih ragu akan produk yang dihasilkan, mereka meragukan apakah produk yang dihasilkan layak jual dan

bagaimana pemasaran produk kulit samak ukir ini masih belum paham. Menurut Pancapalaga *et all* (2013)[6] , keraguan akan produk ini dimungkinkan karena dalam pelatihan ini tidak memberikan motivasi yang mendalam bagi peserta untuk berjiwa wirausaha.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan Mengukir di kulit samak dengan motif batik sangat efektif meningkatkan pengetahuan, ketrampilan serta sikap Siswa SMK Muhammadiyah Batu dalam usaha berbasis kulit samak ukir .

REFERENSI

Pancapalaga, W. dan F.W. Risky. 2010. Rasio pigmen dan binder dalam pewarnaan asam kulit batik. J. Protein. 12(2) : 271-282.

Pancapalaga, W., P. Bintoro, S. Triatmojo and Y.B. Pramono. 2014.The Evaluation of Dyeing Leather Using Batik Method. International Journal of Applied Science and Technology. Vol 4 N0 2 March 2014.

Pancapalaga, W., P. Bintoro, S. Triatmojo and Y.B. Pramono. 2014.Batik Quality of Chrome Tanned Goat Leather. J.Indonesian Trop.Anim.Agric. Vol September. 2014.

Pancapalaga, W., P. Bintoro, S. Triatmojo and Y.B. Pramono.2013.Evaluasi Formulasi Lilin Batik untuk Kulit Samak. Proseding Seminar Nasional Akselerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menuju Kemandirian Pangan dan Energi. ISBN 978 – 602 – 14235 – 0 - 9. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pancapalaga, W., P. Bintoro, S. Triatmojo and Y.B. Pramono. 2013. Evaluasi Pewarnaan Metode Batik pada Berbagai Jenis Kulit Samak.Proseding Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam Rangka Mendukung Kemandirian Daging dan SusuNasional. Pusat Penelitian Bioteknologi –LIPI.Bogor.

Pancapalaga, W., P. Bintoro, S. Triatmojo and Y.B. Pramono. 2013.Penerapan Pewarnaan Metode Batik pada Kulit Samak. Proseding Seminar Nasional dan Workshop Peningkatan Inovasi dalam Menangulangi Kemiskinan. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna (BBPTTG) –LIPI Bandung

Pancapalaga, W. 2016. Product of Batik Ikat Motif on Leather in Sumbersekar, Dau Malang. Leather and Footwear Journal. Vol 16 N0 3.

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR)* PT SIDO MUNCUL SEMARANG (Studi Kasus Program Desa Wisata Rempah dan Buah di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri)

Ayu Dwi Herlini, Teguh Kismantoroadji, Nanik Dara Senjawati
Program Studi Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"Yogyakarta

Email : herlinidwiayu@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengkaji pemahaman perusahaan tentang tanggungjawab sosial perusahaan, (2) Mengkaji sifat pelaksanaan program tanggungjawab sosial perusahaan pada Gabungan Kelompok Tani Desa Gudangharjo serta (3) Mengkaji proses pemberdayaan Gabungan Kelompok Tani Desa Gudangharjo dengan adanya program tanggungjawab sosial perusahaan oleh PT Sido Muncul. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode pelaksanaan studi kasus, pengambilan informan secara purposive dan snowball sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi. Keabsahan data menggunakan triangulasi teknik pengumpulan data. Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa (1) Pemahaman PT Sido Muncul terkait tanggungjawab sosial perusahaan adalah kewajiban di mana melakukan tanggungjawab sosial perusahaan karena adanya peraturan yang mengharuskan melakukannya. (2) Pelaksanaan Program Desa Wisata Rempah dan Buah di Desa Gudangharjo melaui dana Corporate Social Responsibility PT Sido Muncul bersifat peningkatan kapasitas/pemberdayaan. (3) Proses pemberdayaan Gabungan Kelompok Tani Desa Gudangharjo dilakukan melalui tahap penyadaran, pengkapasitasan, dan pemberian daya. Proses pemberdayaan melalui tahap ini menghasilkan kemandirian petani dalam pola pikir dan pola kerja, serta usahatani.

Kata kunci: Tanggungjawab Sosial Perusahaan, Proses Pemberdayaan, Kelompok tani, Desa Wisata

ABSTRACT

This study aims to (1) examine the company's understanding of corporate social responsibility, (2) examine the nature of the implementation of corporate social responsibility programs in the Gudangharjo Village Farmers Group Association and (3) examine the process of empowering the Gudangharjo Village Farmers Group with a corporate social responsibility program by PT Sido Muncul. This research is a qualitative study with the method of carrying out case studies, taking informants by purposive and snow ball sampling. Data collection techniques used are in-depth interviews, observations, and documentation. The validity of the data uses triangulation of data collection techniques. The results of this study conclude that (1) Understanding of PT Sido Appears related to corporate social responsibility is the obligation to carry out corporate social responsibility due to regulations which requires doing it. (2) Implementation of the Spice and Fruit Tourism Village Program in Gudangharjo Village through the funds of the Corporate Social Responsibility of PT Sido Muncul which is capacity building / empowerment. (3) The process of the combined empowerment of Gudangharjo Village Farmers Group is carried out through stages of awareness, capacity building, and empowerment. The empowerment process through this stage results in the independence of farmers in their mindset and work patterns, as well as farming.

Keywords: Corporate Social Responsibility, Empowerment Process, Farmers group, Tourism Village.

PENDAHULUAN

Pembangunan merupakan segala upaya yang terus-menerus ditujukan untuk memperbaiki kehidupan masyarakat dan bangsa yang belum baik, atau untuk memperbaiki kehidupan yang sudah baik menjadi lebih baik lagi (Mardikanto, 2012). Pembangunan yang perlu diperhatikan adalah pembangunan yang berpusat pada rakyat. Lebih lanjut (Korten, 1984) menyebutkan bahwa fokus utama pembangunan yang berpusat pada rakyat adalah untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengelola dan memobilisasi sumber-sumber yang terdapat pada komunitas untuk memenuhi kebutuhan. Dengan kata lain bahwa agribisnis yang berpusat pada rakyat adalah pemberdayaan (*empowerment*) yang mengarah pada kemandirian masyarakat. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang No 19 Tahun 2013 Pasal 40 Pemberdayaan Petani dilakukan untuk memajukan dan mengembangkan pola pikir dan pola kerja petani, meningkatkan usahatani, serta menumbuhkan dan menguatkan kelembagaan petani agar mampu mandiri dan berdaya saing tinggi.

Munculnya berbagai macam perusahaan sebagai bagian dari proses pembangunan nasional dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi telah membawa perubahan terhadap kehidupan masyarakat. Selama itu, perusahaan dianggap sebagai lembaga yang dapat memberikan banyak keuntungan bagi masyarakat seperti, memberikan kesempatan kerja, menyediakan barang yangdibutuhkan masyarakat untuk konsumsi, membayar pajak, memberi sumbangan, dan lain-lainnya.Namun dibalik itu semua, keberadaan perusahaan ternyata juga banyak menimbulkan berbagai persoalan sosial dan lingkungan seperti, polusi udara, keracunan, kebisingan, diskriminasi, pemaksaan, kesewenang-wenangan, produksi makanan haram serta bentuk *negative externalities* lainnya. Sehingga perlu adanya *Corporate Social Responsibility (CSR)* atau tanggungjawab sosial perusahaan.

Penerapan *CSR* di Indonesia telah diatur dalam beberapa peraturan perundang-undangan dan keputusan menteri. Pelaksanaan *CSR* bagi Perseroan Terbatas (PT) diatur dalam Undang-Undang No.40 Tahun 2007.Undang-Undang ini berlaku sejak tanggal 16 Agustus 2007.Dalam Pasal 74 ayat (1) disebutkan bahwa perseroan yang menjalankan kegiatan usahanya di bidang dan atau berkaitan dengan sumberdaya alam wajib melaksanakan tanggungjawab sosial dan lingkungan.

PT Sido Muncul sudah melaksanakan *Corporate Social Responsibility (CSR)* sejak berdirinya perusahaan. Desa Wisata Rempah dan Buah merupakan salah satu bentuk program pelaksanaan tanggungjawab sosial PT Sido Muncul terhadap masyarakat. Kegiatan *Corporate Social Responsibility (CSR)* PT Sido Muncul untuk pemberdayaan masyarakat awalnya dimulai dengan program "Desa Rempah", dan kemudian berkembang menjadi program "Desa Wisata Buah". Program Desa Wisata Rempah dan Buah, merupakan perpaduan antara kearifan lokal dan buatan.Sisi buatan yang dikembangkan di desa adalah pengembangan sektor pertanian.

Kerjasama dalam upaya peningkatan pembangunan Daerah di Kabupaten Wonogiri melalui Program Pemberdayaan Desa Wisata Rempah dan Buah bertujuan untuk mendukung pengembangan pemberdayaan desa wisata rempah dan buah di Kabupaten Wonogiri sehingga menjadi lokasi yang produktif, berkualitas, mandiri, dan berdaya saing. Program CSR dari PT Sido Muncul berbasis pemberdayaan di mana apa yang sudah diberikan oleh PT Sido Muncul tidak habis melainkan akan semakin berkembang dan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang di atas medorong peneliti untuk meneliti tentang Pemberdayaan Masyarakat Melalui *Corporate Social Responsibility (CSR)* PT Sido Mucul Semarang (Studi Kasus Program Desa Wisata Rempah dan Buah di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri).

METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan kualitatif (Hariwijaya, 2007) yang mendefenisikan penelitian kualitatif sebagai penelitian yang tidak menggunakan model-model matematik, statistik, atau komputer. Proses penelitian dimulai dengan menyusun asumsi dasar dan aturan berpikir yang akan digunakan dalam penelitian. Asumsi dan aturan berpikir tersebut selanjutnya diterapkan secara sistematis dalam pengumpulan dan pegolahan data untuk memberikan penjelasan dan argumentasi. Dalam penelitian kualitatif informasi yang dikumpulkan dan diolah harus tetap objektif dan tidak dipengaruhi oleh penelitian sendiri.

b. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaa penelitian ini adalah studi kasus yaitu di mana peneliti melakukan salah satu eksplorasi secara mendalam terhadap program, kejadian, proses, aktivitas, terhadap satu atau lebih orang (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini peneliti melakukan eksplorasi secara mendalam terhadap pemahaman perusahaan tenatng *Corporate Social Responsibility (CSR)*, pelaksanaan program serta proses pemberdayaan Gapoktan Desa Gudangharjo melalui program *CSR* oleh PT Sido Muncul.

c. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri dan PT Sido Muncul Semarang, penelitian ini dilakukan pada Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Desa Gudangharjo. Pengambilan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja *(purposive)* karena Gabungan Kelompok Tani Desa Gudangharjo memperoleh Program *CSR* PT Sido Muncul Semarang

d. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian adalah orang-orang yang yang menjadi sumber informasi dan dapat memberikan data yang sesuai dengan masalah yang

diteliti (Bungin, 2007). Dalam penelitian ini yang menjadi informannya adalah sebagai berikut :

1. Pihak perusahaan yaitu PT Sido Muncul Semarang sebagai pemilik otoritas kebijakan *Corporate Social Responsibility (CSR)*
2. Pedagang pengepul Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri.
3. Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri.

Penentuan informan pada penelitian ini digunakan teknik *purposive sampling* atau logika pengambilan sampel dengan maksud tertentu. Dengan teknik ini peneliti mencari informasi yang tidak dibatasi. Sehingga sumber-sumber (informan) tersebut masing-masing terjadi penyampaian informasi yang sama. Selain itu dalam penentuan informan penelitian ini juga menggunakan teknik *Snowball sampling*, yakni teknik pengambilan sampel sumber data, yang pada awalnya jumlahnya sedikit, lama-lama menjadi besar seperti bola salju yang menggelinding (Sugiyono, 2010).

A. Macam Data

1. (Sarwono, 2006) menjelaskan pembagian data menurut jenisnya ada dua, yaitu:
2. Data Primer, data yang diambil secara langsung dari sumber primer, dengan cara melakukan wawancara mendalam dan observasi.
3. Data Sekunder, data yang diperoleh peneliti dari literatur, dokumen, catatan-catatan yang menyebutkan pokok permasalahan dan kemudian dijadikan sebagai landasan yang bersifat teoritis (Sarwono 2006).

B. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data sebagai bahan penelitian ini dipergunakan data yang dipercaya kebenarannya. Pada penelitian ini digunakan metode :

1. Wawancara Mendalam

   Wawancara adalah bertanya secara lisan untuk mendapatkan jawaban atau keterangan dari yang diwawancarai (Nasution, 2003). Wawancara tersebut dilakukan secara langsung terhadap orang-orang yang dianggap mengetahui banyak tentang informasi terkait satu atau beberapa bahasan materi sehingga informasi yang didapat lebih mendalam "*indept interview"*.Dalam wawancara mendalam melakukan penggalian secara mendalam terhadap satu topik yang telah ditentukan (berdasarkan tujuan dan maksud diadakan wawancara tersebut). Penggalian yang dilakuan untuk mengetahui pendapat mereka berdasarkan perspektif informan dalam memandang sebuah permasalahan. .
2. Observasi

   Metode observasi dapat diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan sistematik fenomena-fenomena yang diselidiki (Hadi, 1986).

Dengan demikian, observasi ini dilakukan untuk melihat kondisi lingkungan daerah penelitian, dan dapat melihat secara langsung kegiatan yang dilakukan masyarakat. Di samping itu observasi juga dimaksudkan untuk mencocokkan hasil wawancara dengan kenyataan yang ada, sejauh yang dapat dilihat serta untuk melihat langsung kenyataan yang tidak bisa diungkapkan melalui wawancara.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dimaksudkan untuk menelaah secara sistematis dari data-data atau dokumen-dokumen tertulis secara langsung yang dapat dipakai sebagai bukti atau keterangan. Metode dokumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan suatu upaya untuk mengumpulkan bukti-bukti atau data-data yang berbentuk tulisan pribadi seperti buku harian, surat-surat, dan dokumen resmi.

C. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah upaya menerjemahkan secara sistematis dari hasil pengumpulan data untuk meningkatkan pemahaman terhadap objek yang diteliti (Bungin, 2007). Dalam penelitian ini dilakukan analisis data yang diperoleh dengan cara deskriptif kualitatif yaitu suatu cara menarik kesimpulan dengan memberikan gambaran atau menjabarkan terhadap data yang terkumpul dalam bentuk uraian kalimat sehingga pada akhirnya dapat mengantarkan pada kesimpulan..

D. Reduksi Data

Reduksi data menurut (Miles dan Huberman, 1992) merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan lapangan sesuai apa yang diteliti. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menggolongkan atau pengkategorikan ke dalam tiap permasalahan melalui uraian singkat, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasikan data sehingga dapat ditarik dan diverifikasi.

E. Keabsahan Data

Dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi dalam menentukan keabsahan sumber data. Triangulasi data diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Terdapat tiga jenis triangulasi yang meliputi tiangulasi sumber, triangulasi teknik pengumpulan data, dan triangulasi waktu. Triangulasi sumber digunakan untuk menguji kreadibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber. Triangulasi teknik digunakan untuk menguji kreadibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda, sedangkan triangulasi waktu dilakukan dengan cara

pengecekan dengan wawancara, observasi atau teknik lain dalam waktu atau situasi yang berbeda (Sugiyono, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemahaman Corporate Social Responsibility (CSR) oleh PT Sido Muncul

Kegiatan *Corporate Social Responsibility (CSR)* yang sudah dilakukan sejak tahun 1991 membuat PT. Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk jadi semakin besar. Karena dengan apa yang dilakukan itu setidaknya dapat membantu apa yang menjadi kebutuhan masyarakat dan sebaliknya masyarakat bakal mengenal dan mengetahui apa yang telah dilakukan perusahaan ini.

Pemahaman *Corporate Social Responsibility (CSR)* menurut Bapak Bambang selaku Humas PT Sido Muncul adalah sebagai berikut:

Corporate Social Responsibility (CSR) merupakan tanggungjawab sosial perusahaan yang dilaksanakan di dalam maupun di luar perusahaan. CSR Pemberdayaan adalah apa yang diberikan tidak habis melainkan sebuah embrio yang pada akhirnya mendapatkan sesuatu dalam jangka panjang bahkan berkembang dan berkelanjutan. Alasan perusahaan melakukan Corporate Social Responsibility (CSR) adalah:

1. Melakukan Corporate Social Responsibility (CSR) karena adanya peraturan yang mengharuskan melakukannya, manakala tidak diikuti maka akan menimbulkan sanksi.
2. Melakukan Corporate Social Responsibility (CSR) karena tendensi kepentingan perusahaan, yang berkepentingan adalah perusahaan seperti adanya konflik lingkungan di mana untuk meredan konflik tersebut perusahaan memberikan bantuan seperti fasilitas pembangunan masjid, toilet, dan sekolah. Selain itu juga untuk mempromosikan produk PT Sido Muncul.
3. Melakukan Corporate Social Responsibility (CSR) karena panggilan hati, ingin berbagi dan tidak mementingkan tendensi perusahaan maupun pemerintah.

CSR *(Corporate Social Responsibility),* dengan perjalanan waktu menjadi bagian yang tak terpisahkan dari keberadaan perusahaan, hal itu karena keberadaan perusahaan di tengah lingkungan memiliki dampak positif maupun negatif. Khusus dampak negatif memicu reaksi dan protes *stakeholder,* sehingga perlu menyeimbangkan lewat peran *Corporate Social Responsibility* sebagai salah satu strategi legitimasi perusahaan. PT Sido Muncul melakukan CSR sejak berdirinya perusahaan, setidaknya ada beberapa macam kegiatan yang sudah dilakukan oleh PT Sido Muncul dalam melaksanakan kegiatan *Corporate Social Responsibility (CSR,* di antaranya: Mudik Lebaran Gratis, Operasi Mata Katarak

Tolak Angin, Pemeriksaan Mata Anak Sekolah Dasar, Dana Amal Untuk Berbagi Panti Asuhan, Promo Pariwisata Melalui Iklan Kuku Bima Energi, Program *Go Green* Sido Muncul, dan Program Desa Wisata Rempah dan Buah. Bapak Bambang selaku Humas PT Sido Muncul mengemukakan kembali bahwa:

Dari faktor sejarah PT Sido Muncul melakukan CSR (Corporate Social Responsibility) karena panggilan hati ingin berbagi dan tidak mementingkan kepentingan tendensi perusahaan maupun pemerintah.CSR (Corporate Social Responsibility) PT Sido Muncul dilakukan sejak berdirinya PT Sido Muncul sehingga sebelum adanya peraturan PT Sido Muncul sudah menerapkan CSR (Corporate Social Responsibility. Selain itu PT Sido Muncul juga memberikan bantuan sosial kepada masyarakat, seperti mudik gratis, operasi katarak gratis, bantuan bencana alam, bantuan air bersih, bantuan yang sifatnya insidensial/ mendadak.

Melihat apa yang telah dipaparkan di atas maka pemahaman perusahaan PT Sido Muncul dalam melaksanakan *Corporate Social Responsibility (CSR)* apabila dikaitkan dengan teori Anne (2005) maka akan masuk dalam kategori sebagai berikut:

Pemahaman perusahaan tentang *Corporate Social Responsibility (CSR)* menurut (Anne, 2005) yang pada umumnya berkisar pada tiga hal pokok, yang meliputi:

1. Kemanusiaan dan lingkungan yang terus meningkat. Suatu peran yang sifatnya sukarela (*voluntary*), di mana suatu perusahaan mengatasi masalah sosial dan lingkungan, sehingga perusahaan memiliki kehendak bebas untuk melakukan atau tidak melakukan peran ini.
2. Perusahaan menyisihkan sebagian keuntungan untuk kedermawanan *(philantropy*) yang tujuannya untuk memberdayaan sosial dan perbaikan kerusakan lingkungan akibat eksplorasi dan eksploitasi
3. CSR sebagai bentuk kewajiban (*obligation*) perusahan untuk peduli terhadap dan mengentaskan krisis kemanusiaan dan lingkungan yang terus meningkat.

Cara perusahaan dalam memahami *Corporate Social Responsibility (CSR)* jika dikaitkan dengan teori Anne (2005), maka pemahaman PT Sido Muncul terhadap *Corporate Social Responsibility (CSR)* termasuk ke dalam kategori ketiga yakni CSR dilakukan perusahaan dalam rangka memenuhi kewajiban. CSR dilakukan atas dasar anjuran regulasi yang harus dipatuhi seperti Undang-undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas, Keputusan Menteri Nomor KEP-04/MBU/2007 tentang Program Kemitraan dengan Usaha Kecil dan Program Bina Lingkungan yang manakala tidak diikuti maka akan menimbulkan sanksi. Banyak program-program *Corporate Social Responsibility (CSR)* yang sudah dilaksanakan PT Sido Muncul.

PT Sido Muncul menegaskan bahwa pemahaman mengenai *Corporate Social Responsibility (CSR)* yakni bukan sekedar kewajiban bahkan lebih dari

sekedar kewajiban karena dalam melakukan *Corporate Social Responsibility (CSR)* merupakan panggilan hati, ingin berbagi, dan tidak mementingkan kepentingan tendensi perusahaan maupun pemerintah. Hal ini dibuktikan dengan *Corporate Social Responsibility (CSR)* PT Sido Muncul dilakukan sejak berdirinya PT Sido Muncul, jauh hari sebelum munculnya berbagai peraturan. Sudah banyak program-program yang dilaksanakan PT Sido Muncul seperti mudik gratis, operasi katarak, pemberian kacamata gratis, program *Go Green*, bantuan kepada anak yatim.

B. Sifat Pelaksanaan Program CSR di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri

Untuk mewujudkan suatu tujuan atau target, maka haruslah ada pelaksanaan yang merupakan proses kegiatan yang berkesinambungan sehingga tercapai tujuan yang diharapkan. Pelaksanaan sebagai suatu kegiatan untuk merealisasikan tujuan terhadap sebuah sasaran sehingga suatu pelaksanaan akan mengarah kepada usaha yang sesuai dengan kepentingan masyarakat.

Bapak Bambang selaku Humas PT Sido Muncul mengemukakan terkait pelaksanaan program *Corporate Social Responsibility (CSR)* di Desa Gudangharjo, bahwa:

Sebelumnya sudah adanya program PT Sido Muncul yang setiap tahunnya membantu air bersih di Wonogiri jika terjadi kemarau. Sehingga mendapatkan informasi bahwa ada potensi cabe jamu di Kecamatan Paranggupito. Selanjutnya PT Sido Muncul melakukan infentarisasi/survai. Setelah melakukan survai, benar adanya potensi cabe jamu di Kecamatan Paranggupito. Kemudian PT Sido Muncul menyusun program dan melakukan mapping. Alasan dilaksanakan di Desa Gudangharjo karena karakteristik lokasi termasuk lokasi yang kering, artinya tempat tersebut harus dibantu karena ada keterbatasan faktor alam seperti tempat kering, akses susah, banyak bebatuan, penduduk banyak, dan akses informasi susah. Tetapi punya peluang apabila tersentuh oleh program ini. Peluang pertama yakni dari alam untuk sektor pertanian (cabe jamu) dan pariwisata (kawasan dekat dengan pantai). Selain itu setelah dilakukan mapping/pemetaan terdapat Unit Dagang (UD) yang bisa bekerjasama dengan PT Sido Muncul untuk mempermudah petani dalam memasarkan cabe jamu langsung ke Sido Muncul. Saat ini program sudah berjalan satu tahun dan akan dilakukan evaluasi dan nantinya akan dilakukan program lanjutan.

Program Desa Wisata Rempah dan Buah yang dilaksanakan di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri, salah satu program *CSR* PT Sido Muncul yang sudah berjalan satu tahun yakni dari Maret 2016 - Maret 2017. Kerjasama dalam upaya peningkatan pembangunan daerah di Kabupaten Wonogiri melalui Program Pemberdayaan Desa Wisata Rempah dan Buah. Program tersebut

bertujuan untuk mendukung pengembangan pemberdayaan desa wisata rempah dan buah di Kabupaten Wonogiri sehingga menjadi lokasi yang produktif, berkualitas, mandiri, dan berdaya saing.

Komoditas tanaman obat yang sudah dikembangkan dan dibudidayakan di Paranggupito, antara lain: cabe jamu, sembung, simbukan, bligo, dan kayu ules. Komoditas yang menjadi unggulan saat ini adalah cabe jamu, di mana dalam satu tahun ini telah berhasil memasok cabe jamu kering sebanyak 4.8355 kg melalui salah satu Unit Dagang (UD) yang ada di daerah Paranggupito. Dalam program pemberdayaan ini juga telah diberikan bantuan bibit tanaman buah sebanyak 2.000 bibit Jeruk Siam dan 1.000 bibit Sukun yang ditanam di Kecamatan Paranggupito, sayangnya untuk bantuan bibit dari PT Sido Muncul ke Gapoktan masih tidak merata, ada beberapa kelompok tani yang tidak mendapatkan bantuan bibit sehingga perlu adanya pemantauan. Secara umum, Sukun dan Jeruk sangat adaptif untuk ditanam di daerah tersebut. Pertumbuhannya bagus dan persentase tanaman hidup cukup besar yaitu lebih dari 80% dari yang ditanam. Masyarakat juga sangat berperan aktif dalam melakukan perawatan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. PT Sido Muncul juga memberikan sosialisasi, pelatihan terkait budidaya, pascapanen, dan manajemen bisnis.

Komoditas yang sudah dikembangkan di Paranggupito yakni cabe jamu di mana hasilnya sudah di *supply* ke Sido Muncul. Tanaman Sembung, masih tahap pengembangan perbanyakan bibit, namun demikian contoh yang kering sudah pernah dikirimkan ke Sido Muncul. Untuk Simbukan masih dalam tahap pengembangan, contoh yang kering sudah pernah dikirimkan ke Sido Muncul, dan Beligo tanaman sangat adaptif, bisa dikembangkan apabila diperlukan. Untuk pengiriman cabe jamu sudah dilakukan lima kali ke Sido Muncul dalam satu tahun terakhir yakni pada bulan Maret 2016 *supply* dari Wonogiri sebanyak 400 kg, April 2016 sebanyak 1.000 kg, Juli 2016 sebanyak 1.000 kg dan Januari 2017 sebanyak 2.171 kg, Februari 2017 sebanyak 264,5 kg. Untuk keseluruhan pengiriman ke Sido Muncul adalah 4.835,5 kg.

Perlu adanya evaluasi dalam pelaksanaan program selama satu tahun, yakni hasil budidaya cabe jamu sangat sedikit padahal banyak yang membudidayakan cabe jamu. Masalahnya adalah pertama tidak memiliki kekuatan kapita, dan tidak memiliki modal. Cabe jamu banyak yang rontok apabila musim hujan sehingga perlu adanya penanganan dalam budidaya cabe jamu pada musim penghujan. Selain itu gudang penyimpanan di Gudangharjo masih kecil sehingga untuk hasil cabe jamu, pengepul harus membawa ke gudang penyimpanan di Praci, Wonogiri.

Evaluasi dilakukan setiap saat atau periode tertentu. PT Sido Muncul melakukan evaluasi dalam bentuk tutup buku di akhir tahun, akan tetapi juga bisa evaluasi setiap saat atau dalam bentuk bulanan. Setelah dilakukan evaluasi selanjutnya perlu adanya program lanjutan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan dari program sebelumya. Terdapat juga program yang berorintasi pada proyek di mana berawal dari titik pertama dan berakhir pada titik tertentu. Ketika titik tertentu sudah berakhir program sudah tidak berlanjut padahal saat

dilakukan evaluasi banyak terjadi masalah sehingga program lanjutan akan berhenti. PT Sido Muncul akan melaksanakan program lanjutan dengan hasil evaluasi.

Untuk mengetahui program yang dilaksanakan PT Sido Muncul masuk dalam kategori apa saja maka harus dikaitkan dengan beberapa teori pendukung dalam pelaksanaan CSR di lapangan. Seperti halnya teori yang dikemukakan oleh Anne (2005). Secara ringkas, untuk melakukan analisis terhadap program CSR berdasarkan tiga sifat program CSR dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1.Analisis Program CSR

Sifat	Tipe	Bidang	Karakteristik
Charity atau *Pilantropis* (derma)	• Pemberian bantuan alat • Pemberian bantuan keuangan	• Pendidikan • Kesehatan • Transportasi • Prasarana air bersih • Olahraga • Tempat peribadatan	• Dampaknya terhadap masyarakat hanyalah menyelesaikan masalah sesaat. • Hampir tidak ada dampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat • Dampak jangka panjang tidak optimal untuk membentuk citra perusahaan • Secara umum program tidak ditujukan untuk mempersiapkan masyarakat pasca ekstraksi. • Koordinasi antara perusahaan dengan pemerintah daerah kurang dilakukan dengan baik. • Implementasi program berifat tertutup.
Usaha Kecil Secara Parsial	• Pembangunan infrastuktur fisik • Pemberian bantuan alat • Pemberian bantuan keuangan	• Pendidikan • Kesehatan • Transportasi • Pertanian • Industri rumah tangga (UMKM)	• Secara umum program direncanakan oleh perusahaan. • Secara umum program kurang melibatkan masyarakat secara partisipatoris. • Desain kurang tersusun secara holistik dan sistematis.
Peningkatan kapasitas/ pemberdayaan	• Pendampingan • *Training*	• Pertanian • Industri rumah tangga (UMKM)	• Secara umum program direncanakan oleh perusahaan dan masyarakat. • Secara umum program melibatkan masyarakat secara partisipatoris. • Desain tersusun secara holistik dan sistematis serta berdasarkan analisis kebutuhan masyarakat.

Program Desa Wisata Buah dan Rempah cenderung bersifat peningkatan kapasitas/pemberdayaan yakni adanya pendampingan dan sosialisasi dalam pelaksanaan Program Desa Wisata Rempah dan Buah. Program CSR ini masuk dalam kategori bidang pertanian, PT Sido Muncul memanfaatkan potensi yakni cabe jamu di Gudangharjo untuk dikembangkan. Program memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Program direncanakan, diterapkan, dan dievaluasi dengan melibatkan masyarakat dan pemerintah daerah setempat. Hal ini dilakukan agar masyarakat tidak ketergantungan serta program bisa berkelanjutan.
2. Secara umum program melibatkan masyarakat secara partisipatoris, masyarakat ikut serta dalam proses sosial. Masyarakat terus diberikan sosialisasi dan pendampingan, dibimbing, diarahkan hingga yang tadinya tidak tahu menjadi tahu.
3. Desain tersusun secara holistik dan sistematis dari perencanaan program hingga evaluasi program, serta berdasarkan analisis kebutuhan masyarakat, seperti perlu adanya pendampingan dan sosialisasi pada masyarakat untuk meningkatkan produktivitas dan terpenuhinya kebutuhan keluarga.

C. Proses Pemberdayaan

Proses pemberdayaan dari PT Sido Muncul melalui tiga tahap yakni penyadaran, pengkapasitasan, dan pemberian daya. Masuknya PT Sido Muncul dalam Gabungan Kelompok Tani di Desa Gudangharjo sudah mengalami perubahan dari segi pola pikir dan pola kerja serta usahatani.

1. Tahap Pemberdayaan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan)

   Pemberdayaan harus dilakukan dengan perencanaan yang matang, melalui tahapan-tahapan yang jelas dan sistematis dari penyadaran, pengkapasitasan (*capacity building)* dan pemberian daya, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah.

   Proses pemberdayaan melalui ketiga tahapan di bawah menghasilkan kemandirian petani dalam pola pikir dan pola kerja, serta usahatani. Sesuai dengan Undang-undang No 19 Tahun 2013 Pasal 40, pemberdayaan petani dilakukan untuk memajukan dan mengembangkan pola pikir dan pola kerja petani, meningkatkan usahatani, serta menumbuhkan dan menguatkan kelembagaan petani agar mampu mandiri dan berdaya saing tinggi.

   Kemandirian dalam pola pikir dan pola kerja ditandai dengan kemandirian petani dalam menentukan pemilihan komoditas, perencanaan usaha, dan sikap kewirausahaan**.** Kemandirian usahatani bagi petani ditandai dengan terbangunnya kemampuan budidaya cabe jamu secara mandiri atau atas kemauan sendiri, kemampuan petani dalam budidaya cabe jamu, penanganan pascapanen dengan cara dikeringkan serta pengembangan bibit kayu ules, simbukan, sembung, dan bligo. Hasil kemandirian usahatani dalam budidaya cabe jamu dapat diliat dari aspek-aspek keberdayaan sebelum dan setelah Gapoktan memanfaatkan dana CSR dari PT Sido Muncul

Tabel 2. Tahap Pemberdayaan

Proses	Penjelasan	Hasil
a. Tahap Pertama, **penyadaran**;	1. Wilayah memiliki potensi untuk berkembang 2. Lahan kering, bebatuan merupakan potensi Desa Gudangharjo.	1. Desa Gudangharjo merupakan kawasan wisata, banyak pantai di sekitarnya sehingga masuknya program ini membantu desa tersebut menjadi lebih baik dengan memanfaatkan tanaman buah sukun dan jeruk siam yang masih dalam tahap pengembangan. 2. Potensi yang dikembangkan adalah cabe jamu, sembung, simbukan, kayu ules, dan bligo. Dan saat ini petani sudah membudidaya tanaman tersebut.
b. Tahap kedua, **pengkapasitasan** : Pengkapasitasan manusia	1. Sosialisasi budidaya cabe jamu hingga pascapanen 2. Sosialisasi Budidaya sembung, simbukan, dan kayu ules. 3. Sosialisasi budidaya jeruk siam dan sukun.	1. Adanya perawatan dalam budidaya cabe jamu 2. Saat musim kemarau pengairan cabe jamu menggunakan infus air 3. Hasil panen cabe jamu sekarang ini banyak dijual dalam bentuk kering, cabe jamu direbus dan kemudian dikeringkan terlebih dahulu sebelum dijual. 4. Tanaman sembung, simbukan masuk dalam tahap pengembangan dan sampel kering sudah dikirim ke Sido Muncul. 5. PT Sido Muncul memberikan bantuan kayu ules sera sosialisasi budidaya kayu ules dan saat ini masih dalam tahap pengembangan. 6. Jeruk siam dan sukun masih dalam tahap pengembangan dan terus dipantau oleh Sido Muncul.
c. Tahap ketiga, **pendayaan** atau pemberian daya	1. Sido Muncul memberikan bantuan bibit sembung, simbukan, kayu ules, bligo, sukun, dan jeruk siam 2. Adanya hubungan kerjasama dengan pengepul untuk memasarkan cabe jamu ke Sido Muncul.	1. Bantuan bibit sudah ditanam dan saat ini masih dalam tahap pengembangan. 2. Cabe jamu sudah di kirim ke Sido Muncul melalui pengepul sebanyak 4835,5 kg.

KESIMPULAN

1. Pemahaman PT Sido Muncul terkait CSR *(Corporate Social Responsibility)* adalah kewajiban yakni melakukan CSR *(Corporate Social Responsibility)* karena adanya peraturan yang mengharuskan melakukannya. PT Sido Muncul menegaskan bahwa menjalankan CSR bukan sekedar kewajiban bahkan lebih dari sekedar kewajiban di mana melakukan CSR *(Corporate Social Responsibility)* karena panggilan hati, ingin berbagi, dan tidak mementingkan tendensi perusahaan maupun pemerintah.
2. Pelaksanaan Program Desa Wisata Rempah dan Buah di Desa Gudangharjo melaui dana CSR PT Sido Muncul bersifat peningkatan kapasitas/pemberdayaan.
3. Proses pemberdayaan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Desa Gudangharjo dilakukan melalui tahap penyadaran, *capacity building*, dan pemberian daya. Proses pemberdayaan melalui tahap ini menghasilkan kemandirian petani dalam pola pikir dan pola kerja, serta usahatani

DAFTAR PUSTAKA

Anne, L. T. (2005). *Business and Society: Stake Holders, Ethics, Public Policy.* (International, 11 ed.): Mc Graw Hill. Initiative, G. C.

Bungin, Burhan, Prof, Dr, H, M. 2007. *Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Putra Grafika

Hariwijaya. 2007. *Metodologi dan Teknik Penulisan Skripsi, Tesis dan Disertasi*.

Yogyakarta: Elmatera Publishing.

Mardikanto, Totok dan Poerwoko Soebiato.2012. *Pemberdayan Masyarakat Dalam Prespektif Kebijakan Publik* Bandung Alfabeta.

Nasution. 2003. *Metode Penelitia Naturalistik Kualitatif*, (Bandung: Tarsito)

Hadi, Soetrisno. 1986. *Metode Risech II*, (Yogyakarta: yayasan penerbit psikologi UGM)

Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian kuantitatif dan kualitatif.*Jogjakarta:

Graha ilmu.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Bisnis. Bandung*. Alfabeta.

_____. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif* dan R dan D. Bandung. Alfabeta.

_____. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif* dan R dan D. Bandung. Alfabeta.

PEMBERDAYAAN BERKELANJUTAN KARANG TARUNA SUMBERWANGI SEBAGAI EMBRIO MODEL DESA BERDAYA MELALUI KERAJINAN BATIK DI KAWASAN HUTAN PENDIDIKAN

Dodyk Pranowo, Wendra Gandhatyasri Rohmah, Irfan Djunaidi
Universitas Brawijaya

Email : dodykpranowo@gmail.com

ABSTRAK

Jawa Timur memiliki banyak tempat alami yang dapat dikembangkan untuk potensi wisata salah satunya Agrowisata. Sumberwangi adalah salah satu kampung yang berada di Desa Donowarih, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur terletak sebelah selatan kaki Gunung Arjuna. Salah satu elemen masyarakat kampung Sumberwangi yang potensial dikembangkan adalah kelompok Karang Taruna, melalui kegiatan peningkatan ketrampilan berbasis potensi unggulan kampong Sumberwangi berupa ketrampilan kerajinan batik. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah mengembangkan potensi agrowisata perkampungan Sumberwangi melalui diklat (pendidikan dan Pelatihan) guna meningkatkan ketrampilan anggota Karang Taruna melalui kerajinan agroindustri batik. Motif desain batik yang diproduksi diantaranya adalah gambar kopi, candi jawi dan candi kidal dimana motif-motif tersebut merupakan cirri khas dari daerah Kampung Sumberwangi. Target luaran yang telah dicapai adalah terbentuknya kelembagaan Karang Taruna Sumberwangi yang mampu mendukung program peningkatan keterampilan anggota dalam pengembangan ekonomi di Kampung Sumberwangi dalam hal produksi kerajinan batik, serta meningkatnya jejaring kerjasama anggota Karang Taruna Sumberwangi dengan pihak luar, khususnya bidang pemasaran batik-batik yang dihasilkan oleh Karang Taruna Sumberwangi.

Kata Kunci: Batik, Karang Taruna, Pengabdian Masyarakat

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak potensi dalam bidang wisata di setiap wilayahnya yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan dan perekonomian Indonesia dalam memajukan Indonesia yang lebih baik. Pertumbuhan sektor wisata meningkat, tercatat 150 desa wisata di Indonesia dengan target sekitar 4000 desa wisata direntang tahun 2015-2019 (Direktorat Jendral Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa, 2015). Perkampungan Sumberwangi adalah salah satu kampung yang berada di Desa Donowarih, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur terletak sebelah selatan kaki Gunung Arjuna. Kampung tersebut berada sebagai *enclave* di wilayah hutan konservasi, dan pada saat sekarang sedang mengalami penataan ulang sebagai hutan konservasi, oleh karena itu menimbulkan berbagai masalah dalam kehidupan patani. Perkampungan Sumberwangi termasuk mempunyai tanah yang subur untuk usaha pertanian sehingga masyarakat

sebagian besar mempunyai usaha pertanian sayur-mayur, jagung, dan kopi. Pemanfaatan potensi tersebut untuk agrowisata masih belum maksimal sehingga diperlukan pengolahan lahan dan manajemen lembaga wisata yang baik.

Perkampungan ini masuk kedalam wilayah hutan Pendidikan Universitas Brawijaya (UB) atau disebut dengan UB *Forest* sebagai pusat pengolahan kopi UB *Forest*. Selain itu hutan akan berfungsi sebagai *icon* baru yang nantinya akan digunakan untuk memfasilitasi penelitian dan pengembangan di UB. Adanya perubahan penataan kawasan yang dilakukan oleh UB Forest banyak menimbulkan kontradiksi kepentingan antara masyarakat magersari maupun masyarakat penyangga di bawah kawasan UB Forest. Hal tersebut pada saat sekarang berdampak pada pembiaran tanaman kopi di kawasan hutan pinus, serta berpindahnya aktivitas petani di atas kawasan UB Forest untuk penggundulan dan budidaya hortikultura. Dinamika tersebut sangat tidak sehat dimasa mendatang, oleh karena itu perlu adanya kegiatan pemberdayaan bagi masyarakat setempat untuk mengurangi laju eksploitasi dan perambahan hutan, menuju pola industri yang berbasis pada kualitas SDM padat ketrampilan serta berorientasi pada pemanfaatan komoditi di daerah penyangga (luar wilayah hutan pendidikan). Salah satu elemen masyarakat kampung Sumberwangi yang potensial untuk dikembangkan adalah kelompok Karang Taruna, melalui kegiatan peningkatan ketrampilan berbasis potensi unggulan kampong Sumberwangi berupa ketrampilan kerajinan batik.

Kampung Sumberwangi termasuk kampung di wilayah Desa Donowarih, apabila berdasarkan pada kriteria Indeks Desa Membangun merupakan desa dengan status desa berkembang, sehingga perlu dilakukan upaya pengembangan desa agar dapat menjadi desa yang lebih maju. Beberapa permasalahan utama yang dihadapi diantaranya adalah Pendidikan mayarakat terutama pemuda karang taruna sudah cukup baik karena mayoritas pendidikannya minimum adalah Sekolah Dasar, namun untuk kemampuannya dalam mengembangkan kampung belum ada, hal ini disebabkan warga Sumberwangi mayoritas adalah petani magersari sehingga kurang memiliki kebebasan dalam pengelolaan lahan dan budidaya. Pendapatan masyarakat berkurang semenjak adanya larangan menyadap pohon pinus, sehingga pendapatan dasar petani menjadi hilang yang berdampak pada menurunnya ekonomi masyarakat, serta berpindahnya perambahan di atas kawasan UB Forest. Adapun tujuan umum dari pengabdian masyarakat ini diantaranya adalah mengembangkan potensi agrowisata perkampungan Sumberwangi yang berfokus pada pembuatan cinderamata kerajinan batik. Tujuan khusus dari pengabdian masyarakat ini adalah memberdayakan kelembagaan masyarakat, khususnya Karang Taruna Kampung Sumberwangi melalui pariwisata. Melakukan Diklat (pendidikan dan Pelatihan) guna meningkatkan ketrampilan anggota Karang Taruna melalui kerajinan agroindustri batik. Melaksanakan pemberdayaan berkelanjutan melalui kerjasama pola kemitraan, antara Karang Taruna dengan pihak luar yang kompeten. Pembuatan website wisata desa sebagai media promosi potensi pariwisata dan bisnis indutri di pedesaan.

METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan program pengabdian masyarakat yang dilakukan melalui 3 tahapan pemberdayaan yaitu:

1. Penguatan kelembagaan Karang Taruna Sumberwangi, dengan melengkapi AD-ART yang dimulai pada saat pelaksanaan KKNT periode Januarai-Februari 2018, serta penyusunan struktur organisasi Karang taruna yang melibatkan penasehat dari personil LPPM Universitas Brawijaya.
2. Pelaksanaan Diklat ketrampilan teknologi kerajinan batik.
3. Pelaksanaan pendampingan layanan produksi batik.
4. Pengembangan jejaring kemitraan bisnis pemasaran produk yang dihasilkan oleh Karang taruna Sumberwangi, dengan beberapa pihak yang berkomitmen.

Konsep pemberdayaan berkelanjutan dengan 4 tahapan tersebut diharapkan dapat menjamin kesinambungan pemberdayaan untuk dapatnya dikembangkan pada tahun berikutnya, oleh karena itu penguatan ekonomi produksi dan jaringan kerjasama pemasaran menjadi dasar dalam pemberdayaan masyarakat. Secara rinci tahapan pemberdayaan dan aktivitas yang dilakukan pada setiap tahapan seperti disajikan pada Tabel 1.

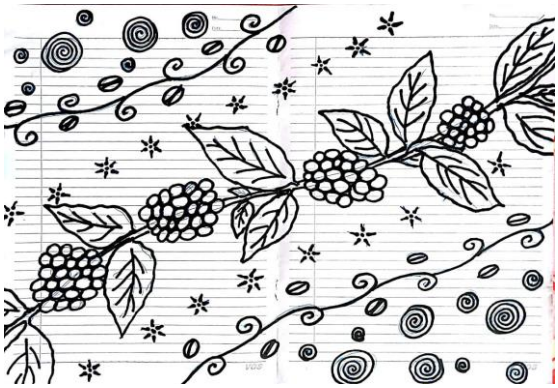
Tabel 1. Tahapan Program dan Aktivitas Pemberdayaan Karang Taruna Sumberwangi Tahun 2018

TAHAP 1 Penguatan Kelembagaan	TAHAP 2 Diklat Jasa Layanan dan Teknologi	TAHAP 3 Pendampingan Layanan Jasa dan Produksi	TAHAP 4 Pengembangan Jejaring Pemasaran
• Kordinasi pemuda dan karang taruna • Penyusunan AD-ART dan pengesahan desa • Penyusunan program kerja	• Pelatihan teknik batik tulis	• Pendampingan promosi pariwisata online • Pendampingan produksi batik	• Kemitraan pemasaran batik dengan asosiasi batik Malang Raya

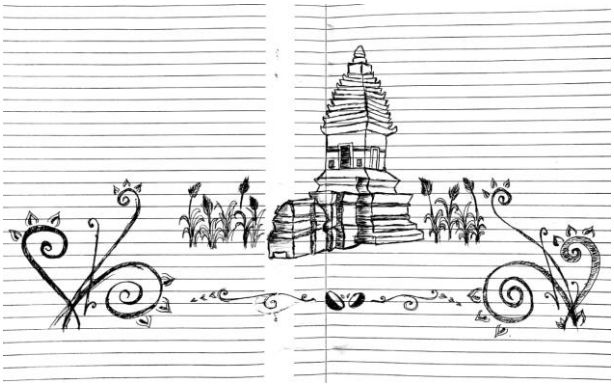
HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian masyarakat di Kampung Sumberwangi telah membantu mendesain beberapa motif batik untuk diproduksi pada pelatihan membatik yang diikuti oleh ibu-ibu Kampung Sumberwangi. Peserta menyisipkan gambar kopi pada tiap desain batik ini untuk menunjukkan ciri khas dari daerah Kampung Sumberwangi yang dikelilingi oleh pohon kopi dan kopi merupakan salah satu mata pencaharian utama warga sehingga kopi menjadi sebuah khas dari batik Sumberwangi. Sedangkan candi yang digambarkan adalah candi jawi dan candi kidal yang merupakan candi peninggalan kerajaan singosari yang

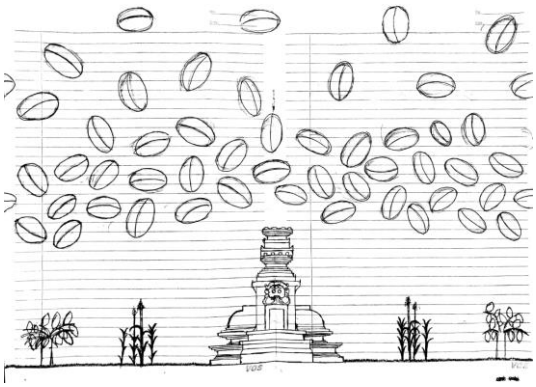
menunjukkan nilai budaya, sejarah dan ciri khas dari daerah Malang karena letak keberadaannya. Candi jawi merupakan tempat penyimpanan abu dari raja terakhir kerajaan singasari yaitu Kartanegara. Sedangkan Candi kidal sendiri dibangun sbg bentuk penghormatan kepada Anusapati, raja kedua kerajaan singasari dan secara arsitektur memuat cerita mitologi Hindu yang berisi pesan moral yaitu pembebasan dari perbudakan. Corak batik khas Sumberwangi dapat dilihat pada **Gambar 1**. Desain Batik Motif Kopi, **Gambar 2**. Desain Batik Motif Candi Jawi dan **Gambar 3**. Desain Batik Motif Candi Kidal. Proses pembuatan batik oleh masyarakat Desa Sumberwangi dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 1. Desain Batik Motif Kopi



Gambar 2. Desain Batik Motif Candi Jawi



Gambar 3. Desain Batik Motif Candi Kidal

Gambar 4. Proses Pembuatan Batik oleh Masyarakat Desa Sumberwangi

Target luaran yang telah dicapai dalam program pengabdian masyarakat diantaranya ialah :

1. Terbentuknya kelembagaan Karang Taruna Sumberwangi yang memiliki struktur organiasi yang sehat dan mampu mendukung program peningkatan keterampilan anggota dalam pengembangan ekonomi di Kampung Sumberwangi
2. Meningkatnya ketrampilan anggota Karang Taruna Sumberwangi dalam produksi kerajinan batik.
3. Meningkatnya jejaring kerjasama anggota Karang Taruna Sumberwangi dengan pihak luar, khususnya bidang pemasaran batik-batik yang dihasilkan oleh Karang Taruna Sumberwangi.

Paket pengembangan Model Desa Berdaya berbasis kawasan bermasalah (konflik), yang diharapkan dapat di replikasikan di berbagai daerah lain yang mempunyai profil masyarakat yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan Program Pengabdian Masyarakat yang dilakukan pada tanggal 5 juli 2018 s/d 4 agustus 2018 di Kampung Sumberwangi, Kabupaten Malang terdapat beberapa aspek yang berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu diantaranya adalah dengan cara pelatihan batik, dimana batik tersebut diberi nama "Batik Sumberwangi" karna bercorak khas daerah Sumberwangi seperti motif kopi, Candi Kidal dan Candi Kopi. Pelatihan tersebut diharapkan memiliki potensi yang bersifat jangka panjang bagi kesejahteraan warga di sumberwangi.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa. 2015. Indonesia Memiliki 150 Desa Wisata. *ditjenppmd.kemendesa.go.id*. Diakses pada 01 November 2018.

PEMBERDAYAAN EKONOMI DISABILITAS DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Didik Widiyantono, Niswatun Hasanah
Universitas Muhammadiyah Purworejo, Akba Sinema Yogyakarta

Email : didikwidiyantono2012@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan akses yang dihadapi kelompok disabilitas, menyebabkan kelompok ini rentan terjerat kemiskinan, jika tidak dilakukan pendampingan berkelanjutan. Modal sosial yang berkembang pada masyarakat dipandang memiliki peran penting dalam pemberdayaan masyarakat tersebut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan : (1) mengetahui modal sosial masyarakat penyandang disabilitas; (2) sejauh mana modal sosial sebagai salah satu pilar pemberdayaan masyarakat berkontribusi mengatasi masalah ketahanan pangan rumah tangga; dan (3) mengetahui peluang pemberdayaan ekonomi disabilitas di era revolusi industri 4.0.

Penelitian dilakukan di kecamatan Banyuurip, Purworejo dan Gebang kabupaten Purworejo. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (purposive). Teknik pengumpulan data yang meliputi (1) survey; (2) observasi; dan (3) wawancara. Responden sejumlah 89 orang kepala keluarga. Analisis data menggunakan interactive model of analysis yang dikembangkan oleh Miles dan Hubermann.

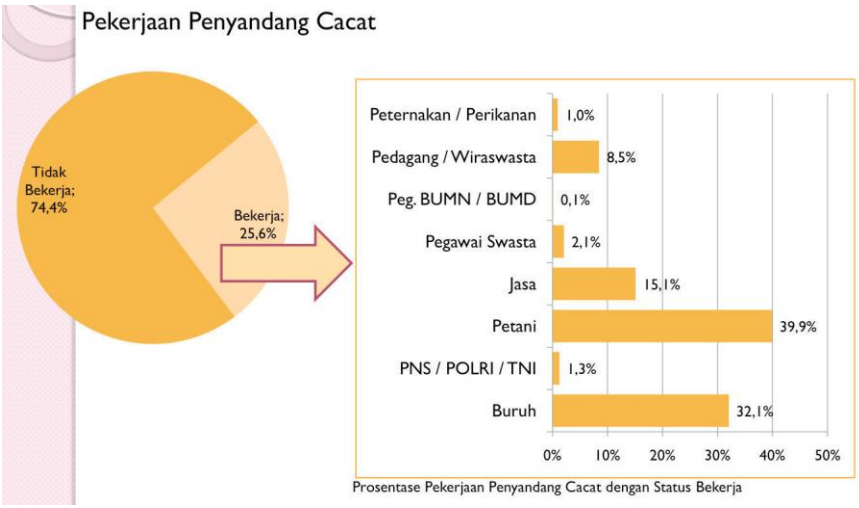
Hasil penelitian ini menunjukan modal sosial masyarakat penyandang disabilitas yang berkembang adalah (a) kepercayaan sebesar 41,6%; (b) partisipasi sebesar 29,2 %; (c) jaringan sebesar 31,5 % (d) norma sosial sebesar 32,6 %; (2) modal sosial kepercayaan dan jaringan merupakan pilar pemberdayaan masyarakat yang berkontribusi strategis untuk mengatasi masalah ketahanan pangan rumah tangga. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa peluang untuk pemberdayaan ekonomi disabilitas dalam era revolusi industri 4.0 sangat besar.

Kata Kunci : disabilitas, jaringan, kepercayaan, norma sosial, partisipasi, pemberdayaan

PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas dalam konteks keseharian disebut sebagai orang cacat, sering dianggap sebagai warga masyarakat yang tidak produktif, tidak mampu menjalankan tugas dan tanggung jawabnya sehingga hak-haknya pun diabaikan. Konvensi PBB mengenai Hak-hak Penyandang Disabilitas pada tanggal 30 Maret 2007 menyatakan "disabilitas" adalah sebuah konsep yang menjelaskan hasil dari interaksi antara individu-individu yang mempunyai keterbatasan fisik atau mental/intelektual dengan sikap dan lingkungan yang menjadi penghambat kemampuan mereka berpartisipasi di masyarakat secara penuh dan sama dengan orang-orang lainnya. Pengakuan ini secara tidak langsung menyatakan bahwa persoalan hambatan berpartisipasi harus menjadi tanggung jawab masyarakat dan negara juga.

Indonesia berada pada lingkaran api (*ring of fire)* Pasifik terbesar di dunia. Hal tersebut menyebabkan Indonesia sering mengalami gempa bumi, letusan gunung berapi, dan tsunami. Oleh karena itu jumlah penyandang disabilitas di Indonesia memiliki kecenderungan bertambah setiap tahun. Menurut sensus penduduk 2010, jumah penyandang disabilitas tercatat sebanyak 9.046.000 juta jiwa atau sekitar 4,74 persen (Anonim, 2014).



Gambar 1. Jenis Pekerjaan Penyandang Disabilitas

Penyandang disabilitas sampai saat ini masih menemui berbagai tantangan untuk menjalani kehidupannya secara layak. Jumlah penyandang disabilitas seperti tampak pada gambar 1, yang bekerja hanya 25,6% dengan rincian 39,9% nya bekerja sebagai petani (Marjuki 2010 dalam Irwanto dkk, 2010)). Salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan (SDG's) adalah tanpa kelaparan dan kemiskinan. Penyandang disabilitas dan petani merupakan kelompok masyarakat yang rentan terjerat kelaparan dan kemiskinan. Kondisi penyandang disabilitas yang tidak bekerja tersebut cenderung mengancam ketahanan pangan rumah tangganya. Selain masalah pekerjaan yang berimbas pada ketahanan pangan rumah tangganya, berbagai tantangan masih terus akan dihadapi oleh penyandang disabilitas. Menurut Surwanti (2014) berbagai tantangan penyandang disabilitas tersebut antara lain di bidang (1)perundang-udangan terkait sosialisasi dan implementasinya; (2) pemberdayaan ekonomi penyandang disabilitas masih belum menunjukkan hasil yang menggembirakan; dan (3) rehabilitasi pendidikan belum dapat dikatakan sukses meskipun Kemendiknas telah mengembangkan pendidikan inklusif. Oleh karena itu perlu upaya pemberdayaan ekonomi penyandang disabilitas di Indonesia.

Modal sosial termasuk kemauan baik, rasa bersahabat, saling simpati, saling berhubungan sosial dan kerjasama yang erat antara individu dan keluarga yang membentuk suatu kelompok sosial (Syabra, 2003). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa modal sosial (*social capital*) merupakan fasilitator penting dalam pembangunan ekonomi. Modal sosial yang dibentuk berdasarkan kegiatan

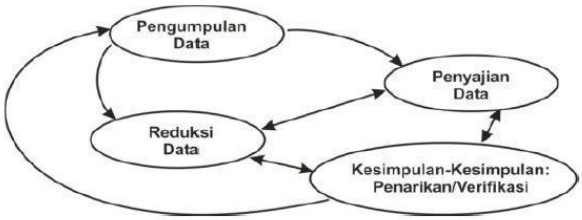
ekonomi dan sosial di masa lalu jika digunakan secara tepat, dapat memperkuat efektivitas pembangunan. Modal sosial terdiri dari kepercayaan, norma dan jaringan. Sedangkan konsep-konsep tambahan terdiri dari tindakan sosial, interaksi sosial dan sikap (Lawang, 2004). Oleh karena itu dalam menjalankan program pembangunan, khususnya pertanian dan pedesaan bentuk-bentuk modal sosial tersebut sebaiknya diperhatikan dan dimanfaatkan.

Ada tiga hal yang membedakan revolusi industri ke-4 dengan sebelumnya. Tiga hal tersebut menjadi alasan transformasi yang terjadi saat ini bukan merupakan suatu perpanjangan revolusi digital, namun lebih merupakan revolusi transformasi baru. Tiga hal yang membedakan tersebut adalah (1) inovasi dapat dikembangkan dan menyebar jauh lebih cepat dari sebelumnya; (2) penurunan biaya produksi marjinal dan kemunculan *platform* yang dapat menyatukan beberapa bidang keilmuan terbukti meningkatkan output pekerjaan; dan (3) revolusi secara global tersebut berpengaruh besar dan terbentuk di hampir semua negara di dunia.

Berdasakan hal tersebut maka revolusi industri ke-4 memiliki potensi memberdayakan individu dan masyarakat, karena menciptakan peluang baru untuk ekonomi, sosial, dan pengembangan pribadi. Potensi memberdayakan tersebut tidak terkecuali juga berlaku untuk penyandang disabilitas. Beberapa ahli mengatakan revolusi industri ke-4 dapat menaikkan rata-rata pendapatan per kapita di dunia, memperbaiki kualitas hidup masyarakat, dan memperpanjang usia hidup manusia. Alat-alat elektronik seperti hape yang semakin murah sudah sampai ke pelosok-pelosok dunia, baik yang berpendapatan tinggi maupun rendah. Teknologi *mobile* tersebut telah meningkatkan peluang penyandang disabilitas yang berprofesi petani untuk mengakses informasi tentang komoditas pertanian yang diperlukannya. Informasi tersebut terutama seperti harga bibit, ketersediaan pupuk, harga komoditas di pasar, luas tanaman komoditas, prediksi masa panen dan sarana untuk mengumpulkan kelompok.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kecamatan Banyuurip, Purworejo dan Gebang kabupaten Purworejo. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (purposive). Teknik pengumpulan data yang meliputi (1) survey; (2) observasi; dan (3) wawancara. Responden sejumlah 89 orang kepala keluarga. Analisis data menggunakan interactive model of analysis yang dikembangkan oleh Miles dan Hubermann. Ada tiga komponen pada model interaktif ini, yaitu (1) reduksi data (data reduction), (2) penyajian data (data display), dan (3) penarikan kesimpulan (drawing coclusion) yang terdiri dari tahap penarikan dan verifikasi.



Gambar 2. Model Analisis Model Interaktif

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Modal Sosial Penyandang Disabilitas.

Tabel 1. Kategori Modal Sosial Kepercayaan

No.	Skor	F	Persentase	Kategori
1	X≥37,0	37	41,6%	Sangat Tinggi
2	35≤ X<37	31	34,8%	Tinggi
3	33≤X<35	15	16,9%	Sedang
4	31≤X<33	4	4,5%	Rendah
5	X<31	2	2,2%	Sangat Rendah
	Total	89	100,0%	

Sumber : data primer diolah

Berdasarkan tabel 1 diketahui kategori kepercayaan pada predikat sangat tinggi sebanyak 37 responden (41,6%). Kategori modal sosial kepercayaan penyandang disabilitas dapat dinyatakan tinggi karena sebagian besar termasuk kategori tinggi yaitu dengan total sebanyak 68 responden (76,4%). Responden dalam penelitian ini sudah tergabung dalam organisasi penyandang disabilitas (OPD) tingkat kecamatan. Hal tersebut menunjukkan sudah terbentuk rasa saling mempercayai antar anggotanya, yang berdampak pada penguatan rasa percaya diri dan dapat mempercayai orang-orang di sekitarnya. Meskipun pada awal OPD dibentuk lebih banyak bergerak di bidang sosiang, namun sekarang sudah mulai bergerak di bidang ekonomi. Beberapa produk wirausahanya antara lain budidaya jamur tiram, penangkaran jahe merah, keripik jamur, keripik talas, abon lele, dan sele pisang. Kategori modal sosial partisipasi dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 2. Kategori Partisipasi

No.	Skor	F	Persentase	Kategori
1	X≥37,5	10	11,2%	Sangat Tinggi
2	34,5≤ X<37,5	10	11,2%	Tinggi
3	31,5≤X<34,5	26	29,2%	Sedang
4	28,5≤X<31,5	23	25,8%	Rendah
5	X<28,5	20	22,5%	Sangat Rendah
	Total	89	100,0%	

Sumber : data primer diolah

Tabel 2 menunjukkan bahwa partisipasi pada kategori sangat tinggi sebanyak 10 responden (11,2%). Hal tersebut dapat dimaklumi karena keterbatasan akses untuk *mobile* atau beraktivitas untuk berpartisipasi dalam organisasi.Partisipasi anggotavdalam berorganisasi atau berkegiatan tergantung pada lokasi kegiatan dan akses transportasinya. Distribusi kategori jaringan yang dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kategori Modal Sosial Jaringan

No.	Skor	F	Persentase	Kategori
1	X≥40	19	21,3%	Sangat Tinggi
2	38≤ X<40	28	31,5%	Tinggi
3	36≤X<38	15	16,9%	Sedang
4	34≤X<36	14	15,7%	Rendah
5	X<34	13	14,6%	Sangat Rendah
	Total	89	100,0%	

Sumber : data primer diolah

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui modal sosial jaringan memiliki kategori sangat tinggi sebanyak 19 responden (21,3%), predikat tinggi sebanyak 28 responden (31,5%). Modal sosial jaringan dapat dikategorikan tinggi karena sebagian besar jaringan termasuk kategori tinggi dengan total 52,8%. Saat ini hampir semua anggota OPD memiliki handphone, sehingga terkait membangun jaringan antar anggota atau di luar anggota tidak lagi menjadi masalah. Setiap OPD tingkat kecamatan bahkan sudan membuat grup berbasis WhatsApp untuk memudahkan jaringan komunikasi di antara anggota pemegang android. Distribusi kategori kecenderungannya disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Kategori Modal Sosial Norma Sosial

No.	Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
1	X≥37	7	7,9%	Sangat Tinggi
2	35≤ X<37	13	14,6%	Tinggi
3	33≤X<35	28	31,5%	Sedang
4	31≤X<33	29	32,6%	Rendah
5	X<31	12	13,5%	Sangat Rendah
		89	100,0%	

Sumber : data primer diolah

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui norma sosial pada predikat sangat tinggi sebanyak 7 responden (7,9%), predikat tinggi sebanyak 13 responden (14,6%). Norma sosial dapat di kategorikan sedang karena sebagian besar norma sosial termasuk kategori rendah dengan total sebanyak 42 responden (47,1%). Hal ini dapat dimaklumi karena rata-rata tingkat pendidikan anggota OPD tergolong rendah.

2. Kontribusi modal sosial dalam mengatasi masalah ketahanan pangan rumah tangga di era revolusi industri 4.0.

Analisis modal sosial kepercayaan dari responden diperoleh hasil 41,6 persen tergolong sangat tinggi dan 34,8 persen tergolong tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembentukan organisasi penyandang disabilitas didasarkan atas dasar saling mempercayai antar anggotanya. Modal sosial kepercayaan yang tinggi tersebut berpotensi untuk meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga para penyandang disabilitas. Keluarga miskin memiliki kepercayaan tinggi dalam menjalin kerjasama antara keluarga, komunitas, dan lingkungannya. Komponen kepercayaan untuk menjalin kerjasama tanpa curiga antar keluarga dalam satu komunitas dan lingkungannya, serta kemampuan menjaga hubungan yang berkelanjutan, berpeluang mempertinggi tingkat ketahanan pangan rumah tangga.

Modal sosial kepercayaan yang didukung modal jaringan yang kuat dan kepemilikan *handphone* berbasis android di era revolusi industri ke-4, menyebabkan penyandang disabilitas mulai dapat mengatasi permasalahan keterbatasan akses. Gambar 3 menunjukkan penyandang disabilitas sedang melakukan pemindahan bibit jahe merah ke polibag sambil berkomunikasi dengan *handphone android* yang dimilikinya. OPD kecamatan Purworejo yang bernama Restu Abadi, saat ini sedang mengembangkan penangkaran jahe merah. Penangkaran dilakukan di rumah ketua, selanjutnya hasil penangkaran rimpang yang sudah bertunas dipindahkan ke polibag dan distribusikan ke seluruh anggotanya yang berjumlah 35 orang untuk membudidayakannya sampai panen. Kegiatan selama perawatan jahe merah sampai panen, dikelola secara terpadu dengan memanfaatkan WhatsApp grup (WAG). Koordinasi melalui WAG

tersebut selain terkait dengan perawatan rutin juga untuk saling memberi infomasi jika ada permasalahan terkait pembudidayaan jahe merah.

Gambar 3. Pembibitan Jahe Merah

OPD Restu Abadi pada awal kegiatan di bidang pertanian, melakukan budidaya jamur tiram. Kegiatan budidaya jamur tiram ini baru mampu melibatkan 4 orang anggota OPD Restu Abadi. Kegiatan pembuatan baglog jamur tiram dilakukan di rumah Ketua OPD Restu Abadi di desa Cangkrep kecamatan Purworejo. Setealh dilakukan inokulasi pada baglog jamur tiram dan sudah tumbuh hifanya, baglog selanjutnya didistribusikan ke tiga orang anggota lainnya untuk dibudidayakan sampai panen. Kegiatan ini sudah berlangsung hampir 2 tahun.

Gambar 3. Pembuatan Baglog Jamur Tiram Berbasis Inklusi

Gambar 3 memperlihatkan kegiatan pembuatan baglog jamur tiram berbasis inklusi, dengan melibatkan warga yang bukan penyandang disabilitas. Ada 2 alasan yang menyebabkan warga masyarakat tersebut bergabung dalam pembuatan baglog yaitu (1) berniat hanya sekedar membantu; dan (2) memang tidak memiliki pekerjaan tetap. Berdasarkan hal tersebut, penyandang disabilitas yang memiliki ketrampilan tertentu berpeluang menjadi fasilitator menuju kampung dengan keunggulan khusus, antara lain : kampung jamur, kampung inklusi, kampung jahe dan sebagainya. Selain itu juga diarahkan untuk pembentukan lumbung-lumbung pangan tertentu.

Gambar 4. Integrasi Jamur Tiram dan Penangkaran Jahe

OPD Restu Abadi saat ini sudah memulai integrase jamur tiram dengan penangkaran jahe merah, memanfaatkan ruang kosong bagian bawah kumbung. Kondisi kumbung yang harus selalu dijaga kelembabannya, dimanfaatkan untuk menumbuhkan mata tunas rimpang jahe. Budidaya Jamur tiram yang sudah dikembangkan lebih dulu, saat ini sudah mulai kesulitan untuk memenuhi permintaan baglog jamur tiram oleh warga bukan penyandang disabilitas. Jumlah penyandang disabilitas yang melakukan budidaya jamur tiram tidak berkembang dari sisi pelaku karena budidaya jamur tiram membutuhkan bisaya besar yang relative tidak terjangkau oleh penyandang disabilitas lainnya. Agribisnis jahe merah menurut OPD Restu Abadi dianggap lebh prospektif untuk dikembangkan oleh anggotanya, meskipun hanya memiliki lahan sempit di sekitar rumahnya. Oleh karena itu OPD Restu Abadi mulai mengembangkan integrasi jahe merah dan budidaya jamur tiram dengan dampingan dari Progran Studi Agribisnis Universitas Muhammadiyah Purworejo. Pengembangan agribisnis jahe merah ini, dengan memanfaatkan peluang revolusi industri 4.0, bertujuan untuk menambah sumber pendapatan anggota OPD Restu Abadi. Sumber pendapatan tersebut selain berasal dari budidaya jamur tiram, diharapkan juga dari penjualan bibit jahe merah, budidaya jahe merah, pengembangan pangan olahan berbasis jahe merah.

KESIMPULAN

Berdasarkan paparan tersebut di atas, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. modal sosial masyarakat penyandang disabilitas yang berkembang adalah (a) kepercayaan sebesar 41,6%; (b) partisipasi sebesar 29,2 %; (c) jaringan sebesar 31,5 % ; dan (d) norma sosial sebesar 32,6 %;
2. modal sosial kepercayaan dan jaringan merupakan pilar pemberdayaan masyarakat yang berkontribusi strategis untuk mengatasi masalah ketahanan pangan rumah tangga.
3. era revolusi industri 4.0 memiliki peluang besar untuk pemberdayaan ekonomi penyandang disabilitas kabupaten Purworejo, dengan memanfaatkan *artificial intelegence* yang tersedia pada *handphone* berbasis *android* .

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana atas dukungan beberapa pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM UMP, LPPM Akba Sinema Yogyakart, Organisasi Penyandang Disabilitas kecamatan Banyurip, Purworejo, dan Gebang Kabupaten Purworejo, serta mahasiswa yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Situasi Penyandang Disabilitas. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Semester II, 2014. ISSN 2088 – 270 X.

Irwanto, Eva Rahmi Kasim, Asmin Fransiska, Mimi Lusli, Okta Siradj. 2010. Analisis Situasi Penyandang Disabilitas Di Indonesia: Sebuah Desk-Review. Pusat Kajian Disabilitas Fakultas Ilmu-Ilmu Sosial Dan Politik Universitas Indonesia.

Lawang, Robert M.Z, 2004, Kapital Sosial dalam Perspektif Sosiologik Suatu Pengantar, Jakarta: FISIP UI Press.

Surwanti, Arni. 2014. Model Pemberdayaan Ekonomi Penyandang Disabilitas di Indonesia. Jurnal Manajemen dan Bisnisn. Vol.5 No.1 Maret 2014. Yogyakarta.

Syabra, R, 2003,. Modal Sosial: Konsep dan Aplikasi., Jurnal Masyarakat dan Budaya, Vol.V, No.1:1-5.

(https://akurat.co/id-210425-read-pertanian-berkelanjutan-berbasis-revolusi-40-mungkinkah) diakses pada tanggal 1 November 2018

LITERASI SISTEM INFORMASI DI DESA TULUNG SARI, BELITANG MULYA, OKU TIMUR, SUMATERA SELATAN

Garaika
Management Departement, STIE Trisna Negara, Sumatera Selatan

Email: *garaikahamzah@gmail.com*

ABSTRAK

Teknologi 4.0 telah membawa banyak perubahan pada manusia. Semua aktifitas masyarakat sudah terpusat pada penggunaan teknologi digital. Sehingga dapat dipastikan bahwa masyarakat harus terdampak teknologi digital ini. Dorongan penggunaan kertas yang minimal dan dorongan kecanggihan teknologi, menyebabkan tekonogi berbasis digital mulai diadopsi oleh masyarakat. Indonesia digital signage merupakan salah satu teknologi yang banyak digunakan sebagai media penyebaran Informasi. Di desa Tulung Sari, merupakan salah satu wilayah yang ditargetkan dalam pengabdian masyarakat dalam literasi teknologi informasi, ini untuk mengadopsi papan elektronik, dikarenakan di desa Tulung Sari, Belitang Mulya, OKU Timur ini belum adanya suatu media yang dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada warga masyarakat yang bersifat multi fungsi, fleksibel dan interakif. Fungsi papan elektronik ini adalah untuk pengganti papan koran yang dimiliki desa tersebut.Tujuan pengabdian masyarakat ini untuk peningkatan pengetahuan masyarakat melalui literasi teknologi informasi yang diwujudkan dalam papan elektronik. di desa Tulung Sari, kecamatan Belitang Mulya, Kabupaten OKU Timur. Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini adalahpelatihan (sistem informasi danaplikasi web dan android) serta pemasangan papan elektronik dan sosialisasi program, Pengabdian masyarakat ini memberikan manfaat peningkatan literasi IT melalui pemanfaatan papan elektronik..

Kata kunci: literasi IT, pemberdayaan dan pemanfaatan papan elektronik.

PENDAHULUAN

Desa Tulung Sari merupakan pemekaran dari desa Rejosari. Letak desa Tulung Sari 5 kilo meter dari ibu kota kecamatan Belitang Mulya. Desa Tulung Sari terbentuk di tahun 2007. Jumlah penduduk di desa Tulung Sari sebanyak 1.400 jiwa dan 326 kepala keluarga. Mata pencaharian sebagian besar masyarakat desa Tulung Sari adalah petani. Disamping itu penduduk desa Tulung Sari juga memanfaatkan lahan pertanian sebagai kolam ikan, jika sudah seleai memanen padi.

Gambar 1. Pintu gerbang menuju Desa Tulung Sari

Kondisi di wilayah Desa Tulung Sari, terdapat berbagai temuan menarik sebagai berikut:

1. Masyarakat membutuhkan informasi melalui media digital yang memungkinkan untuk diakses.
2. Masyarakat bisa mempromosikan wilayah desanya melalui papan elektronik
3. Masyarakat membutuhkan data yang bisa diakses tamu apabila datang ke desa ini, dan mempermudah tamu untuk menemukan tempat atau alamat rumah warga yang akan dikunjungi.
4. Masyarakat banyak yang menggunakan *hand p*hone android tapi tidak memahami bagaimana cara memanfaatkan aplikasi berbasis web maupun android

Pengabdian masyarakat ini membantu mewujudkan desa pintar yang ada di wilayah desa Tulung Sari, Kecamatan Belitang Mulya, Kabupaten OKU Timur. Literasi Teknologi informasi yang diberikan pada program pemberdayaan masyarakat menyasar pada masyarakat di desa ini, untuk lebih memahami teknologi digital. Papan elektronik mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi yang serba guna, seperti berita, pengumuman dari desa, dalam bentuk teks, gambar maupun video.
2. Menyediakan konten pendidikan yang dibutuhkan masyarakat
3. Memberikan informasi tentang lokasi tempat tinggal dan orang yang tinggal di wilayah desa Tulung Sari.
4. Menyediakan informasi interaktif.

TINJAUAN PUSTAKA

Papan Informasi digital (*digital signage*) dapat mencakup teks, grafik, animasi, audio, video, dankonten interaktif. (Khan, 2009).Papan Informasi digital menyesuaikan dengan konten jika ingin dilihat dan difungsikan (Daily DooH, 2009). Papan informasi digital merupakan layar elektronik dengan metode tertentu dipasang pada area-area umum (Doshi, Saumil dan Ekata, 2013). Di Indonesia *digital signage* sering digunakan di bandara untuk sarana promosi dan menunjukkan jadwal penerbangan (Wijaya, 2013). Hyun, Huh, Kim and Kang (2012) dan Hartono, (2014) menyatakan bahwa bahwa papan informasi digital biasaya diletakkan sebagai papan untuk mempromosikan produk.

Jenis media atau konten sangat penting karena harus sesuai dengan jenis digitalyang harus digunakan. Papan Informasi digital dapat mendukung video, gambar, danteks untuk menyampaikan pesan menarik kepada pemirsa (Dennis*et al*., 2010). Konten yang akan ditampilkanharus relevan dengan masyarakat yang menggunakan, jika tidak maka isinya tidak relevan dengan pengguna, dan papan Informasi digital tidak akan menghasilkan manfaat bagi organisasi.

Rusell, (2012) menyatakan bahwa papan Informasi digital mampu memberikan informasi yang dibutuhkan baik di lembaga pemerintahan maupun dalam masyarakat. Papan pengumuman digital (*digital signage*) adalah sebuah

layanan informasi berbasis digital satu arah. *Digital Signage*merupakan media yang penyampaianpesannya terarah dan satu arah dan bisa dibro*adcast* (Panuntun dkk, 2015).Papan digital dapat diperbaharui secaracepat, dan biaya murah, dapat menyampaikan pesan dalam waktu bersamaan (Ihsan, 2011)

METODE PELAKSANAAN

Melihat permasalahan yang ada serta potensi yang tersedia di masyarakat, tim pengabdi bersama dengan masyarakat dan mitra melakukan kegiatan-kegiatan, yang terarah pada penciptaan kegiatan inovasi yang produktif. Adapun solusi yang ditawarkan adalah: Inovasi papan informasi digital (e-papan) sebagai sarana informasi, komunikasi dan publikasi kegiatan masyarakat yang berada dilingkungan Desa Tulung Sari.

Secara garis besar, pendekatan yang diterapkan mencakup: pelatihan pelatihan manajemne TI, aplikasi web, pelatihan pengoperasian papan elektonik digital, dan pendampingan. Secara lebih rinci, pendekatan tersebut diuraikan dalam kegiatan-kegiatan di bawah ini:

1. Kegiatan pelatihan Sistem Informasi
2. Pelatihan memanfaatkan papan elektronik utnuk memudahkan *sharing* informasi antar warga.
3. Kegiatan pelatihan aplikasi web dan android bagi masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat untuk meluncurkan papan elektronik digital sebagai lterasi teknologi informasi disambut baik oleh masyarakat di desa Tulung Sari kecamatan Belitang Mulya, Oku Timur. Pelaksanaan program yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pelatihan tentang manajemen Teknologi Informasi (TI).

   Materi yang diberikan kepada masyarakat berupa, pentingnya masyarakat memahami teknologi digital, konsep teknologi digital dan bagaimana menggunakan dan memanfaatkan teknologi digital dalam kidupan sehari-hari.

Gambar 1: Pengabdi sedang memberikan pelatihan tentang manajemen TI

Pelatihan ini diikuti oleh 30 pemuda yang sangat antusias terhadap teknologi digital. Dalam pelatihan tersebut kendala yang muncul adalah kurangnya jaringan internet. Sehingga kesulitan dalam melakukan praktek-praktek program berbasis internet.

2. Pelatihan dan sosialisasi program papan elektronik digital

Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya papan elektronik digital. Sehingga diharapkan dengan terpasangnya papan elektronik digital bisa termanfaatkan oleh masyarakat. Pelatihan ini dihadiri oleh 50 tokoh masyarakat yang ada di desa Tulung Sari.

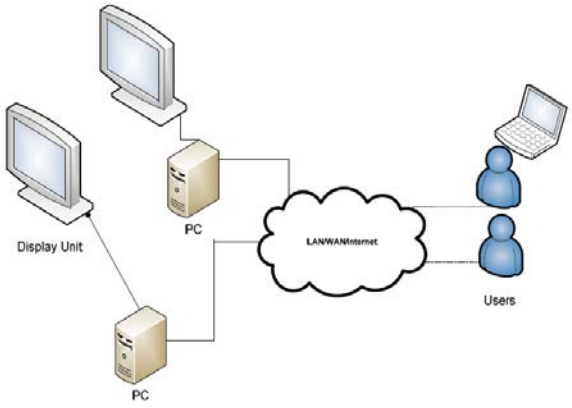
Gambar 2: Pelatihan dan sosialisasi papan elektronik digital

Pelatihan yang kedua ini, kendala yang dihadapi masyarakat adalah, papan elektronik yang dipasang, letaknya hasa didominasi satu RT saja, dan tidak menjangkau ke wilayah yang lain. Di samping itu gangguan sinyal internet yang sangat tinggi, menyebabkan papan elektronik tidak bisa berfungsi secara maksimal.

3. Kegiatan pelatihan aplikasi web dan android bagi masyarakat

Pelatihan ini ditujukan untuk memberikan pengetahuan tentang teknologi we dan android. Masyarakat di desa Tulung Sari sebagian besar sudah memiliki HP berbasis android, meskipun ada beberapa yang tidak bisa menggunakan secara optimal. Pelatihan ini banyak dihadiri oleh ibu-ibu PKK yang tergabung dalam kelompok PKK desa Tulung Sari dan beberapa tokoh masyarakat. Hasil pelatihan ini relatif sangat bagus, karena ibu-ibu mulai paham bagaimana menggunakan teknologi web dan android. Sehingga pengetahuan mereka terhadap web dan android semakin bertambah.

4. Pemasangan papan elektronik digital.
   Papan elektronik digital sementara diletakkan di RT.04/RW.02 dikarenakan Rukun Tetangga (RT) ini paling mudah diakses oleh RT yang lain. Dan RT ini paling bagus konsisi sinyal internetnya. Pemasangan papan elektronik mengacu pada teori Khan (2009). Gambar papan elektronik digital dapat dilihat sebagi berikut.



Gambar 1. Arsitektur Papan Elektronikberbasis web (Khan, 2009)

Pemasangan papan elektronik berbasis web ini tidak dilakukan sendiri oleh pengabdi, namun dibantu oleh vendor IT yang ada di Kabupaten OKU Timur. Papan elektronik digital berbasis web merupakan jenis papan elektronik digital yang bisa langsungdikontrol oleh browser web lokal (lihat Gambar1). Semua isi pada layar biasmudah dikontrol oleh pengguna / administrator dari mana saja di jaringan yang mampumencapai perangkat ini (Khan, 2009).

Keuntungan Papan elektronik digital berbasis web

1. Tidak diperlukan arsitektur server
2. Semua manajemen konten dapat dilakukan melalui browser web dari jaringan yang terpasang di komputer.
3. Dapat mendukung akun berbeda dengan berbeda akses memungkinkan berbagai jenis penggunadan administrator memiliki hak yang berbeda sehubungan dengan pengendalian perangkat dankonten yang ditampilkan.
4. Penyebaran sederhana dan mudah dengan akses jarak jauh dari browser apa pun.
5. Hemat biaya. Tidak perlu perangkat lunak atau perangkat keras yang mahal (selain dari biayatanda digital, komputer yang terkait, konektivitas jaringan, dan listrik).

Kelemahan papan elektronik digital berbasis web

1. Disukai oleh organisasi kecil.
2. Membutuhkan bandwidth tinggi, antara komputer dan layar
3. Membutuhkan video gerak dan grafik.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat tentang literasi teknologi informasi melalui pemasangan papan elektronik digital di desa Tulung Sari berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan oleh tim pengabdi. Masyarakat yang mendapatkan sosialisasi dan pelatihan tentang teknologi informasi berbasis web dan android, cukup antusias mengikuti program ini, dan banyak yang langsung menerapkannya. Papan elektronik yang diberikan bisa termanfaatkan dengan baik oleh masyarakat, karena masih ada pendampingan yang terus menerus dalam mengadopsi teknologi ini. Papan elektronik yang memuat konsten informasi desa lebih disukai oleh masyarakat, disamping informasi terkait berita dan pengumuman. Selanjutnya diharapkan dengan program pengabdian masyarakat melalui literasi TI dapat menjadikan sebagian masyarakat di desa Tulung Sari sadar dan memahami teknologi (Bungin, 2015).

DAFTAR PUSTAKA

Bungin, Burhan, (2015). "Komunikasi Pariwisata. Tourism Communication, Pemasaran dan Brand Destinasi", *Prenadamedia Group*, Jakarta

Dennis, C., Newman, A., Richard, M., Brakus, J.Josko Len and Wright, T (2010). "The mediating effects of perception and emotion: Digital signage in mall atmospherics", *Journal of Retailing and Consumer Sevices*, 17, 205–215, 2010, Elsevier 4.

Doshi,V., Saumil J, P., Ekata (2013). "Implementation of Digital Signage Sixth Screen Device", *International Journal of Engineering & Science Research* (IJESR). Volume 3, Issue-5: 2998-3001.

Hartono B.S, (2014), *Analisis Unjuk Kerja Aplikasi Digital Signage XIBO pada SBC RaspberryPi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Hyun, W., Huh, J.J., Kim, S.H dan Kang, S.G. (2012), "Considerations on Audience Measurement Procedures for Digital Signage Service", *International Journal of Control and Automation.* Vol. 5, No. 2, June, 3.

Ihsan, M (2011), "*Introduce XIBO DigitalSignage*." Dari http://www.slideshare.net/xibo digital-signage. Diakses januari 2014.

Khan, Abdur Rauf. (2009). "Digital Signage System". Thesis School of Information and Communication Technology, Royal Institute of Technology (KTH) Stockholm, Sweden.

Panuntun,Rizal., Rochim, A.F., Martono, K. T, (2015), "Perancangan Papan Informasi Digital BerbasisWeb pada Raspberry pi", *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol.3, No.2, April (e-ISSN: 2338-0403) JTsiskom – 192.

Rusell, J (2012), "*Digital Signage*" (USA: AurbachPublications, 2009).

Wijaya, D. R, (2013),"Pengembangan Layanan Digital Signage untukPenyebaran Informasi Akademik di Politeknik Telkom, *Digital Information & Systems Conference*. ISBN:978-979-1194-11-2. Bandung: Universitas Kristen Maranatha.

Yananda, M. Rahmat dan Salamah, Ummi, 2014, *Branding Tempat: Membangun Kota, Kabupaten, dan Provinsi Berbasis Identitas*, Makna Informasi, Jakarta.

Daily DooH. [WWW] Last access 2009-05-06 http://www.dailydooh.com/ archives/8029

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI PESISIR PANTAI JEPITU KECAMATAN GIRISUBO GUNUNG KIDUL

Mohamad Irhas Effendi, Istiana Rahatmawati, Dyah Sugandini
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Email : ***dini@upnyk.ac.id***

ABSTRAK

Pengabdian masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk pemanfaatan rumput laut menjadi produk olahan dan terwujudnya keterampilan berwirausaha bagi masyarakat, menghasilkan Mie Ringrut dan branding produk ini menjadi produk khas Kabupaten Gunung Kidul., tercipta masyarakat yang kreatif, dan mandiri untuk menjaga ketahanan pangan daerah dan membantu meningkatkan keterampilan, pengetahuan, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat di wilayah pesisir dengan pembuatan industri Mie Ringrut yang berbasiskan home industry dan padat karya. Kegiatn yang dilakukan adalah dengan melaksanakan sosialisasi program, pelatihan dan pembentukan kelompok usaha mie rumput laut, Hasil observasi menunjukkan bahwa kecamatan Girisubo sebagian besar merupakan daerah pesisir yang mempunyai potensi pertanian rumput laut yang besar. Hasil pengabdian masyarakat pertama: adalah terbentuknya desain industri rumah tangga pengolahan Mie rumput laut secara terpadu dan berkelanjutan yang berbasis pada pemberdayaan masyarakat di Kecamatan Girisubo, di Kabupaten Gunung Kidul, DIY. Kedua: adanya produksi makanan instan dari ruput laut yang menjadi produk andalan pesisir di DIY yang berbasis pada pemberdayaan masyarakat.

Kata kunci: pemberdayaan, mie dan rumput laut.

PENDAHULUAN

Peraturan Bupati Gunung Kidul Nomor 33 Tahun 2012 menyebutkan bahwa kecukupan gizi masih menjadi masalah yang harus ditangani secara serius. Hasil observasi di Kecamatan Girisubo diketahui bahwa hasil pertanian yang melimpah dan belum diolah adalah rumput laut dan kedelai (Kementerian Pertanian, 2016). Kecamatan Girisubo sebagian besar merupakan daerah pesisir yang mempunyai potensi pertanian rumput laut yang besar. Produksi rumput laut tahun 2013 mencapai 250 ton/panen (DKP Kab. Gunungkidul, 2015). Hasil olahan rumput laut di Kecamatan Girisubo belum ada, karena masih sebatas untuk bertani, memanen, dan menjual. Padahal hasil olahan dari rumput laut dan bahan local lain dapat mengatasi permasalahan mengenai gizi dan pendapatan (Chambers, 1992).

Rumput laut merupakan tumbuhan laut jenis alga. Tanaman ini adalah gangang multiseluler golongan divisi *thallophyta*. Selain hidup bebas di alam, beberapa jenis rumput laut juga banyak dibudidayakan oleh sebagian masyarakat pesisir Indonesia (Winarno, 1996, 1999). Manfaat yang terkandung dalam rumput laut adalah sebagai sumber gizi dan mendukung kesehatan yang baik bagi masyarakat. Mie merupakan suatu jenis makanan hasil olahan tepung yang sudah dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Hasil program pengabdian masyarakat diharapkan dapat diperoleh mie kering yang tidak hanya kaya akan

mineral dan serat tetapi juga kaya akan vitamin khususnya vitamin A dan harganya terjangkau oleh masyarakat untuk memenuhi nilai gizi tambahan. Hal ini menjadikan mie menjadi bahan pangan yang baik karena mengandung nilai gizi yang tinggi, serta alami dan mudah dalam penyajian untuk dikonsumsi. Dengan adanya kandungan vitamin A pada mie rumout laut, membuat mie ini memiliki suatu keistimewaan atau keunggulan dibanding mie-mie kering yang beredar dipasaran selama ini.

TUJUAN

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan kali ini ditujukan bebrapa tujuan.

1. Pemanfaatan rumput laut yang difortifikasi untuk menjadi produk olahan dan terwujudnya keterampilan berwirausaha bagi masyarakat, sehingga dapat memberikan kontribusi nyata untuk mengurangi pengangguran dengan menyerap tenaga kerja
2. Menghasilkan Mie rumput laut dan *branding* produk ini menjadi produk khas Kabupaten Gunung Kidul.
3. Tercipta masyarakat yang kreatif, dan mandiri untuk menjaga ketahanan pangan daerah.
4. Membantu meningkatkan keterampilan, pengetahuan, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat di wilayah pesisir dengan pembuatan industri Mie rumput laut yang berbasiskan *home industry* dan padat karya.

METODE PELAKSANAAN

a. Sosialisasi Program

Sosialisasi program dilakukan dengan mengajak segenap tokoh masyarakat dan semua elemen masyarakat yang terkait untuk mendukung dan partisipasi aktif di dalam program yang akan disajikan (Sugandini, Effendi dan Saidi, 2017). Sasaran sosialisasi ini adalah elemen vertikal (pihak pemerintah), elemen horizontal (pihak masyarakat), dan pelaku UMKM. Pihak masyarakat yang mendapatkan sosialisasi antara lain Kepala Desa, Ketua RT, Ketua RW, Ketua tim penggerak PKK, Ketua Kelompok tani rumput laut dan kedelai, dan Organisasi Pemuda atau Karangtaruna.

Sosialisasi ini dilakukan dengan mengundang segenap elemen masyarakat yang terkait dalam suatu forum dialogis. Selain itu juga dapat memanfatkan forum-forum kemasyarakatan yang ada sebagai alternatif untuk menerangkan program dan maksud program yang hendak direalisasikan. Secara praktis, program kewirausahaan Pengolahan Mie rumput laut telah mendapatkan dukungan langsung dari Desa-desa pesisir di Kecamatan Girisubo, Kabupaten Gunung Kidul, DIY.

b. Tahapan Pendidikan dan Pelatihan (Diklat)

Tahap pendidikan dan pelatihan (Diklat) dimaksudkan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan dalam mengolah rumput laut dan kedelai menjadi makanan mie kering mirip mie yang telah beredar di pasaran. Selain itu, juga untuk memberikan penjelasan tentang mekanisme teknis pembuatan Mie Ringrut, penjelasan mengenai manfaat dan pemanfaatan produk, penjelasan berkaitan dengan kesehatan, dan bimbingan penjualan serta pemasaran hasil olahan. Sebelum mendapatkan pelatihan, semua anggota tim akan mendapatkan penyuluhan terlebih dahulu dari Pemerintah maupun Swasta sehingga akan terbentuk masyarakat yang memiliki motivasi yang tinggi serta kapasitas yang lebih.

Pelatihan juga diberikan kepada pemuda pelatihan tentang cara mengolah, mengemas dan memasarkan secara langsung ke tempat penjualan oleh-oleh, hotel dan ekspor keluar. Tujuan dari pelatihan untuk pemuda adalah mengurangi pengangguran angkatan kerja muda dan melatih untuk berdikari serta inovatif.

c. Pembentukan Kelompok Pembuatan Mie Rumput Laut

Pembentukan tim pembuatan Mie Ringrut berbasis *home industry* yang dikelola masyarakat ini memiliki tujuan untuk mengatur dan mengkoordinasikan seluruh rangkaian kegiatan pemberdayaan masyarakat. Tim ini dipandu oleh mahasiswa dengan mendapatkan dukungan motivasi dan penyuluhan dari pihak pemerintah yang terkait. Tim pemerhati lingkungan ini dibagi menjadi beberapa divisi, yaitu divisi riset pengembangan rasa dan gizi Mie Ringrut, divisi pengolahan menjadi Mie Ringrut, dan divisi pemasaran hasil olahan. Tim ini langsung di bawah koordinasi dan tanggung jawab dari kepala desa.

d. Tahapan Pembuatan Industri Rumahan Mie Ringrut

Tujuan pembuatan industri produksi skala rumahan dari Mie Ringrut adalah untuk memberikan bukti empiris kepada masyarakat tentang nilai ekonomis lebih pada hasil pertanian masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa program dan kegiatan penting yang telah dilaksanakan secara berurutan adalah sebagai berikut ini.

a. Koordinasi dengan Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul dan Lurah Desa Jepitu, Pengurusan Ijin di Kabupaten Gunung Kiduldan Observasi lapangan meliputi kondisi bahan baku rumput laut dan rencana pasar potensial. Dari kegiatan koordinasi diperoleh hasil bahwa potensi rumput laut tidak sebagaimana yang diduga semula, ketersediannya ternyata tergantung dari musim, yaitu hanya ada pada musim kemarau pada saat laut surut dan belum dibudi dayakan. Bahan pembantu kedelai tidak lagi tersedia, namun yang

tersedia adalah adalah ketela. Dari aspek masyarakat sangat mendukung kegiatan. Dari fakta ini akhirnya tidak semua program yang direncanakan dapat dilaksanakan, namun dilakukan penyesuaian. Program yang semula Pembuatan Mie Kering Rumput Laut Yang Difortifikasi Dengan Kacang Kedelai kemudian berdasarkan kesepakatan dengan masyarakat disesuaikan dengan kondisi potensi yang ada yakni pembuatan mie rumput laut yang dikombinasikan dengan tepung terigu dan ketela.

Gambar 1. Sosialisasi dan Koordinasi program

b. Observasi potensi rumput laut (musim, jenis, volume), Koordinasi lanjutan dengan kepala desa dan para kepala dusun serta Masyarakat. Hasil koordinasi diperoleh beberapa kesepahaman dan kesepakatan tentang jenis rumput laut yang akan digunakan, yaitu jenis “gondel”, kemudian pelatihan dan uji coba pembuatan mie rumput laut akan dilaksanakan bersama ibu-ibu dari tiga dusun, kemudian karena rumput laut jenis “gondel” hanya tersedia pada musim-musim tertentu akan diuoayakan dengan pengepulan dalam bentuk kering. Pelatihan dilaksanakan secara bersamaan dengan kelompok-kelompok di Balai Desa Jepitu.

Gambar 2. Potensi rumput laut

c. Pembekalan khusus berupa praktik pembuatan mie rumput laut skala laboratorium untuk mahasiswa peserta. Tempat Pelaksanaan di Laboratorium Fakultas teknik Kimia UPN “Veteran” Yogyakarta. Hasil Kegiatan ini telah

diperoleh mie rumput laut dengan campuran tepung terigu dan pengetahuan tambahan tentang kemanfaatan rumput laut.

Gambar 3. Pelatihan pembuatan Mie Kering Rumput Laut di Laboratorium di Teknik Kimia UPN Veteran Yogyakarta.

d. Pengenalan program pemberdayaan masyarakat kepada Aparat Kabupaten. Tujuan keikut sertaan dalam kegiatan ini adalah untuk memperkenalkan program pengabdian dan pemberdayaan masyaakat dengan kegiatan pembuatan mie rumput laut dalam rangka peningkatan nilai tambah potensi lokal untuk menambah penghasilan masyarakat kepada pejabat. Hasilnya diperoleh dukungan dari pejabat dan masyarakat untuk terlaksananya program.
e. Kunjungan dalam rangka meninjau kinerja mahasiswa dalam melaksanakan program kerja pembuatan mie rumput laut. Tujuan kegiatan ini untuk memastikan kesiapan pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan program pembuatan mie rumput laut baik dari segi bahan baku, bahan penolong, tempat dan fasilitas lain, waktu, kesiapan masyarakat, teknologi, peralatan, dan hal teknis lainnya.

Gambar 4. Kunjungan evaluasi kesiapan pelaksanaan program

f. Pelatihan pembuatan mie rumput laut mahasiswa dengan bapak asahari /kanaba teknik bantul (pembuat peralatan tepat guna). Tujuan kegiatan ini adalah untuk memperoleh peralatan dan komposisi yang bahan yang paling tepat untuk digunakan oleh masyarakat Girisubo dalam pembuatan Mie Rumput laut. Hasil dari kegiatan ini telah diperoleh alternative proses pembuatan, komposisi bahan, peralatan pembuat Mie Rumput laut yang paling memungkinkan untuk dilaksanakan berdasarkan potensi yang ada di masyarakat Girisubo.

Gambar 5. Uji Coba Pembuatan Mie Rumput Laut di Workshop Kanaba

g. Pelatihan pembuatan mie rumput laut untuk seluruh mahasiswa di base-camp. Tujuan Kegiatan adalah untuk meningkatkan keterampilan proses pembuatan dan penggunaan Teknologi dan Peralatan yang akan digunakan pelatihan bersama masyarakat dan selanjutnya dapat dilaksanakan oleh masyarakat

Gambar 6: Pelatihan pembuatan Mie Kering Rumput Laut seluruh Mahasiswa

h. Pelatihan Pembuatan Mie Kering Rumput Laut bersama Warga Desa Jepitu, kecamatan Girisubo, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta (Hari Pertama). Tujuan Kegiatan: Ini merupakan salah satu kegiatan utama dalam program Pengambian dan Pemberdayaan Masyarakat (PPM) Pembuatan Mie Rumput Laut. Kegiatan ini untuk memberikan pemahaman, kemampuan dan

keterampilan kepada masyarakat Jepitu dalam memanfaatkan potensi lokal yang dimiliki, yaitu rumput laut dan bahan penolong lain menjadi produk olahan berupa Mie Kering yang memiliki nilai tambah lebih tinggi disbanding rumput laut yang tidak diolah. Hasil ini diharapkan juga mampu dipasarkan di lokasi wisata yang ada di Girisubo dalam bentuk kemasan maupun olahan.

Gambar 6: Pelatihan pembuatan Mie Kering Rumput Laut bersama warga Desa di Balai Desa Jepitu.

i. Penyuluhan Pemasaran Produk dan Pembuatan izin PIRT dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gunung Kidul (Hari Kedua). Tujuan Kegiatan: Kegiatan ini merupakan lanjutan dari kegiatan pelatihan pembuatan Mie Rumput Laut. Penyuluhan tatacara memperoleh izin PIRT yang disertai dengan proses produksi sehat dimaksudkan untuk memberikan pemahaman bagi warga desa Jepitu dalam pengolahan produk khususnya Mie Rumput laut yang memenuhi standar kesehatan. Kemudian penyuluhan tata cara memperoleh **PIRT (Pangan Industri Rumah Tangga)**dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada warga Jepitu jika usaha rumahan dalam Mie Rumput Laut akan dipasarkan, maka sangat perlu mengurus ijin edar sebagai jaminan bahwa usaha makanan atau minuman rumahan yang kita jual memenuhi standar keamanan makanan. Karena usaha ini dimulai dari rumah maka yang perlu dilakukan adalah mendaftarkan PIRT. Selain penyuluhan tentang PIRT pada kesempatan ini juga diberikan penyuluhan pemasaran produk Mie Rumput Laut yang antara lain: menentukan pasar sasaran yang cocok (tempat, kelompok orang), pemosisian produk penentuan harga, pengenalan/promosi, distribusi, dan tata cara pemasaran praktis lainnya).

Gambar 7 : Penyuluhan tentang Pembuatan Perijinan PIRT di dan Pemasaran Balai Dusun Karang Lor

j. Bazar Produk Unggulan PPM Mie Kering Rumput Laut di Desa Jepitu, Kecamatan Girisubo, Kabupaten Gunung Kidul. Tujuan Kegiatan: Kegiatan ini merupakan kegiatan pameran produk olahan Mie Rumput Laut yang dihasilkan oleh ibu-ibu di Jepitu bersama para mahasiswa peserta PPM. Produk Mie rumput laut dipamerkan dalam bentuk kemasan bersama produk makanan olahan berbahan local lain, serta mie rumput laut yang sudah diolah sebagai campuran bakso, dan bahan utama Me Ayam. Dalam kesempatan ini akhirnya menjadi kegiatan pameran produk olahan makanan berbasis potensi local termasuk mie rumput laut, menikmati kesenian local, demo masak berbahan baku local, serta makan bersama berbagai makanan berbahan baku local termasuk Bakso dan Mie Ayam Rumput laut. Makan bersama para pejabat desa, pimpinan, dosen, dan mahasiswa UPN "Veteran" Yogyakarta, ibu-ibu dari desa Jepitu, serta masyarakat Jepitu dan sekitarnya.

Gambar 8. Produk Mie Kering Rumput Laut dalam Kemasan (dalam berbagai jenis)

KESIMPULAN

Setelah dilaksanakannya kegiatan lapangan program PPM Pembuatan Mie Kering Rumput Laut di Desa Jepitu Kecamatan Girisubo Kabupaten Gunung Kidal dan ditariknya mahaiswa dari lokasi, dapat diambil beberapa kesimpulan penting seperti berikut ini. Pelaksanaan program PPM dengan Program utama pembuatan Mie Kering Rumput laut dapat berjalan lancar. Namun karena ada perubahan kondisi di lapangan dibanding pada saat proposal dirancang maka dilakukan berbagai penyesuaian. Perbedaan kondisi terkait dengan potensi rumput laut yang semula diperkirakan tidak tergantung musim ternyata tergantung musim. Potensi bahan pendukung dari produk pertanian lain yang semula diperkirakan akanada kedelai, namun ternyata yang secara kontinyu ada adalah ketela dan kacang tanah. Untuk menyesuaikan program dengan kondisi local terakhir, program dilakukan penyesuaian dengan bahan baku utama mie adalah rumput laut jenis gondel. Bahan pembantu yang digunakan adalah terigu dan tepung ketela (kasava). Produk Mie Rumput Laut dapat dipasarkan dalam bentuk kering kemasan atau dalam bentuk produk olahan (seperti mie ayam) dengan target pasar masyarakat Jepitu dan wisatawan terutama di mkawasan wisata pantai Girisubo yang semakin ramai.

DAFTAR PUSTAKA

Chambers, 1992. *Rural Appraisal: Rapid, Relaxed, and Participatory*. UK: Institute of Development Studies.

DKP, 2015. *Laporan Hasil Pertanian Tahun 2015*. Gunung Kidul: Litbang Pertanian Kabupaten Gunungt Kidul.

Kementerian Pertanian, 2016. *Hasil Sensus Pertanian*. Jakarta: Kementerian Pertanian.

Sugandini, D., Effendi., Saidi, D (2018), Pemberdayaan Masyarakat di Pesisir Pantai Baros Bantul melalui Konservasi Mangrove dan Pemanfaatan Apple Mangrove", *Difusi Iptek*, Vol 2 No 02, Hal: 47-55.

Winarno.F.G, (1996), **"***Kimia Pangan dan Gizi"*, P.T Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hal: 64-65.

Winarno.F.G, (1999), **"***Teknologi Pengolahan Rumput laut***"**, Pustaka Sinar Utama, Jakarta. Hal: 7-10.

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PINGGIRAN HUTAN: STRATEGI MENINGKATKAN PENGHASILAN KELUARGA MISKIN

Muria Herlina
Jurusan Kesejahteraan Sosial FISIP Universitas Bengkulu

Email: mherlina@unib.ac.id

ABSTRAK

Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat miskin di Desa Kota Niur Bengkulu Tengah, melalui kegiatan pemberdayaan masyarakat berkebun jeruk Kalamansi (Citrofortunella microcarpa), senayak 2200 batatang, ditanam pada hamparan tanah seluas 3,5 hektar. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu penggabungan metode participatory mapping (pemetaan partisipatoris), "Diagram Venn Hubungan antar Lembaga dan Time line History (alur sejarah masalah dan perubahan di masyarakat, dengan alasan supayah lebih konprehensip dalam pemberdayaan masyarakat, khususnya masyarakat miskin di pedesaan. Hasil pengabdian ini menunjukan setiap bulan anggota kelompok. memperoleh penambahan penghasilan sebesar Rp.400.000 hingga Rp.600.000,-/perbulan. Penghasilan tersbut diperoleh melalui hasil panen masing-masing anggota menghasilakan setiap batang jeruk 2-3 kg/batang (setiap anggota menanam 40 batang jeruk kalamansi, dengan demikian penghasil jeruk antara 80-120 kg dengan harga R.5000,-/kg). Penghasilan lainnya dari hasil pengolahan jeruk pasca panen yaitu membuat sirup dan minuman segar kalamansi dengan karga minuman kemasan 250 ml seharga Rp.4000,-/botol dan sirup kalamansi untuk kemasan 600 ml seharga Rp.17.500,-/botol. Penghasiln kelompok dari pembuatan sirup dan minuman segar setiap minggu sebesar Rp275.00 perminggu/orang. Kesimpulan dengan adanya penambahan penghasilan tersebut, dapat menambah biaya anak sekolah mulai dari PAUD, SD dan SLTP, bisa mengikuti "julo-julo" (arisan) setiap minggu Rp.50.000 dengan anggota 50 orang, Selain itu bisa menabung untuk biaya kesehatan diantara iuran BPJS.

Kata kunci: Miskin, pinggiran, hutan, jeruk, kalamansi

PENDAHULUAN

Desa Kota Niur terletak di kawasan pinggiran hutan Buruh Bukit Kabu, termasuk salah satu desa di Kecamatan Semidang Lagan Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu, terletak di wilayah barat pulau Sumatera. Undang-undang RI nomor 41 tahun 1999 tentang Hutan, Pasal 23 menyatakan pemanfaatan hutan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 huruf b, bertujuan untuk memperoleh manfaat yang optimal bagi kesejahteraan seluruh masyarakat secara berkeadilan dengan tetap menjaga kelestariannya.

Bias urban dalam pembangunan menyebabkan ketimpangan antara kota dan desa. Bahkan telah terjadi peminggiran atau marginalisasi di desa dikutif oleh Michael Lipton, dalam (suharjito, 2015). Lebih lanjut dijelaskan semarak pembangunan terjadi di kota-kota besar. Kota kecil atau kota kecamatan juga mengalami perubahan-perubahan dengan berbagai aktivitas pembangunannya.

Namun, desa-desa yang jauh dari kota, apalagi desa-desa pinggiran hutan (desa hutan), masih sedikit tersentuh oleh program pembangunan.

BPS (2014) melaporkan bahwa jumlah rumah tangga pertanian yang tergolong miskin multidimensi adalah 21% , Rumah tangga pinggiran hutan, sumber utama pendapatan dari subsektor kehutanan mengalami kemiskinan multidimensi sebesar 35,7% paling besar dibanding subsektor lainnya (Kusumaningtyas, 2013). Jumlah penduduk miskin di pinggiran hutan hampir 12 juta jiwa, mencapai 66,34% dari penduduk miskin (. Jumlah penduduk miskin pinggiran hutan diperkirakan masih banyak (Kharisma , 2015)

Penomena di atas mengindikasikan bahawa masyarakat pinggiran hutan memerlukan kepedulian untuk meningkatkan kesejahteraan mereka, terutama strategi untuk menambah penghasilan keluarga miskin di pinggiran hutan. Pada kegiatan pengabdian ini salah satu faktor untuk meningkat penghasilan keluarga miskin tersebut melalui pemberdayaan keluarga yang bermukim di pinggiran hutan, yaitu membantu masyarakat memperoleh daya/kekuatan untuk mengambil keputusan dan menentukan tindakan yang akan dilakukan yang terkait dengan pengembangan diri, dalam bentuk berkebun jeruk kalamansi *(Citrofortunella microcarpa).*

Jeruk Kamanasi dijadikan prioritas dalam pemberdayaan masyarakat, mengingat lokasi keluarga sasaran pengabdian berada di pinggiran hutan, maka tanaman jeruk tersebut dijadikan alternatif yang tepat karena merupakan jenis tanaman yang tidak disukai oleh hama babi, karena buahnya sangat asam. Selain itu jeruk kamanasi merupakan salah satu produk unggulan daerah yang dapat dikembangkan manjadi minuman segar dan sirup kalamansi.

Berkebun jaruk kalamansi mempunyai prospek yang cukup tinggi, karena saat ini sirup kalamansi sudah menjadi icon oleh-oleh dari Bengkulu (Caturini, 2014). Penujung atau wisatawan domostik merasa tidak lengkapa jika tidak membawa oleh-oleh sirup kalamansi yang memunyai aroma yang harum (khas harum jeruk kalamansi)

METODE

Metode penggabungan *participatory mapping* (pemetaan partisipatoris), metode "Diagram Venn Hubungan antar Lembaga dan *Time line History* (alur sejarah masalah dan perubahan di masyarakat (Adi, 2007). Meliputi kegiatan sebagai berikut (1) mengidentifikasikan area lingkungan masyarakat sasaran masalah terutama masalah yang sangat mengganggu masyarakat dalam hal kesulitan untuk menambaha penghasilan, mengamati potensi-potensi yang terkait dengan aset-aset komonitas. Tujuan menggunakan metode ini tim perencana partisipatoris dapat membantu menjelaskan perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat. Hal ini

biasanya akan muncul ketika masyarakat mencoba menjelaskan peta yang mereka buat. Tahapan kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Penetapan anggota dan kelompok sasaran:
   Membentuk kelompok sasaran yaitu masing-masing anggota kelompok terdiri dari 7 orang dan disepakati ada 7 kelompok, dengan demikian anggota sasaran 49 KK dan 1 anggota lainnya yaitu kepala desa. Jumlah keseluruhannya adalah 50 anggota sasaran.
2. Pentetapan Lokasi
   Desa Kota Niur tergolong desa yang terisolir berbatasan langsung dengan penambangan batu baru *Pin Shi Ang* perusahaan China-Korea.Terletak di pinggiran hutan buruh bukit kabu, yang dikenal olah masyarakat dengan sebutan "Bukit Kucing" karena di dalam hutan tersebut masih ada harimau, kata kiyasan kucing artinya harimau. Jalan menuju lokasi kegiatan yaitu di Desa Kota Niur melalui yang biasa digunakan mabil truk pengangkut batu bara, dengan kondisi jalan berkoral, berdebu dan banyak tanjakan. Di ujung desa ada hamparan lebih kurang 5 ha, dahulunya hutan merupakan tanah terlantar/marginal, lahan tersebut ditetapkan/dijadikan sebagai lahan tempat pembinaan kegiatan pengabdian.
3. Pentetapan Jenis Tanaman:
   Mengingat lokasi lahan pembinaan berada di pinggiran hutan, masih banyak hama babi, maka ditetapkan komoditas utama adalah jeruk kalamansi (*(Citrofortunella microcarpa).* Alasan tanamaman jeruk tersebut tidak di makan/diserang hama babi, karena buah jerukm kalamansi rasanya sangat asam. Kesamanan buah tersebut hama babi tidak mau memakannya, artinya aman dari serangan hama babi.
4. Pengadaan bibit jeruk kalamansi:
   Masing-masing anggota kelompok mendapatakan 40 batang jeruk kalamansi untuk 50 anggota, dengan demikian pengadaan bibit sebanyak 2000 batang jeruk kalamansi dan disediakan untuk penyulaman tanaman 200 batang, dengan jumlah keseluruhan 2200 batang ditanaman pada hamparan tanah seluas 3,5 hektar.
5. Pendampingan pemasaran dan produk pasca panen, berupa sirup dan minuman segar Kalamansi
6. Evaluasi, kebijakan dan keberlanjutan kegiatan.

HASIL dan PEMBAHASAN

A. Pendampingan Pengolahan Lahan

Letak lokasi pengabdian sangat sulit dikerjakan secara manual, karena berada di pinggiran hutan dengan kemiringan 40 derajat hingga 65 derajat, maka lahan dikerjakan menggunakan mesin yaitu alat berat traktor dan exkapator.

Pengolahan Lahan Perkebunan Jeruk Kalamansi

Hamparan Lahan 3,5 herktar siap di tanama jeruk Kalamansi

B. Pengadaan dan Penanaman jeruk Kalamansi

Setelah pengolahan lahan , selanjutnya kegiatan pengabdiaan mempersiapkan pengadaan bibit jeruk kalamasi. Pengadaan bibit jeruk kalamansi dipilih dari sambung pucuk. Bibit tanaman hasil sambung pucuk mempunyai keuntungan yaitu bersifat identik dengan sifat genetik tanaman induk, mempunyai perakaran sangat baik yang diperoleh dari sistem perakaran batang bawah, mempunyai tingkat keseragaman penampakan tanaman yang sangat baik saat ditanam di lahan, tingkat pertumbuhan yang relatif seragam pada kondisi lingkungan yang mendukung, tumbuh lebih cepat (Siswanto, 2017)

Pengadaan bibit dan proses penanam jeruk kalamansi

Jarak tanam 3 meter, teknik tanam mata lima

Gambar A Gambar B

Sistem penanam jeruk kalamansi yaitu pertama dilakukan pengajiran jarak tanam masing-masing 3 meter, menggunakan teknik mata lima, selanjutnya kedua dilakukan pembuatan lobang tanam 25 x 25 cm dan kedalaman 25 cm, tepat pada di tengah ajir. Ketiga tahapan berikutnya pemberian pupuk kompos yang sudah jadi, sebanyak tiga perempat lubang tanaman (gambar A). Keempat tahap akhir langsung penanaman bibit jeruk kalamnsi (gambar B). Ajir tetap terpasang untuk penahan bibit jeruk tidak jatuh kena tiupan angin.

C. Perkebunan JerukKalamansi

Sama dengan perkebunan jeruk pada umumnya, untuk menghasilakan kebun jeruk yang subur, setelah penanam membutuhkan perawatan seperti penyiraman, pemupukan, penimbunan, penyulaman, pengendalian gulma dan hama. Berikut foto kebun jeruk kalamasi. Daya tumbuh bibit jeruk kalamansi yang berasal dari sambung pucuk, mencapai 97%, sehingga penyulaman tidak banyak dilakukan, karena tingkat kematian bibit hanya 3 persen.

Kebun Jeruk Kalamansi umur 6 bulan

Jeruk kalamansi umur 13 bulan

Pohon jeruk kalamansi umur 14 bulan sedang berbuah

Buah jeruk kalamansi siap panen

D. Hasil Panen Jeruk Kalamansi

Jeruk kalamansi ada dua jenis yaitu berbuah berwarna kuning dan ada yang berbuah kuning kehijauan apabila siap panen. Buahnya kecil dan mempynyai aroma harum yang khas serta rasanya asam. Petani pada umumnya banyak menjual secara langsung berupa buah jeruk kepada pengerajin sirup kalamansi, tukang sate, mie pangsing , penjual minuman dan lainnya. Saat ini jeruk kalamansi banyak diminati didalam maupun luar Provinsi Bengkulu, karena selain menjadi tanaman unggulan daerah (Provinsi Bengkulu), banyak permintaan konsumen dari luar Bengkulu dalam bentuk sirup kalamansi. Berikut hasil panen buah jeruk kamanasi.

Hasil panen buah jeruk kalamnsi

Sebagaiman sudah dijelaskan di atas, pada umumnya petani juruk kamansi menjual langsung dalam bentuk buah jeruk. Setiap batang menghasilkan buah 2-3kg. Masing-masing anggota mempunyai 40 batang, artinya setiap anggota dapat menghasil nanen jeruk sebanyak minimal 80 kg hingga 120 kg setiap bulan. Harga buah jeruk kalamansi Rp.5000,- /kg. Jika ditotalkan penghasilan anggota perbulan minimal Rp.400.000,- hingga Rp. 600.000,-/bulan.

E. Pendampingan Pengolahan Pasca Panen

Pengolahan pasca panen buah Jeruk kalamansi, selain dapat dijual secara langsung berupa bauh mentah, dapat pula dari sari buah jeruk kalamasi dibuat sirup dan minuman segar kalamansi, rasanya segar asam-asam manis. Minuman kalamansi akan lebih seger/nikmat jika disajikan dalam keadaan dingin. Dua sendok makan sirup kalamansi diseduh dalam segelas air matang, sudah menjadi minuman segar kalamansi, berikut proses pembuatan sirup kalamansi secara manual (tradisional) tidak menggunakan peralatan mesin :

Proses pembuatan sirup kalamansi

Sirup dan Minuman kalamansi siap dipasarkan

Dari dua jenis kegiatan produk pasca panen tersebut yang paling menjanjikan untuk peningkatan pendapatan yaitu melalui penjualan minuman segar kalamansi. Disaming harganya tinggi dan dapat disimpan selama 3 bulan dalam *plizeer box.* Sirup kalamnsi kaya vitamin C dan dapat menurunkan berat badan (surlita at.al, 2017). Harga Sirup kalamnsi dalamkemasan 600 ml adalah Rp.17.500,-/botol, sedangkan minuman segar kalamansi kemasan 250 ml seharga Rp4000,- hingga Rp.5000,-/botol.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat pinggiran hutan melalui kegiatan pengabdian budidaya jeruk kalamansi mempunyai nilai prosepek yang tinggi, karena sirup dan minuman kalamansi berbahan baku jeruk kalamasi memiliki aroma harum yang khas dan diminati oleh wisatawan domestik sebagai bahan oleh-oleh dari Bengkulu. Hasil kegiatan menunjukan adanya peningkatan

penghasilan bersih anggota sasaran pemberdayaan, yaitu sebesar lebih kurang Rp.700.000/bulan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan keluarga seperti pendidikan dan menabung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasi disampaikan kepada PT.Pertamina (Persero) Jakarta, telah memberikan kepercayaan mengolah dana untuk pemberdayaan masyarakat miskin pinggiran hutan Desa Kota Niur Kecamatan Semidang lagan Bengkulu Tengah. Dan terima kasih juga kami sampaikan atas bimbinaan dan pengarahan dari ketua dan Tim FpliMas Indonesia, hingga berhasinya kegiatan pemberdayaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Rukminto Isbandi , 2007. Pemberdayaan, pengembangan masyarakat dan intervensi komunitas, Fakultas Ekonomi UI. Jakarta

Caturini Rizki, 2014. Hasil berlipat dari budidaya jeruk kalamansi, https://peluangusaha.kontan.co.id/news/hasil-berlipat-dari-budidaya-jeruk-kalamansi. diakses 21 Oktober 2017.

Kharisma Wilujeng , 2015. 12 Juta Masyarakat Pinggiran Hutan Hidup Miskin, http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2015/06/12/330796/12-juta-masyarakat-pinggiran-hutan-hidup-miskin, 12 Juni 2015 (05:09.

Kusumaningtyas Rahajeng dan Chofyan Ivan, 2013. Pengelolaan hutan dalam mengatasi alih fungsi lahan hutan di wilayah kabupaten subang, *JURNAL Perencanaan Wilayah dan Kota ... Vol 13, No 2 (2013)*

Siswanto Dwi, 2017. Panduan teknik perbanyak tanaman buah sambung pucuk, https://www.dwisangpetani.com/2017/02/panduan-lengkap-cara-sambung-pucuk-pada-tanaman.html. diakses 22 Agustus 2018

Suharjito Didik**,** 2015. Kesejahteraan Masyarakat Pinggiran Hutan, http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2015/06/12/330796/12-juta-masyarakat-pinggiran-hutan-hidup-miskin.Diakses 12 Desember 2017

Surlita Sutemu at. Al, 2017. Perbaikan Profil Lipid Pada Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan Setelah Intervensi Sari Jeruk Kalamansi (Citrus Microcarpa), J. Gizi Pangan, Juli 2017, 12(2):93-10

PERLINDUNGAN SOSIAL BAGI ANAK TERLANTAR DAN KELUARGA MISKIN DI KABUPATEN BENGKULU TENGAH

Yessilia Osira, NH Jaya Putra, Eva Oktavidiati
Universitas Bengkulu, Universitas Bengkulu, Universitas Muhammdyah Bengkulu

Email : *yosira@unib.ac.id*

ABSTRAK

Pelaksanaan Program Kemitraan Wilayah (PKW) Perlindungan Sosial Bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah Tahun 2018 ini difokuskan di Desa Rindu Hati Kecamatan Taba Penanjung. Melalui sosialisasi program kepada masyarakat calon sasaran (keluarga miskin) pada bulan April tahun 2018, maka disepakati bahwa Program ditujukan bagi ibu-ibu, yang nantinya menjadi rintisan kelompok wanita tani dengan usaha budi daya tanaman papaya di lahan pinjaman desa serta diiringi budi daya sayuran bagi pemenuhan kebutuhan sayuran keluarga. Di samping itu, disepakati juga rencana pemberdayaan anak-anak melalui kelompok seni, olah raga dan pecinta lingkungan. Keseluruhan rencana kegiatan tersebut diupayakan untuk mendukung visi Desa Rindu Hati Sebagai Desa Wisata. Untuk mewujudkan tujuan dan visi tersebut, maka dilakukan beberapa kegiatan: 1) pembersihan dan pengolahan lahan pertanian sebagai lokasi budi daya tanaman papaya kalifornia, 2) Pelatihan dan pembuatan pupuk organik dengan memanfaatkan Rumah Pupuk, 3) Pelatihan pembibitan tanaman papaya dan sayuran, 4) Penanaman dan pemeliharaan tanaman papaya dan sayuran, 5) Pembuatan Rumah Pembibitan Tanaman, 6) Pelatihan Pengolahan dan Pengkemasan Makanan Berbahan Dasar Pepaya, 7) Sosialisasi Pembentukan Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) sebagai wadah perlindungan social bagi anak di Desa Rindu Hati, sekaligus pemberian informasi tentang pengasuhan anak, 8) Pelatihan pengadministrasian kelompok tani, 9) Penyuluhan dan Pemeriksaan Kesehatan bagi kelompok sasaran dan masyarakat Desa Rindu Hati. Pelaksanaan kegiatan-kegiatan tersebut sampai sejauh ini dapat dikatakan berhasil mencapai tujuan karena beberapa indikasi seperti:1) Terbentuknya kelompok wanita tani Rindu Hati dan Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) Rindu Hati, 2) Terbantunya keluarga dalam pemenuhan kebutuhan sayuran, 3) Adanya dana kas kelompok tani hasil penjualan sayuran kangkung dan bayam, 4) Adanya partisipasi aktif masyarakat kelompok sasaran dan dukungan penuh dari Kepala Desa Rindu Hati dan aparaturnya beserta tokoh masyarakat desa. Mengantisipasi keberlanjutan kegiatan kelompok tani dan LKSA, atas saran dari Kepala Desa, maka disusunlah Rencana Kegiatan Kelompok Wanita Tani Rindu Hati dan Rencana Kegiatan LKSA Rindu Hati yang akan diusulkan pembiayaannya melalui dana desa di tahun 2019.

Kata Kunci: perlindungan social, anak terlantar, keluarga miskin

PENDAHULUAN

Perlindungan sosial pada dasarnya merupakan sekumpulan kebijakan dan program yang dirancang untuk menurunkan kemiskinan dan kerentanan melalui upaya peningkatan dan perbaikan kapasitas penduduk dalam melindungi diri mereka dari bencana dan kehilangan pendapatan. Asian Development Bank (ADB) membagi perlindungan sosial kedalam 5 elemen, yaitu: 1) pasar tenaga kerja *(labor markets)*, 2) asuransi sosial *(social insurance*), 3) bantuan sosial *(social assistance*), 4) skema mikro dan area based untuk perlindungan komunitas setempat, 5) perlindungan anak *(child protection)* (Bambang Rustanto: 2014). Perlindungan sosial juga merupakan perangkat kebijakan dan program yang

dirancang untuk membantu dan melindungi anggorta masyarakat dari berbagai risiko dalam kehidupannya, baik yang timbul dari dirinya maupun yang timbul dari lingkungannya (Edi Suharto: 2006).

Dalam kerangka pemahaman tentang perlindungan sosial tersebut, Program Kemitraan Wilayah (PKW) tentang Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah dilaksanakan sejak tahun 2016 sampai 2018. Program ini awalnya dilaksanakan di Desa Bajak 1 Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah, pada tahun 2016 dan tahun 2017. Sedangkan di tahun ketiga yaitu tahun 2018, program ini di replikasikan metodologinya di wilayah lain di kecamatan yang sama, yaitu di Desa Rindu Hati.

Desa Rindu Hati terletak agak masuk kedalam dari jalan besar Bengkulu Kepahyang. Desa Rindu Hati berbatasan dengan Desa Tanjung Heran di sebelah utara, berbatasan dengan Kabupaten Kepahyang di sebelah timur, Kabupaten Seluma di sebelah selatan dan berbatasan dengan Desa Taba Teret di sebelah barat. Desa Rindu Hati, dengan luas 1200 Ha, mempunyai penduduk 1074 jiwa terdiri dari 476 laki-laki dan 598 perempuan (data tahun 2016), yang mayoritas penduduknya bertani, di mana sawah terbentang luas dan perkebunan masih mudah untuk di jumpai. Dulu hasil kebun mayoritas kopi.

Pelaksanaan Program Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin ini merupakan salah satu wujud sinergitas antara pemerintah Kabupaten Bengkulu Tengah dengan Universitas Bengkulu dan Universias Muhammadiyah Bengkulu dalam mewujudkan visi dan misi Kabupaten Bengkulu Tengah, terutama yang berkaitan dengan upaya memajukan perekonomian masyarakat berbasis potensi sumber daya daerah (khususnya sektor pertanian, perkebunanan dan perikanan) dan pemberdayaan rumah tangga sebagai upaya menggerakkan peningkatan kesejahteraan keluarga.

Program PKW ini, pada dasarnya merupakan respon terhadap permasalahan Di Kabupaten Kabupaten Bengkulu Tengah sejak tahun 2010 sampai sekarang yaitu masalah kemiskinan yang disebabkan antara lain: 1) pengangguran yang tinggi, 2) penyediaan lapangan kerja baru yang terbatas, 3) rendahnya produktivitas tenaga kerja penduduk. Produktifitas rumah tangga miskin menjadi perhatian sangat penting Pemerintah Daerah dalam program pemberdayaan keluarga termasuk untuk meningkatkan pendapatan tambahan bagi anggota keluarga dengan mengoptimalkan peran serta Ibu-ibu keluarga di keluarga rawan Ekonomi. Optimalisasi dan partisipasi ibu-ibu di keluarga rawan ekonomi ini juga merupakan salah satu upaya pemerintah daerah dan perbagai pihak termasuk perguruan tinggi untuk dapat dikembangkan sebagai upaya peningkatan pengetahuan, keterampilan dan pendapatan keluarga miskin.

Di samping permasalahan kemiskinan, Kabupaten Bengkulu Tengah juga menjadi wilayah yang mempunyai permasalahan anak terlantar terbesar diantara kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu. Dinas Kesejahteraan Sosial Provinsi Bengkulu menyebutkan bahwa di kabupaten Bengkulu Tengah tahun 2014 terdapat 1.466 orang anak terlantar terdiri dari 763 anak laki-laki dan 703 anak

perempuan. Keberadaan anak terlantar ini perlu mendapatkan perhatian bukan hanya pemerintah Kabupaten Bengkulu Tengah tetapi juga perhatian dan partisipasi aktif seluruh stakeholder penanganan anak terlantar termasuk Jurusan Kesejahteraan sosial FISIP Universitas Bengkulu.

Situasi dan kondisi permasalahan tersebut juga terjadi di Desa Bajak I dan di Desa Rindu Hati Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah. Permasalahan keluarga miskin dan anak terlantar di Desa Bajak I tersebut erat kaitannya dengan tingkat pendidikan warga yang 52,67% masih berpendidikan sekolah dasar sampai sekolah menangah atas, dan baru 4,44% penduduk yang berpendidikan sarjana. (RPJMD Desa Bajak I Tahun 2016-2021). Hal seperti ini juga tidak jauh berbeda kita temui di Desa Rindu Hati yang data tahun 2016 menyebutkan 41,8% berpendidikan sekolah dasar dan hanya 2,4% yang berpendidikan sarjana.

Kondisi geografis dan topografis Desa Bajak I dan Rindu Hati yang berbukit-bukit menyebabkan sebagian besar wilayahnya diperuntukkan bagi pertanian sawah dan perkebunan, sedangkan sisanya tanah kering untuk bangunan dan fasilitas-fasilitas lainnya. Data RPJMD Desa Bajak I Tahun 2016-2021 menunjukkan bahwa 158 Kepala Keluarga (KK) bekerja sebagai pekebun, 55 KK sebagai buruh, baik buruh kebun, buruh tani, maupun buruh bangunan, 61 KK bekerja di swasta, 50 KK sebagai petani dan 49 KK bekerja sebagai pegawai negeri sipil (PNS). Bervariasinya mata pencaharian tersebut setidaknya berpengaruh pada kondisi ekonomi masyarakat Desa Bajak I yang secara kasat mata terlihat jelas perbedaan antara rumah tangga (keluarga) yang berkategori miskin, sangat miskin, sedang dan kaya. Sedangkan data RPJMD Desa Rindu Hati tahun 2016 menyebutkan bahwa 82,2% kepala keluarga bekerja sebagai petani.

Berdasarkan kondisi tersebut, sebagai wujud sinergitas Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkulu Tengah dengan Universitas Bengkulu dan Universitas Muhammadiyah Bengkulu dalam mengatasi kemiskinan, maka di tahun 2016 dan 2017 dilaksanakan Program IbW Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Desa Bajak I Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah. Sementara di tahun ketiga (2018), penyebutan IbW diganti dengan Program Kemitraan Wilayah (PKW), disamping menindaklanjuti program di Bajak 1 juga ada replikasi program di Desa Rindu Hati dengan berbagai penyesuaian sesuai potensi dan kemampuan masing-masing desa.

METODE PELAKSANAAN

Mengacu pada analisis situasi, maka solusi yang ditawarkan dalam penanganan masalah anak terlantar dan keluarga miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah adalah menggunakan program perlindungan sosial, yang diimplementasikan melalui pendekatan atau metode pengembangan masyarakat, sebagaimana dikemukakan oleh Jack Rothman dalam Edi Suharto (2005) meliputi: 1) pengembangan masyarakat lokal (locality development), 2) perencanaan sosial (social planning), dan aksi sosial (social action). Pendekatan

pengembangan masyarakat lokal dalam pelaksanaan program PKW di tahun 2018 ini semaksimal mungkin mendorong adanya partisipasi aktif masyarakat lokal (masyarakat desa Rindu Hati) mulai dari tahap perencanaan kegiatan, pelaksanaan kegiatan, monitoring dan evaluasi maupun partisipasi dalam tindak lanjut kegiatan. Meskipun demikian, pendekatan perencanaan sosial juga digunakan melalui peggunaan tenaga ahli dari Universitas Bengkulu, khususnya Jurusan Kesejahteraan Sosial untuk membantu perencanaan kegiatan yang dilakukan masyarakat Rindu Hati.

Jurusan Kesejahteraan Sosial FISIP Universitas Bengkulu pada dasarnya merupakan lembaga yang membentuk pekerja sosial. Kemitraan antara Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkulu dengan Jurusan Kesejahteraan sosial FISIP Universitas Bengkulu dalam Program Perlindungan Sosial Bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin ini sangatlah tepat mengingat, permasalahan anak terlantar dan keluarga msikin merupakan salah satu kajian permasalahan yang ditangani oleh pekerja sosial. Secara konsep, Jurusan Kesejahteraan sosial FISIP Universitas Bengkulu mempelajari dan mengembangkan model-model penanganan anak terlantar dan juga penanganan keluarga miskin. Dengan demikian kemitraan yang terjalin dalam program perlindungan sosial ini dijalankan dalam kerangka ilmah dan profesionalitas sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang optimal.

Secara garis besar, kegiatan yang disepakati dalam pelaksanaan PKW tahun ketiga (2018) di desa Rindu Hati adalah sebagai berikut. Sebagai wilayah baru pelaksanaan PKW, maka beberapa hal yang yang disepakati bersama pemerintahan Desa Rindu Hati, tokoh masyarakat dan keluarga miskin sebagai sasaran utama, meliputi: 1) Program ditujukan kepada ibu-ibu, yang nantinya menjadi rintisan kelompok wanita tani. 2) Usaha yang disepakati adalah budi daya tanaman papaya di lahan pinjaman desa serta diiringi budi daya sayuran bagi pemenuhan kebutuhan sayuran keluarga. 3) Mempertimbangkan keberadaan rumah pupuk yang belum difungsikan, maka anggaran biaya yang awalnya diperuntukan bagi pembelian pupuk untuk tanaman papaya dan sayuran, digunakan sebagai biaya pelatihan dan praktek pembuatan pupuk organic dengan memanfaatkan rumah pupuk yang ada. 4) Pemberdayaan anak-anak melalui kelompok seni, olah raga dan pecinta lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan-kegiatan yang telah dilaksanakan sejak Bulan Februari sampai Agustus 2018 dalam kerangka kegiatan PKW di Desa Rindu Hati dapat dijelaskan dalam tahapan kegiatan berikut:

1. Persiapan program

   Persiapan program dilakukan sejak awal Bulan Februari sampai April 2018 melalui beberapa kegiatan yaitu: audiensi ke Wakil Bupati Bengkulu Tengah, kordinasi dengan Sekretaris Daerah Bengkulu Tengah, kordinasi dengan Dinas Ketahanan Pangan Kabupaten Bengkulu Tengah,

kordinasi perijinan dengan Asisten Daerah dan Kabag Hukum kabupaten Bengkulu Tengah, dan kordinasi kegiatan dengan Dinas Sosial Kabupaten Bengkulu Tengah. Di samping itu kordinasi juga dilakukan dengan Kepala Desa Rindu Hati, sekaligus pembahasan Perjanjian Kerja Sama (PKS) antara universitas Bengkulu (dalam hal ini LPPM Universitas Bengkulu) dengan Kepala Desa Rindu Hati. PKS ini dilakukan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan PKW di Desa Rindu Hati.

2. Sosialiasi program.

Sosialisasi PKW dilakukan khususnya di Desa Rindu Hati, yang dilaksanakan pada tanggal 28 April 2018, bertempat di balai desa Rindu Hati. Sosisalisasi dilakukan melalui pertemuan warga masyarakat, aparat desa dan tokoh masyarakat. Dalam kegiatan ini dijelaskan maksud dan tujuan program kemitraan wilayah oleh Tim PKW termasuk meminta masukan tentang kelompok sasaran program yaitu keluarga miskin dan anak terlantar. Berdasarkan masukan pemerintahan Desa Rindu Hati, ditetapkan bahwa sasaran PKW nantinya adalah wanita petani yang kurang mampu.

Gambar 1. Sosialisasi Program Kemitraan Wilayah di Desa Rindu Hati

3. Asesmen dan Perencanaan Kegiatan.

Tepat di 31 Mei ini, pada saat puasa dilaksanakan kegiatan pertemuan Tim PKW dengan warga calon kelompok sasaran program yang direkomendasikan oleh Kepala Desa. Dalam pertemuan ini ditemukan beberapa permasalahan/kerentanan hidup yang dialami oleh keluarga miskin, diantaranya; a) kurangnya pendapatan keluarga karena ketergantungan hidup terhadap pertanian, khususnya kopi di kebun yang jauh dari rumah.b) keterbatasan keterampilan yang dimiliki keluarga miskin sehingga pekerjaan yang selama ini dilakukan hanya bertani, itupun banyak di antara mereka hanya bekerja sebagai buruh tani, dan pekerjaan buruh serabutan untuk mendapatkan tambahan pennghasilan. Meskipun demikian, dalam pertemuan ini juga diketahui bahwa di Rindu Hati terdapat potensi seperti lahan pertanian baik sawah maupun perkebunan, termasuk keberadaan lapangan kemah dan beberapa lahan yang belum diolah, Rindu Hati juga memiliki beberapa lokasi wisata,dan juga memiliki rumah pupuk bantuan pemerintah yang belum pernah dimanfaatkan oleh masyarakat. POtensi lain yang disampaikan adalah “modal social” yang kuat diantara masyarakat Rindu

Hati. Kepemimpinan yang kharismatik dan budaya gotong royong masih menjadi kebiasaan warga masyarakat dalam melakukan pekerjaan sehari-hari.

Berdasarkan masalah dan potensi tersebut, maka disepakati rencana kegiatan PKW di Desa Rindu Hati adalah: a) Program ditujukan kepada ibu-ibu, yang nantinya menjadi rintisan kelompok wanita tani. b) Usaha yang disepakati adalah budi daya tanaman papaya di lahan pinjaman desa serta diiringi budi daya sayuran bagi pemenuhan kebutuhan sayuran keluarga. c) Mempertimbangkan keberadaan rumah pupuk yang belum difungsikan, maka anggaran biaya yang awalnya diperuntukan bagi pembelian pupuk untuk tanaman papaya dan sayuran, digunakan sebagai biaya pelatihan dan praktek pembuatan pupuk organic dengan memanfaatkan rumah pupuk yang ada. d) Pemberdayaan anak-anak melalui kelompok seni, olah raga dan pecinta lingkungan. Keseluruhan rencana kegiatan tersebut diupayakan mendukung visi Desa Rindu Hati Sebagai Desa Wisata.

Dalam kesempatan ini warga masyarakat yang menjadi sasaran pelaksaaan PKW di Rindu hati juga menunjuk Ibu Yuhelmi sebagai ketua Kelompok Wanita Tani Rindu Hati. Pada dasarnya kelmpok wanita tani pernah di bentuk di Desa Rindu Hati, namun tidak berjalan dengan baik. Memanfaatkan kesempatan tersbut, maka warga sasaran PKW yang mayoritas adalah ibu-ibu petani, bersepakat untuk mendorong kelompok mereka menjadi Klompok Wanita Tani Rindu Hati.

4. Pelaksanaan Rencana Kegiatan. Mengimplementasikan rencana kegiatan tersebut, maka mulai Bulan Juni 2018 telah dilakukan beberapa kegiatan oleh masyarakat kelompok sasaran di Desa Rindu Hati, yaitu:
   a. Pembersihan dan pengolahan lahan pertanian sebagai lokasi budi daya tanaman papaya kalifornia yang dilakukan pada awal Juli 2018. Lokasi lahan di pinggiran lahan perkemahan desa. Penetapan lokasi budi daya tanaman papaya didasarkan pada masukan Kepala Desa yang mengharapkan lahan tersebut lebih produktif dan membuat lahan perkemahan lebih nyaman. Pembersihan dan pemagaran lahan dilakukan secara gotong royong oleh ibu-ibu kelompok sasaran didampingi oleh keluarganya. Gotong royong juga terlihat pada upaya masing masing keluarga membawa tiang pancang sebagai bahan pemagaran lahan.

Gambar 2. Pembersihan dan Pengolahan lahan budi daya tanaman pepaya

b. Pelatihan dan pembuatan pupuk organic dengan memanfaatkan Rumah Pupuk. Menimbang keberadaan rumah pupuk yang belum dimanfaatkan, maka warga menginginkan kegiatan pelatihan dan pembuatan pupuk organic. Dana yang awalnya disiapkan untuk pembelian pupuk bagi tanaman papaya akhinyanya digunakan untuk pelatihan. Pembuatan pupuk organic juga didasari banyaknya bahan-bahan yang bisa dibuat sebagai pupuk organic di wilayah Rindu hati, seperti daun res (gamal), kulit kopi, dedak padi dll. Pelatihan dipandu oleh Ibu Harjuni dari Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada tangal 10 Mei 2018. Pembuatan pupuk ini berlangsung sekitar 40 hari an, dan selanjutnya kelompok ini membuat pupuk secara mandiri dengan memanfatkan bahan-bahan yang ada dan pengetahuan yang telah didapatkan.

Gambar 3. Pelatihan dan pembuatan pupuk organik

c. Pelatihan budi daya tanaman papaya California dan sayuran. Pada tanggal 19 Mei 2018 dilakukan pelatihan pembibitan tanaman papaya dan sayuran. Dalam kegiatan ini, narasumber berasal dari Tim PKW, Dinas Pertanian dan Dinas Ketahanan Pangan Kabupaten Bengkulu Tengah. Narasumber menyampaikan proses pengolahan lahan yang baik, sekaligus juga cara budi daya tanaman papaya California.

Gambar 4. Kegiatan pelatihan budi daya tanaman pepaya California

Selain kegiatan pelatihan tersebut, warga kelompok sasaran juga mendapatkan pelatihan pembibitan dari pihak perusahaan bibit, yang menjelaskan secara detail pembibitan tanaman papaya dan pemeliharaannya.

Gambar 5. Pelatihan Penyemaian bibit papaya California

d. Penanaman dan pemeliharaan tanaman papaya dan sayuran. Kegiatan selanjutnya adalah penanaman benih bibit papaya California di lahan yang telah disiapkan. Selain itu, sambil menunggu tanaman papaya besar, maka lahan disekitarnya ditanami sayur-mayur seperti kangkung, bayam, terong dan buah semangka sabagai tanaman tumpang sari. Kelompok wanita tani sebagai sasaran kegiatan PKW ini kemudian memelihara tanaman dengan melakukan penyiangan rumput, pengairan, pemupukan serta penyemprotan tanaman untuk menjaganya dari hama penyakit.

Gambar 6. Proses pemeliharaan tanaman papaya California dan sayuran

e. Pembuatan Rumah Pembibitan Tanaman. Mengantisipasi keberlanjutan kegiatan budi daya tanaman sayuran, yang dalam 3 bulan terbukti sudah menghasilkan tambahan dana bagi uang kas kelompok, maka kelompok wanita tani merencanakan pembuatan rumah bibit. Pembuatan rumah bibit dilakukan untuk memudahkan proses pembibitan tanaman papaya dan sayur-sayuran sehingga hasilnya lebih optimal.

Gambar 7. Rumah bibit kelompok wanita tani Rindu Hati

f. Pelatihan Pengolahan dan Pengkemasan Makanan Berbahan Dasar Pepaya. Selain kegiatan-kegiatan tersebut di atas, dalam program ini juga dilakukan pelatihan pengolahan dan pengkemasan makanan berbahan dasar papaya. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 30 Agustus 2018, sebagai antisipasi ketika panen papaya sudah dimulai. Dalam pelatihan ini, narasumber Ibu Ridha dari Universitas Bengkulu memberikan pelatihan pembuatan nugget berbahan dasar papaya yang dilanjutkan dengan pengkemasannya. Sementara itu ibu-ibu kelompok tani juga mempraktekan pembuatan saus berbahan dasar papaya serta pembuatan selai papaya. Dalam kesempatan ini, Tim PKW menyerahkan bantuan alat pengkemasan makanan kepada kelompok wanita tani Rindu Hati

Gambar 8 Pelatihan pengolahan dan pengkemasan makanan berbahan dasar papaya

g. Sosialisasi Pembentukan Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) sebagai wadah perlindungan social bagi anak di Desa Rindu Hati, sekaligus pemberian informasi tentang pengasuhan anak. Salah satu sasaran PKW di Desa Rindu Hati tahun 2018 ini adalah pengupayaan perlindungan social bagi anak-anak di Desa Rindu Hati. Berdasarkan kesepakatan warga masyarakat, maka dibentuklah Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA). Lembaga ini disepakati pembentukannya pada saat diadakan pelatihan keterampilan pengasuhan anak (parenting skill) dengan peserta ibu-ibu kelompok tani dan ibu-ibu kader posyandu dan PKK di desa Rindu Hati pada tanggal 12 Agustus 2018. Dalam pelatihan yang menghadirkan narasumber Pekerja Social Anak di Kabupaten Bengkulu Tengah (Ibu Yesi), telah disepakati bahwa Ibu Yanti ditunjuk sebagai ketua LKSA dibantu oleh ibu-ibu yang lain sebagai pengurus LKSA Rindu Hati.

Gambar 9. Pelatihan Pengasuhan Anak dan Pembentukan Lembaga Kesejahteraan Social Anak (LKSA) Rindu Hati

h. Kegiatan pengembangan kapasitas kelompok wanita tani Rindu Hati. Untuk meningkatkan kapasitas penggurus kelompok wanita tani, maka dilakukan Pelatihan pengadministrasian kelompok tani. Dalam kesempatan ini narasumber menjelaskan tentang pengadministrasian secara sederhana yang bisa dilakukan oleh kelompok wanita tani Rindu Hati, diantaranya tentang buku anggota, buku kas kelompok tani, buku tamu, buku surat keluar masuk, buku inventaris kelompok dan berbagai buku lainnya yang dapat mendorong pengelolaan kelompok wanita tani secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Mengacu pada tipologi partisipasi menurut Prety, J (1995), partisipasi perempuan petani KWT Rindu Hati dalam Program PKW 2018 termasuk dalam tipologi partisipasi "partisipasi fungsional". Karakter ini ditengarai dengan masyarakat membentuk kelompok sebagai bagian proyek, setelah ada keputusan-keputusan utama yang disepakati. Pada tahap awal, masyarakat tergantung kepada pihak luar, terutama Tim PKW dari Universitas Bengkulu, Universitas Muhammdyah Bengkulu dan Pemerintah Kabupaten Bengkulu Tegah, tetapi secara bertahap kelompok itu kemudian menunjukkan kemandiriannya. KWT Rindu Hati ini didorong untuk mandiri dalam kegiatan, baik dalam perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evalauasi maupun mandiri dalam tindak lanjut kegiatan. Hal ini dimungkinkan karena desain awal program kemitraan wilayah menggunakan pendekatan pengembangan masyarakat sebagaimana dikemukakan oleh Jack Rothman yang meliputi pengembangan masyarakat lokal, perencanaan social, dan aksi social.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pelaksanaan PKW Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah Tahun ketiga (2018) yang difokuskan di Desa Rindu Hati, secara umum dapat dikatakan sesuai dengan tujuan yang diharapkan dalam program ini, seperti tergambar dalam indicator sebagai berikut: 1) Terbentuknya kelompok wanita tani (KWT) Rindu Hati. Kelompok inilah yang kemudian menjadi penggerak kegiatan-kegiatan budi daya

papaya California, pembuatan pupuk organic, serta pembuatan rumah bibit, dan kegiatan-kegiatan peningkatan kapasitas kelompok wanita tani seperti pelatihan pengolahan dan pengkemasan makanan berbahan dasar papaya, pelatihan pengadministrasian dll 2) Terbentuknya Lembaga Kesejahteraan social anak (LKSA) Rindu Hati sebagai media pelaksanaan upaya-upaya perlindungan social bagi anak-anak di Desa Rindu Hati.

Atas dasar pencapaian program selama tahun 2018 ini, maka diperlukan berbagai upaya Di Desa Rindu Hati, seperti perlunya menindaklanjuti capaian-capaian kerja kelompok wanita tani (KWT) dan lembaga kesejahteraan social anak (LKSA) dalam bentuk pembiayaan progam secara mandiri melalui dana desa. Disamping itu juga perlu membangun jaringan kerja yang lebih luas yang mampu mendukung peningkatan kesejahteraan keluarga petani, yang ini diharapkan dapat mendorong terpenuhinya hak-hak hidup anak sehingga permasalahan kemiskinan dan anak terlantar dapat diminimalkan atau ditangai

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Rustanto, 2014, Sistem Perlindungan Sosial di Indonesia, STKS Press Bandung

Edi Suharto, 2009, Kemiskinan dan Perlindungan Sosial di Indonesia (Menggagas Model Jaminan Sosial Universal Bidang Kesehatan), CV Alfa Beta Bandung

2005. Membangun Masyarakat Memberdayakan Rakyat. Bandung: Aditama

Peraturan Pemerintah RI Nomor 39 tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Kesejahteraan Sosial

Peraturan Pemerintah RI Nomor 63 Tahun 2013 tentang Pelaksanaan Upaya Penanganan Fakir Miskin Melalui Pendekatan Wilayah

Laporan Akhir Program IbW Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu tahun 2016, tahun pertama dari rencana tiga tahun

Laporan Akhir Program IbW Perlindungan Sosial bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu tahun 2017 tahun kedua dari rencana tiga tahun

TEKNIK PEMILIHAN LOKASI DAN BIBIT DALAM BUDIDAYA RUMPUT LAUT, *EUCHEMA COTTONII* DENGAN METODE KERAMBA JARING APUNG BAGI KELOMPOK PEMBUDIDAYA RUMPUT LAUT KEM OHOIDERTAWUN, MALUKU TENGGARA

Helena Afia Sahusilawane, Ismael Marasabessy, Syahibul Kahfi Hamid, Muhamad Taher Yamco
FW Manise, Maluku

Email: ***helenafia17@gmail.com***

ABSTRAK

Tujuan utama kegiatan penerapan iptek ini adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra tentang pentingnya pemilihan lokasi dan bibit yang baik bagi budidaya rumput laut Eucheuma cottoniii. Salah satu jenis usaha yang digeluti masyarakat/pembudidaya di desa Ohidertawun adalah budidaya rumput laut (E. cotonii). Usaha ini telah digeluti selama beberapa tahun oleh kelompok pembudidaya maupun hampir sebagian besar penduduk desa Ohidertawun. Kegiatan penerapan iptek yang dilakukan oleh tim FW Manise bagi kelompok pembudidaya rumput laut di desa Ohidertawun menggunakan metode keramba jaring apung (KJA), yang lebih efektif untuk perairan dengan arus yang kuat pada musim Barat pada wilayah perairan desa ini. Metode penerapan iptek yang dilakukan adalah penyuluhan, survey, demonstrasi dan pelatihan, pendampingan, monitor dan pengamatan pertumbuhan sampai pemanenan. Metode ini dapat menjadi model bagi pengembangan usaha budidaya rumput laut terutama pada musim Barat untuk meningkatkan produksi rumput laut dan meningkatkan pendapatan pembudidaya rumput laut di desa Ohidertawun.

Kata kunci : Budidaya Euchema cottonii, lokasi, kualitas air, keramba jaring apung.

Latar Belakang

Sebagai negara maritim, total produksi rumput laut Indonesia pada tahun 2016 mencapai 11 juta ton atau meningkat hampir 4 (empat) kali lipat dibandingkan tahun 2010 yaitu 3,9 juta ton (KKP 2016). Angka tersebut menunjukkan potensi yang baik untuk pengembangan dan pemanfaatan rumput laut. Budidaya rumput laut sangat menguntungkan karena dalam proses budidayanya tidak banyak menuntut tingkat keterampilan yang tinggi dan modal yang besar, sehingga dapat dilakukan oleh semua anggota keluarga nelayan, termasuk ibu rumah tangga dan anak-anak. Selain itu masa panen atau produksinya relatif singkat jika dibandingkan dengan budidaya laut yang lain misalnya ikan, udang dan kekerangan. Pangsa pasar rumput laut juga sangat luas baik dalam maupun luar negeri. Bahkan untuk tingkat konsumsi (pasar) taraf lokalpun para pembudidaya masih kewalahan untuk mencukupinya, belum lagi ditambah permintaan dari luar negeri yang kian hari semakin meningkat, bahkan bisa dikatakan tak terbatas

Rumput laut, E. cottonii, merupakan jenis rumput laut yang paling banyak dibudidayakan di wilayah perairan Indonesia, termasuk di Maluku. Perkembangannya cukup menggembirakan. Hal ini tidak terlepas dari mudahnya membudidayakan rumput laut jenis ini dan permintaan pasar yang sangat tinggi, karena di pasar ekspor jenis ini telah membuat Indonesia menjadi produsen utama

nomor 2 dunia yang telah tergarap 80% setelah Filipina (90%). Untuk rumput laut jenis E. cottonii, Indonesia menjadi produsen utama dengan menguasai 50% produksi rumput laut dunia. Hal ini berarti Indonesia masih berpeluang besar untuk meningkatkan produksinya.

Kawasan laut (teluk) Ohoidertawun selain menyajikan panorama yang indah dan mempesona, kawasan ini juga dijadikan lahan usaha bagi 5 desa yang berada di sekitarnya. Kegiatan perikanan yang dilakukan oleh beberapa warga Ohoidertawun di lokasi tersebut adalah kegiatan budidaya rumput laut skala kecil serta beberapa kegiatan penangkapan dan pemancingan ikan. Lahan teluk Ohoidertawun mempunyai potensi yang cukup besar sehingga selama ini oleh masyarakat diluar kawasan/desa lain menjadikan teluk ini sebagai daerah penangkapan ikan bagi bagan mereka. Tidak banyak aktifitas di sekitar wilayah pesisir, yang ada masih sebatas budidaya rumput laut skala kecil, sementara jauh di tengah laut Ohoidertawun nampak teluk yang luas yang masih belum banyak dimanfaatkan, hal ini juga disebabkan karena kurangnya modal bagi usaha mereka.

Kelompok budidaya rumput laut pada Kawasan Ekonomi Masyarakat (KEM) di Desa Ohidertawun telah lama menggeluti usaha budidaya rumput laut. Usaha ini telah digeluti selama beberapa tahun oleh kelompok nelayan maupun hampir sebagian besar warga dengan metode tunggal apung. Metode ini memang praktis digunakan, namun pada musim-musim tertentu seperti musim Barat dengan ombak dan arus yang kencang, metode ini menjadi kurang efektif karena sering terjadi pematahan pada thalus-thalusnya maupun pemutusan tali rentangnya sehingga pembudidaya akan kehilangan rumput laut yang cukup banyak sebelum waktu panen. Selain itu adanya serangan predator seperti beberapa jenis ikan dan penyu sering memangsa rumput laut tersebut. Sebagai alternatifnya ditawarkan metode KJA dengan menggunakan pipa paralon dan jaring. Kelompok budidaya ini hanya memanfaatkan lahan/area laut yang ada tanpa memperhatikan persyaratan lokasi yang layak bagi budidaya rumput laut. Kendala lainnya adalah ketersediaan benih yang dirasa kurang mencukupi kebutuhan pembudidaya. Selama ini para pembudidaya menggunakan bibit dari hasil panen, untuk ditanam kembali. Namun mereka juga sering mendatangkan bibit dari daerah/desa lainnya yang cukup jauh. Kriteria pemilihan bibit dan penanganan selama pemanenan juga mempengaruhi pertumbuhan dan kesuburan rumput laut. Oleh karena itu, dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan untuk dapat memilih lokasi maupun benih yang benar-benar menjadi tujuan budidaya. Tujuan dilakukannya penerapan iptek oleh FW Manise ini adalah :

1. Meningkatkan pemahaman tentang pentingnya pemilihan lokasi dan bibit yang baik bagi budidaya rumput laut *E. cottonii*
2. Memberikan acuan teknik pembuatan rakit apung untuk budidaya rumput laut, *E. cottonii*

3. Memberikan pemahaman tentang pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.
4. Meningkatkan produksi dan pendapatan mitra

Manfaat Kegiatan

Adapun manfaat kegiatan ini adalah :

1. Meningkatkan keterampilan mitra dalam pemilihan lokasi dan bibit rumput laut *E. cottonii*.
2. Mendesain metode keramba jaring apung (KJA) untuk budidaya rumput laut *E. cottonii*.
3. Meningkatkan kualitas sumberdaya dan pendapatan kelompok budidaya rumput laut KEM Ohidertawun.

Landasan Teori

Produktivitas budidaya rumput laut tergantung pada tiga (3) hal yaitu, (a) sifat-sifat inheren dari strain yang dibudidayakan, (b) metode yang digunakan, dan (c) konsisi lingkungan perairan (Doty 1987). Pemilihan lokasi yang tepat merupakan syarat penentu keberhasilan usaha. Secara teknis, lokasi sangat memengaruhi konstruksi dan daya tahan serta biaya produksi. Secara biologis, lokasi sangat menentukan tingkat produktivitas usaha, bahkan keberhasilan panen. Keuntungan maksimal dapat diperoleh bila lokasi yang dipilih mampu menurunkan biaya panen dan transportasi serta akses pemasaran. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus mempertimbangkan tidak hanya faktor teknis, tetapi juga faktor sosial ekonomi (Kordi 2011).

Keberhasilan budidaya rumput laut sangat ditentukan sejak penentuan lokasi. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas rumput laut dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, iklim dan geografis dasar perairan. Faktor lain yang tidak kalah penting dalam penentuan lokasi yaitu faktor kemudahan (aksesibilitas), resiko (masalah keamanan), serta konflik kepentingan (pariwisata, perhubungan dan taman laut nasional).

Rumput laut *E. cottonii* pada umumnya hidup menempel di dasar/substrat substrat dengan alat perekat berupa cakram pada perairan karang. Cabang-cabang pertama dan kedua tumbuh dengan membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Atmadja 1996). Umumnya *E. cottonii* tumbuh dengan baik di daerah pantai terumbu (*reef*). Habitat khasnya adalah daerah yang memperoleh aliran air laut yang tetap, variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati (Aslan 1998).

Bibit yang akan ditaman harus yang berkualitas baik agar tanaman dapat tumbuh sehat. Kriteria bibit yang bagus sebagai berikut :

1. Bibit yang digunakan merupakan thallus muda yang bercabang banyak, rimbun dan berujung runcing
2. Harus sehat dan tidak terdapat bercak, luka aau terkelupas sebagai akibat terserang penyakit ice-ice atau terkena bahan cemaran seperti minyak
3. Harus segar dan berwarna cerah, yaitu cokelat cerah dan hijau cerah
4. Harus seragam dan tidak boleh tercampur dengan jenis lain
5. Umur bibit 25 – 30 hari
6. Berat bibit awal diupayakan seragam (50 – 100 gr per rumpun)

Teknik Budidaya

Keramba Jaring Apung (KJA)

Metode KJA merupakan salah satu metode budidaya rumput laut yang dapat digunakan untuk menghindari predator ataupun kehilangan rumput laut karena hempasan ombak dan arus yang kencang. KJA yang digunakan berukuran 4 x 1 x 2 meter yang terbuat dari pipa paralon (PVC) diameter 2,5 inch yang dijahit dengan jaring. KJA yang dibuat sebanyak 5 unit untuk 5 kelompok pembudidaya rumput laut yang terdiri atas 17 KK. Pada metode ini tanaman diikat pada tali nylon monofilamen. Bibit yang dipelihara akan diikat pada tali rentang yang dipasangkan didalam kerambanya.

Permasalahan Mitra

1. Kurangnya pengetahuan tentang pemilihan lokasi dan bibit yang baik
2. Penerapan metode budidaya rumput laut yang tidak sesuai dengan karakteristik perairan setempat terutama pada musim Barat
3. Kurangnya pemahaman tentang cara pemeliharaan, cara panen dan metode pascapanen rumput laut

METODE PELAKSANAAN

Kerangka Pemecahan Masalah

1. Untuk meningkatkan pemahaman tentang pemilihan lokasi, diberikan penyuluhan tentang persyaratan pemilihan lokasi budidaya rumput laut
2. Untuk meningkatkan hasil produksi rumput laut, maka perlu diperkenalkan metode rakit apung sekaligus melatih mendesain rakit apung untuk budidaya rumput laut
3. Untuk membantu kelompok pembudidaya mengatasi masalah teknis budidaya rumput laut, maka perlu dilakukan pelatihan tentang pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman

Realisasi Pemecahan Masalah

Berdasarkan analisis situasi serta kondisi warga KEM (terutama kondisi kelompok mitra), maka ada 4 (empat) metode pendekatan yang dapat digunakan agar penyelesaian masalah dapat berjalan dengan baik dan benar. Metode yang ditawarkan adalah : (1) Metode Penyuluhan, (2) Demonstrasi, (3) Pelatihan dan (4) Pendampingan

Metode Penerapan Iptek

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan ini adalah : metode ceramah/penyuluhan, demonstrasi, pelatihan, pendampingan serta monitor dan evaluasi, dengan terlebih dahulu melakukan survey awal untuk mendapatkan informasi tentang lokasi dan bibit rumput laut *E. cottonii* pada lokasi budidaya pada perairan Ohidertawun.

Keempat metode pendekatan diatas kemudian dijabarkan secara rinci dalam rencana kegiatan yang akan dilaksanakan sebagai berikut :

1. Tim bersama kelompok mitra menyiapkan lokasi dan tempat kegiatan
2. Lokasi yang dipilih adalah lokasi disekitar tempat usaha kelompok mitra (areal rumput laut) agar mudah pada saat pelaksanaan kegiatan, operasional pembuatan KJA sebagai wadah penanaman rumput laut.
3. Tim melakukan kegiatan inti penerapan Ipteks dengan menerapkan metode sebagai berikut :

1) Kegiatan penyuluhan. Kegiatan penyuluhan dimaksudkan untuk membuka wawasan berpikir serta pengetahuan secara teori kepada peserta. Materi ceramah yang disampaikan oleh narasumber berupa :

- Teknik pemilihan lokasi dan bibit untuk budidaya rumput laut
- Teknik teknik pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

Materi penyuluhan akan diberikan juga secara tertulis kepada peserta. Setelah selesai ceramah, dilanjutkan dengan diskusi antar peserta dan narasumber.

(2) Kegiatan Demonstrasi. Kegiatan ini dilakukan oleh narasumber dibantu teknisi serta disaksikan oleh peserta. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberi gambaran, petunjuk dan pemahaman secara lebih jelas tentang bagaimana pemecahan persoalan yang dihadapi oleh peserta. Tahapan kegiatan demonstrasi yang dilakukan menyangkut :

- Pengukuran parameter kualitas air
- Teknik pembuatan KJA dari pipa pvc
- Teknik pemilihan bibit, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman

(3) Kegiatan Pelatihan. Tahapan kegiatan ini dilakukan oleh peserta sesuai dengan demonstrasi yang telah ditunjukkan oleh nara sumber. Kegiatan pelatihan dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan kepada peserta untuk menambah

keterampilan sehingga peserta akan terlatih untuk memecahkan persoalan yang mungkin dihadapi.

Kegiatan pelatihan meliputi :

- Tahap pertama, peserta diajarkan teknik pemilihan lokasi dan pengukuran parameter kualitas air
- Tahap kedua, peserta diajarkan teknik pembuatan KJA
- Tahap ketiga, peserta diajarkan teknik pemilihan bibit rumput laut, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

(4) Kegiatan Pendampingan. Tahapan kegiatan ini dimaksudkan untuk mematangkan kelompok mitra agar lebih fokus dalam pengelolaan budidaya rumput laut dan manajemen usaha terutama menyangkut pemecahan permasalahan yang ada. Kegiatan ini dilakukan dengan cara tim mendatangi kelompok mitra minimal dua sampai tiga sekali seminggu untuk melihat, memantau pertumbuhan rumput laut serta berkonsultasi dan mengarahkan kelompok mitra jika dalam pelaksanaannya menemui hambatan.

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran adalah :

1. Sasaran strategi : 5 kelompok pembudidaya rumput laut yang yang terdiri atas 17 KK
2. 2. Sasaran umum : bagi seluruh warga di Desa Ohidertawun

IMPLIKASI HASIL PENYULUHAN, PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN

Penyuluhan bagi kelompok budidaya rumput laut, *E. cottonii*

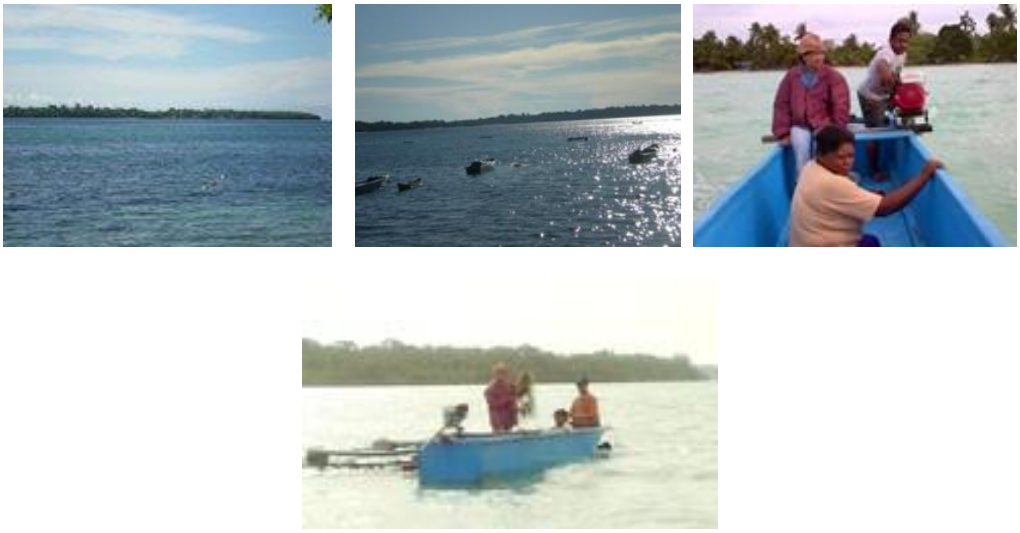
Kegiatan penyuluhan dilakukan untuk memberi pemahaman bagi anggota kelompok tentang pentingnya memperhitungkan faktor-faktor oseanografi yang mempengaruhi pertumbuhan rumput sehingga dapat ditentukan sistem tanam dan kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut serta teknik pembuatan keramba dan pemilihan bibit serta pemeliharaan. Kegiatan penyuluhan dilakukan di rumah ketua kelompok rumput laut (Gambar 1).

Gambar 1. Kegiatan penyuluhan di rumah ketua kelompok rumput laut

Survey lokasi

Survey lokasi dilakukan untuk mengetahui kondisi areal budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun (Gambar 2). Disamping itu juga memantau faktor-faktor yang mempengaruhi usaha budidaya rumput laut ini seperti : faktor resiko, menyangkut keterlindungan, keamanan dan konflik kepentingan, faktor kemudahan (aksebilitas) dan faktor ekologis, dan lain-lain.

Lokasi merupakan salah satu syarat penentu keberhasilan usaha. Secara teknis, lokasi sangat memengaruhi konstruksi dan daya tahan serta biaya produksi. Secara biologis, lokasi sangat menentukan tingkat produktifitas usaha, bahkan keberhasilan panen. Keuntungan maksimal dapat diperoleh bila lokasi yang dipilih mampu menurunkan biaya panen dan transportasi serta meningkatkan akses ke pemasaran. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus mempertimbangkan tidak hanya faktor teknis, tetapi juga faktor sosial ekonomi (Kordi 2011).



Gambar 2. Survey lokasi budidaya rumput laut

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Selain itu juga dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter kualitas air laut pada saat pasang tertinggi maupun pada saat surut terendah (Gambar 3). Pengukuran peubah kualitas air seperti pH, suhu, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, dan DO dilakukan secara *in situ*. Pengambilan contoh air untuk peubah nitrat (NO_3), nitrit (NO_4), amoniak (NH_4), dan fosfat (PO_4) dilakukan dan contoh air tersebut dipreverasi mengikuti petunjuk APHA (2008). Analisis peubah peubah nitrat (NO3), nitrit (NO_4), amoniak (NH_4), ortofosfat dan kekeruhan dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi – LIPI Tual.

Gambar 3. Pengukuran parameter kualitas air

Pembuatan dan Penempatan KJA

Kegiatan pembuatan dan perakitan rakit apung dimulai dari pembuatan kerangka, penjahitan waring, pencetakan jangkar/pemberat dan peletakannya pada masing-masing lokasi. Kegiatan ini dilakukan sekitar 3 minggu dengan melibatkan narasumber dan mitra (Gambar 4).

Gambar 4. Perakitan dan penempatan KJA

Demonstasi dan Pelatihan Teknik Mengukur Parameter Kualitas Air

Kegiatan demonstrasi dilakukan oleh narasumber dibantu teknisi serta disaksikan oleh peserta. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberi gambaran, petunjuk dan pemahaman secara lebih jelas tentang bagaimana cara mengukur kualitas air secara *in situ*.

Setelah mendemonstrasikan tekniknya, dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan dimana peserta diajarkan untuk melakukannya sendiri. Tahapan kegiatan ini dilakukan oleh peserta sesuai dengan demonstrasi yang telah ditunjukkan oleh nara sumber (Gambar 5). Kegiatan pelatihan dimaksudkan untuk

memberikan keleluasaan kepada peserta untuk menambah keterampilan sehingga peserta akan terlatih untuk memecahkan persoalan yang mungkin dihadapi.

Gambar 5. Demonstrasi dan pelatihan pengukuran kualitas air

Pendampingan dan Monitor

Pendampingan kegiatan mitra terutama dalam pemeliharaan rumput laut, dilakukan setiap minggu 2 – 3 kali atau setiap ada kesempatan untuk mengontrol mitra agar dapat menjalankan usahanya dengan baik. Selain itu juga memberikan kesempatan kepada mitra untuk menanyakan hal-hal yang kurang dipahami, ataupun kendala maupun hambatan yang ditemui di lapangan, sehingga mitra dapat berdiskusi langsung dengan narasumber, untuk mencari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Selain monitor, tim pelaksana juga melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah dilakukan dan memberikan kesempatan kepada mitra untuk memberikan saran atau usul terkait kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan selama kurun waktu yang ada.

Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi merupakan langkah pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya rumput laut. Pada tahap ini diperlukan pertimbangan-pertimbangan mengenai ekologis, teknis, kesehatan sosial dan ekonomi, serta ketentuan dari perundang-undangan yang berlaku. Disamping itu juga perlu dipertimbangkan pengembangan sektor lain, seperti perikanan, pertanian, pelayaran, pariwisata, pertambangan, pengawetan dan perlindungan SDA, serta kegiatan alam lainnya.

Dari hasil survey, beberapa hasil pemantauan yang dapat dilaporkan adalah sebagai berikut :

1. Faktor Resiko

a. Keterlindungan

Perairan desa Ohidertawun, memiliki luas lahan laut KEM 25 ha, yang sebagian besar dimanfaatkan oleh kelompok nelayan/pembudidaya untuk usaha budidaya rumput laut dan usaha menjaring ikan yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Dari luas lahan laut, sekitar 3 – 4 ha, telah dimanfaatkan untuk usaha budidaya rumput laut oleh kelompok budidaya rumput laut. Secara umum perairannya cukup terlindung pada musim Timur, namun pada musim Barat, perairannya mengalami pengaruh angin dan gelombang yang besar, sehingga pada musim Barat, tidak banyak pembudidaya yang menanam bibit,

diakibatkan banyak yang mengalami keretakan pada cabang-cabangnya (thallus) dan akan terhanyut dibawa oleh gelombang, hal ini terlihat setiap hari, masyarakat dapat memungut patahan rumput laut cukup banyak (ada yang menemukan sampai perahunya penuh) yang terhampar di laut bahkan sampai di sekitar pantai. Apalagi dengan metode tali tunggal apung (*long line*), patahan thallusnya lebih mudah terbawa arus dan gelombang, selain itu akan lebih sulit bagi mereka untuk melakukan aktivitasnya di laut. Oleh karena itu untuk musim Barat, disarankan agar pembudidaya menggunakan metode rakit apung agar selain terlindung dari hembasan gelombang yang besar, patahan thalus-nya tidak akan hanyut terbawa arus, sehingga tidak akan mengurangi hasil panennya. Di sisi lain pada musim Barat, pertumbuhan rumput lautnya akan lebih baik/cepat dibanding musim Timur karena adanya aliran arus yang cukup kuat, akan menyuplay pasokan nutrient dan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Namun sebaliknya pada musim Timur, perairannya akan terlindung dari pengaruh angin dan gelombang, sehingga pembudidaya lebih banyak menanam bibitnya pada musim ini.

b. Keamanan

Masalah pencurian dan perbuatan sabotase mungkin dapat terjadi, sehingga upaya pengamanan baik secara individual maupun bersama-sama harus dilakukan. Dari hasil wawancara dengan pembudidaya, sampai saat ini syukurlah belumlah terjadi hal-hal yang merugikan pembudiya rumput laut dengan masalah keamanan, karena mereka saling menjaga hubungan baik satu dengan yang lain antar warga masyarakat.

c. Konflik Kepentingan

Beberapa kegiatan perikanan seperti kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan non perikanan (pariwisata, perhubungan laut), ada di lokasi perairan pantai Ohidetawun, namun kegiatan ini tidak berpengaruh negatif terhadap aktifitas usaha rumput laut. Sedangkan untuk pembagian lahan, warga Ohidertawun/pembudidaya rumput laut, dapat mengaturnya secara bijak, sehingga selama ini tidaklah terjadi konflik kepentingan antar masyarakat, maupun rencana Tata Ruang (RUT) dari pemerintah desa/daerah setempat.

2. Faktor Kemudahan (Aksebilitas)

Lokasi budidaya rumput laut tidak terlalu jauh dari tempat tinggal para pembudidaya, sehingga kegiatan monitoring dan penjagaan keamanan maupun pembersihan keramba. Dapat dilakukan dengan mudah (± 1 km dari rumah pembudidaya). Bila air surut, pembudidaya dapat berjalan kaki menuju lokasi penempatan keramba, sedangkan bila air pasang, mereka dapat menggunakan perahu sampan yang dimiliki oleh masing-masing pembudidaya.

Selain itu, lokasi budi daya rumput laut desa Ohidertawun berdekatan dengan sarana jalan, karenanya dapat mempermudah dalam pengangkutan bahan,

sarana budidaya, bibit dan hasil panen, sehingga dapat mengurangi biaya pengangkutan. Jarak antara Desa Ohidertawun dengan Langgur ibu kota kabupaten sekitar ± 20 km atau dengan kendaraan sekitar 20 menit, sehingga mudah untuk memasarkan hasil panennya.

3. Faktor Ekologis

Parameter ekologis yang perlu diperhatikan antara lain arus, kondisi dasar perairan, kedalaman, salinitas, kecerahan, pencemaran dan ketersediaan bibit dan tenaga kerja.

Tabel 1. Parameter kualitas air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun saat pasang tertinggi (Stasiun 1)

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Salinitas (ppt)	34	- Cuaca mendung. - Tutupan awan 92%. - Gelombang ± 50 cm. - Substrat pasir. - Tiupan angin sedang
2	DO (mgL^{-1})	7,74 – 7, 84	
3	pH (ppm)	8,02 – 8, 06	
4	Kecepatan arus (m/s)	2,5/42,49	
5	Kecerahan (cm)	57	
6	Kedalaman (cm)	57	
7	Suhu (° C)	31,1	

Tabel 2. Parameter kualitas air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun saat surut terendah (Stasiun 2)

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Salinitas (ppt)	34	- Cuaca mendung. - Tutupan awan 50%. - Gelombang ± 10 cm. - Substrat pasir berlumpur - ditumbuhi *Enhalus* sp. - Angin perlahan
2	DO (mgL^{-1})	5, 91 – 5,91	
3	pH (ppm)	7,77 – 7, 88	
4	Kecepatan arus (m/s)	3/45,48	
5	Kecerahan (cm)	104	
6	Kedalaman (cm)	104	
7	Suhu (° C)	29,0 – 29,1	

Hasil analisis parameter fisika kualitas air pada pada kedua stasiun di lokasi budidaya rumput laut yang dianalisis di Laboratorium Oseanografi LIPI – Tual, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kimia air pada lokasi budidaya *E. cottonii* di desa Ohidertawun

Stasiun	Fosfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Amoniak Mg/l)
Stasiun I	0,0002	0,0702	< 0,03	0,0098
Stasiun II	0,0023	0,0332	< 0,03	0,0054

Berdasarkan hasil pengukuran secara in situ maupun hasil analisis Laboratorium, dapat dikatakan bahwa lokasi budidaya rumput laut pada perairan Ohidertawun masih dalam kisaran yang layak. Hasil analisis parameter kualitas air ini disampaikan kepada mitra dan selanjutnya disarankan agar mitra tetap menjaga kebersihan lingkungan sekitar pantai maupun perairan (lokasi budidaya) agar terhindar dari pencemaran sehingga kegiatan budidaya dapat berkelanjutan.

Survey bibit rumput laut, *E. Cottonii* di perairan Ohidertawun

Pada hari pertama memulai kegiatan pelatihan pemilihan bibit rumput laut, *E. Cottonii* diawali dengan survey lokasi budidaya, tim pelaksana Kem dan narasumber melakukan survey terhadap bibit yang berasal dari hasil budidaya rumput laut yang dipelihara dengan system tali rentang pada lahan budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun (Gambar 6).

Gambar 6. Survey bibit, pembelian bibit dan pengikatan bibit rumput laut, *E. cottonii,* pada KJA

Hasil survey menunjukkan bahwa rumput laut, *E. cottonii* yang dipelihara dengan system tali tunggal (*Long line*) pada perairan Ohidertawun saat ini dapat digunakan sebagai bibit karena sehat, segar dan berwarna cerah, terutama yang dipelihara pada permukaan. Namun pada beberapa rumpun terutama yang ditanam dengan model tenggelam, terlihat tanamannya tidak sehat, kemungkinan diduga karena kurang mendapat sinar matahari. Setelah memantau kondisi tanaman yang ada, disepakati untuk pengadaan bibit dibeli dari lokasi setempat agar lebih mudah.

Demonstrasi dan Pelatihan Pemilihan Bibit Rumpt Laut (*E. cottonii*)

Kegiatan demonstarsi dan pelatihan ini dilakukan secara bersamaan, dimana mitra/pembudidaya diberi penjelasan tentang kriteria pemilihan bibit, pengepakan bibit, penanganan bibit dan pengangkutan, penyimpanan bibit sebelum ditanam, penanaman, serta perawatan tanaman.

Kriteria Pemilihan Bibit

Dalam kegiatan ini, pembudidaya diajarkan tentang kriteria pemilihan bibit rumput laut yang baik. Walaupun secara umum mereka sudah melakukan budidaya rumput laut *E. cottonii*, namun tim pelaksana KEM merasa perlu

memberikan pemahaman tentang teknik pemilihan benih dan penanganannya. Dalam pelatihan ini, narasumber juga memberikan pelatihan dalam bentuk demonstrasi dan diskusi sehingga kelompok pembudidaya akan lebih mudah memahaminya. Kelompok pembudidaya diajarkan pentingnya menggunakan bibit yang baik, karena bibit yang baik akan menghasilkan hasil panen yang baik pula. Bibit yang akan ditanam harus yang berkualitas baik agar tanaman dapat tumbuh sehat (Gambar 7). Oleh sebab itu, perlu dilakukan pemilihan bibit tersebut dengan kriteria sebagai berikut :

a. Bibit yang digunakan merupakan thallus muda yang bercabang banyak, rimbun dan berujung runcing
b. Harus sehat dan tidak terdapat bercak, luka aau terkelupas sebagai akibat terserang penyakit ice-ice atau terkena bahan cemaran seperti minyak
c. Harus segar dan berwarna cerah, yaitu cokelat cerah dan hijau cerah
d. Harus seragam dan tidak boleh tercampur dengan jenis lain
e. Umur bibit 25 – 30 hari
f. Berat bibit awal diupayakan seragam (50 – 100 gr per rumpun)

Gambar 7. Pemilihan bibit *E. cottonii* dari hasil budidaya di perairan Ohidertawun

Bibit sebaiknya dikumpulkan dari perairan pantai sekitar lokasi kegiatan dari kegiatan usaha budidaya dan jumlahnya disesuaikan dengan luas area budidaya. Untuk awalnya semua bibit ditimbang terlebih dahulu sebelum diikat pada tali rentang yang dipasang pada keramba (Gambar 8).

Gambar 8. Penimbangan bibit awal dan pengikatan pada tali ris

Pengepakan Bibit

Lokasi pengadaan bibit rumput laut, tidak berjauhan dengan keramba pemeliharaan, karena bibit berasal dari lokasi budidaya rumput laut di perairan Ohidertawun, karenanya pembudidaya tidak memerlukan pengepakan bibit, namun tim pelaksana Kem tetap memberikan penjelasan tentang teknik pengepakan bibit mengingat sewaktu-waktu mereka memerlukan bibit dari lokasi yang jauh.

Sebelum diangkut dari satu lokasi ke lokasi lain, bibit yang akan ditanam sebaiknya dikemas (*packing*) supaya tidak mengalami kerusakan. Adapun pengepakan dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1) Masukkan bibit sehat dan segar ke dalam kantong plastik besar yang telah dilubangi kecil-kecil untuk aerasi
2) Kepadatan harus diperhatikan karena bibit harus tetap mempunyai ruang udara dan harus dijaga tetap dalam keadaan lembab, meskipun tidak sampai membasahi kertas karton yang digunakan mengemas bibit
3) Masukkan kantong plastik yang telah berisi bibit ke dalam kotak karton atau kardus besar
4) Apabila perlu ditumpuk, sebaiknya penumpukan kardus tidak lebih dari 3 tumpuk untuk menjaga supaya tetap ada ruang udara dalam kardus atau karton

Penanganan Bibit dan Pengangkutan

Penanganan bibit selama pengangkutan dari tempat asal ke lokasi budidaya dilakukan sebagai berikut :

a) Selama dalam pengangkutan, biarkan bibit tetap lembab/basah, tetapi tidak sampai meneteskan air
b) Diusahakan agar tidak terkena air tawar, hujan, atau embun karena akan merusak bibit
c) Bibit tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung
d) Selama perjalanan, usahakan bibit tidak terkena minyak dan kotoran lainnya maupun terhindar dari kekeringan
e) Jauhkan bibit dari sumber panas, seperti mesin mobil atau perahu

Penyimpanan Bibit Sebelum Penanam

Setelah pengadaaan dan menyeleksi bibit, sebaiknya bibit segera ditanam setelah sampai di lokasi budidaya. Lokasi yang akan digunakan untuk tempat penanaman rumput laut pun harus sudah disiapkan, termasuk peralatan, bahan, dan tenaga kerja. Namun, terkadang bibit tidak langsung bisa ditanam, karena berbagai factor seperti cuaca, efesiensi waktu, dan lain sebagainya. Apabila karena sesuatu hal tidak bisa segera ditanam atau waktunya tidak memungkinkan, sebaiknya bibit dikeluarkan dari kantong plastik dan disiram air laut. Bibit rumput laut jangan direndam didalam wadah karena akan mengeluarkan lendir

(mucus), kemudian membusuk dan mati. Cara lain yang bisa dilakukan yaitu memasukkan bibit ke dalam jarring plastik, kemudian direndam didalam laut. Dengan cara ini, lendir yang keluar langsung hanyut ke dalam air laut sehingga tidak sempat merusak bibit.

Pengikatan Bibit

Cara pengikatan bibit yaitu bibit diikatkan pada tali titik berjarak 15 – 30 cm dengan berat 50 – 100 g setiap ikatannya, sebelumnya bibit ditimbang terlebih dahulu baru diikat. Setelah dipotong dan ditimbang, bibit diikatkan pada tali PE 0,2 mm atau tali rafia dengan cara simpul pita dan sedikit longgar dan dilakukan di darat, di tempat teduh dan bersih. Selama pengikatan bibit harus dijaga dalam keadaan basah atau lembab dan dilakukan secara cepat agar bibit tetap dalam keadaan segar saat ditanam dan seterusnya diikatkan pada kerangka rakit ataupun tali ris. Jarak antar tali ris antara 20 -25 cm dengan jumlah bibit yang dibutuhkan sebanyak 200 kg dalam satu unit rakit keramba (4 x 2 x 1 m) yang diikat/ditanam secara bertingkat. Pengikatan bibit ini dilakukan pada pagi sore hari dan biasa dilakukan oleh anggota kelompok yang terbanyak berada dalam keluarga itu sendiri dan diamankan dalam air laut sampai pagi hari baru ditanamkan/diikatkan pada keramba. Pada saat penyimpanan sebaiknya bibit harus dijaga agar terhindar dari minyak, curah hujan maupun kekeringan.

Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman, bibit dikumpulkan terlebih pada jaring/waring dengan ukuran mata jaring yang kecil. Pada saat pagi hari bibit yang telah disiapkan diangkut pada keramba untuk ditanam. Bibit yang telah diikat pada tali titik, segera diikat pada tali ris yang telah disediakan dengan jarak 15 – 30 cm dan dipasang pada saat surut (Gambar 9). Penanaman ini membutuhkan waktu 6 – 7 jam selama saat surut air laut, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menanam bibit berlangsung antara 2 – 3 hari.

Gambar 9. Penanaman bibit

Perawatan Tanaman

Keberhasilan suatu usaha rumput laut sangat tergantung pada perawatan. Kegiatan yang harus dilakukan terhapad tanaman rumput laut selama perawatan adalah sebagai berikut :

1) Membersihkan tanaman dari kotoran yang menempel dan tumbuhan lain yang menempel
2) Mengganti tanaman yang rusak/mati atau terlepas dengan tanaman baru atau yang pertumbuhannya baik
3) Membersihkan tali ris dan keramba dari tanaman maupun hewan penggangu yang dapt menghalangi sinar matahari atau arus air serta makanan bagi tanaman
4) Menguatkan tali ikatan tanam, karena tali tanaman yang lepas atau longgar, dapat saling mengait satu dengan yang lain dan mengakibatkan tanaman menjadi patah
5) Menguncangkan /membersihkan lumpur yang melekat pada tanaman dan tali. Lumpur yang menempel pada tanaman dapat menurunkan kecepatan tumbuh karena menghalangi tanaman dari sinar matahari dan makanan
6) Memperbaiki konstruksi yang rusak seperti jangkar yang tercabut, atau tali-tali yang lapuk, rusak, lepas atau putus
7) Mengganti tanaman yang sakit atau mengandung penyakit. Tanaman yang sedang sakit akan memutih – lunak (ice-ice), dapat menularkan penyakit kepada tanaman sekelilingnya. Tanaman yang sakit harus dibuang secepat mungkin dari area budidaya secepatnya.

Pengontrolan (Monitoring dan Evaluasi)

Untuk memantau pertumbuhan rumput laut yang dipelihara, tim pelaksana Kem melakukan pengontolan atau monitoring pertumbuhan tanaman. Monitoring pertumbuhan dilakukan dengan penimbangan tanaman contoh yang diukur setiap dua minggu sekali pada setiap keramba yang ditanami (Gambar 10). Pengontrolan ini dilakukan sampai pemanenan maupun penanaman tahap berikutnya.

Gambar 10. Pengontrolan dan pengamatan pertumbuhan *E. Cottonii*

Pemanenan

Penentuan waktu panen merupakan faktor penting untuk menjaga kualitas rumput laut, baik rumput laut yang akan digunakan untuk bibit maupun untuk produk panen basah. Kualitas rumput laut tidak hanya ditentukan oleh

faktor teknis budidaya pada saat proses produksi, namun ditentukan juga oleh umur panen, cara dan perlakuan pada saat panen serta keadaan cuaca pada saat melakukan pemanenan. Setelah pemeliharaan selama Rumput laut *Eucheuma cottoni* telah siap panen apabila telah memasuki umur panen 40-45 hari setelah penanaman. Kegiatan pemanenan rumput laut dari beberapa kelompok disajikan pada Gambar 7.

Gambar 7. Pemanenan rumput laut

PENUTUP

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari kegiatan penerapan iptek di desa Ohidertawun adalah sebagai berikut :

1. Kelompok mitra telah memahami teknik pemilihan lokasi bagi kelayakan budidaya rumput laut
2. Kelompok mitra telah memiliki keterampilan dalam teknik mengukur kualitas perairan
3. Kelompok mitra telah terampil dalam memilih bibit rumput laut.
4. Kelompok mitra telah terampil pembuatan KJA dan pemeliharaan rumput laut dengan metode KJA
5. Metode KJA cocok untuk pemeliharaan rumput laut pada musim Barat di perairan desa Ohidertawun.

Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan dan pemantauan, maka ada beberapa hal yang perlu disarankan yaitu :

1. Perlu dilakukan monitor kualitas air dari setiap siklus tanam selama periode setahun agar dapat diketahui kualitas air pada setiap musim, terutama pada musim serangan penyakit ice-ice.
2. Perlu dilakukan monitor terhadap hasil panen dari setiap siklus tanam periode setahun agar dapat diketahui jumlah produksi budidaya rumput laut dengan sistem keramba

DAFTAR PUSTAKA

APHA. 1998. Standard Methods for Exemination of Water and Wastewater. 20th ed. APHA (American Public Health Association). AWWA (American Water Works Association) and WPCF (Water Pollution Control Federation). Washington D.C. 1193 p.

Aslan LM. 1998. Budi daya rumput laut. Penerbit Kanasius, Cetakan ke-2. Yogyakarta

Atmadja W S, A. Kadi, Sulistijo dan Rachmaniar. 1996. Pengenalan jenis-jenis rumput laut Indonesia. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta, 10 hlm

Doty M S. 1987. The production and use of *Euchema.* Departemen of Botany University of hawaii. Honolulu, Hawaii.

Kordi MGH K. 2011. Kiat sukses budidaya rumput laut di laut dan tambak. Penerbit Lily Publisher. Jogjakarta. Hal.53.

KKP. 2016. Buku Statistik Perikanan Tangkap Jawa Barat Tahun 2011. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat. Bandung

APLIKASI MAIGROMIX POC UNTUK TANAMAN RENTAL DI AGRO NURSERY UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Fatimah Nursandi , Uci Yuliati , Machmudi 1 dan Untung Santoso
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian-Peternakan,
Program Studi Managemen Fakultas Ekonomi
Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang

Email: fatnursandi@gmail.com

ABSTRAK

PPUPIK Rental Tanaman Hias di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian-Peternakan UMM telah berjalan 3 tahun. Kegiatanya berbasis pada penerapan penggunaan media tanam (maigro-med), pupuk cair (maigromix-POC) dan zat pengatur tumbuh (Maigro-pro) pada sistem perbanyakan tanaman hias pot. Unit usaha itu lahir sebagai respon makin meningkatnya kebutuhan tanaman florikultura dari waktu ke waktu. Metode yang digunakan adalah ' Difusi Ipteks ', terutama dalam aplikasi media, pupuk dan zat pengatur tumbuh. Selama tiga tahun, secara umum dapat disimpulkan bahwa : (1). Pemilihan membentuk unit usaha rental tanaman hias sebagai bagian dari merespon kebutuhan internal dan masyarakat Malang Raya adalah sebuah keputusan yang tepat. (2). Rintisan sebelumnya telah menjadi starting yang baik sehingga begitu ada pendanaan program multi tahun dari Ristekdikti mempercepat proses aktifitas produksi. (3). Target yang diinginkan atau ditetapkan sebagian besar telah tercapai, dan dorongan untuk menjadi unit profit juga tercapai tinggal dilanjutkan dan dikembangkan. (4). Dorongan dan dukungan dari kampus juga positif, mulai dari pemanfaatan kantor dan greenhouse, bantuan dana, bahkan kini tengah di tata ulang agar posisi' Agro nursery' memiliki sarana ' show window' di di Edu Park yang akan membuat usaha tersebut lebih mudah diakses masyarakat, dan juga makin aktual sebagai salah satu unit profit universitas. Edu Park merupakan kawasan terpadu dari 6 prodi di Fakultas Pertanian-Peternakan UMM yang mempunyai aktivitas untuk kegiatan praktikum, praktek kewirausahaan, tempat pelatihan, tempat magang, tempat uji kompetensi serta kunjungan wisata untuk siswa TK, SD, SMP, SMK/SMU bahkan perguruan tinggi.

Keyword: Rental Tanaman, Aplikasi Teknologi, Maigro, Tanaman hias.

PENDAHULUAN

Kebutuhan tanaman florikultura dari waktu ke waktu makin meningkat, hal ini akibat kesadaran dan kebutuhan masyarakat untuk memperindah, menghijaukan lingkungannya agar lebih nyaman, segar dan menyehatkan. Selain itu adanya gerakan 'Go Green' yang terjadi trend di mana – mana swehingga setiap institusi mendari terdorong dan bahkan disyaratkan untuk memperindah lingkungannya.

Salah satu kelompok tanaman florikultura yang makin popular adalah tanaman hias pot yang fleksibel digunakan untuk berbagai keperluan, baik untuk dekorasi ruang (in door) maupun di luar ruang (out door). Florikultura pot merupakan tanaman dengan keindahan bentuk dan warna daun serta bunga yang sangat bervariasi sehingga membuat penyediaan beragam serta beberapa mempunyai kekhususan fungsi yang memberi citra pemiliknya. Selain warna dan bentuk juga aroma bunga dan daunnya yang bisa memberikan pengaruh

ketenangan pikiran. Permintaan florikultura pot yang tinggi disebabkab oleh multi manfaat dari florikultura pot yaitu untuk dekorasi ruangan, dekorasi taman, dekorasi teras, ucapan selamat, hadiah serta maraknya vertikal garden. Permitaan masyarakat yang paling umum adalah tersedianya forikultura pot berkualitas yang merupakan hasil budidaya dengan kestabilan pertumbuhan. Permintaan dan pemasaran berbagai florikultura pot mulai dari anggrek, palem-paleman, ornamen fruit, cordylin, puring, aglounema, krisan, Anthurium, paku-pakuan, philodendron, calatea, syngonium, diefenbachia dengan aplikasi pupuk organik penstabil 'Maigromix-POC telah berjalan selama 3 tahun dan membuktikan bisa menjadi produk bisnis dan layanan rental tanaman florikultura pot yang stabil pertumbuhannya dalam media tanam tertentu.

Berkembangnya usaha rental tanaman florikultura berbasis Maigromix-POC ini terbukti dapat menciptakan lapangan kerja baru, menambah sarana belajar mahasiswa untuk praktek dan pemagangan, serta menumbuhkan tumbuhnya industri sarana produksi, produk sekunder, jasa taman/landscape dan pendidikan. Selain itu dapat mendukung program pemerintah mewujudkan lingkungan hijau yang lebih luas, menciptakan lingkungan yang sehat mengimbangi pertumbuhan areal perumahan, pertokoan yang cenderung mengurangi ruang hijau.

SUMBER INSPIRASI

Penggunaan pupuk organik sebagai pengganti pupuk kimia telah menjadi gerakan yang terjadi di mana-mana. Penggunaan pupuk organik tentu tidak bisa langsung disepadankan efektifitasnya dengan pupuk kimia. Petani banyak yang kemudian kembali ke pupuk kimia yang efektifitasnya lebih jelas. Efektifitasnya jelas karena pupuk kimia specifikasinya jelas, misal pupuk NPK dengan kadar NPK rata, N tinggi, P tinggi atau K tinggi, peruntukannya dan waktu penggunaannya pun jelas. Sementara pada pupuk organik karena bahan bakunya, prosesnya, kandungannya tidak sama maka efektivitasnya juga akan tidak sama. Maka dari itu melalui beberapa penelitian telah dibuat pupuk organic cair dengan bahan yang serba terukur, proses dan penerapan yang terukur lahirlah produk teknologi yaitu Maigromix-POC.

Aplikasi Maigromix-POC awalnya diterapkan pada tanaman obat yaitu pada *Centela asiatica*, tanaman kacang panjang *Phaseolus radiatus*, tanaman cabe jamu, tanaman bawang sabrang, tanaman hias. Efektifitas Maigromix-POC cukup bagus mampu menghasilkan tanaman yang subur sehingga kemudian menjadi dasar diterapkannya pada tanaman rental. Tanaman rental yang umumnya ditempatkan di lingkungan yang beda, sehingga butuh perlakuan yang berbeda pula. Penggunaan pupuk organik cair yang jelas kandungannya dan dapat diserap tanaman secara bertahap dalam jangka yang panjang adalah tepat untuk rental tanaman.

METODE

Kegiatan 'Rental Tanaman' sebagai unit usaha sewa tanaman yang bertumpu pada kegiatan produksi tanaman menggunakan metode 'difusi iptek', yaitu proses penerapan iptek yang telah dikembangkan yaitu Maigromix-POC. Awalnya produknya hanya berupa tanaman pot siap rental, terus berkembang ke perbanyakan tanaman, melalui bibit dari biji, stek maupun melalui kultur, lalu berkembang menghasilkan produk tambahan bibit tunggal muda, tanaman dewasa, tanaman dewasa tinggal pajang, kini juga mulai melayani penggarapan taman/landscape serta pendidikan. Dalam kegiatan usaha rental tersebut diterapkan juga proses kendali produk tanaman siap rental/jual, transportasi/pengiriman, perawatan, pergantian/rotasi tanaman, sortasi dan labesiasi. Tiap produk tanaman rental jumlahnya harus memadai, harus minimal tersedia 5 tanaman yang sama, agar ada tersedia waktu untuk proses perawatan/pemulihan pasca dirental. Tiap tanaman yang baru dirental menjadi masuk urutan ke 5, dan selanjutnya memiliki masa perbaikan selama satu bulan perbaikan bila masa rotasi rentalnya 1 minggu, bila dua minggu maka masa perbaikan menjadi 2 bulan. Untuk kegiatan lainnya ada yang menggunakan pendekatan 'metode pelatihan', 'pendidikan masyarakat' dan 'konsultasi'. Adapun terhadap data yang muncul pada kegiatan ini, proses pengumpulannya dilakukan secara manual dan analisisnya dilakukan secara factual.

KARYA UTAMA

'Unit Jasa Rental Tanaman Agro Nursery' memproduksi beberapa produk utama dengan specifikasi yang terkontrol. Produk tersebut adalah: 1). Rental Tanaman Florikultura Pot dengan pertumbuhan dan layanan prima dengan media stabilator Maigromik-POC: 2). Tanaman florikultura pot dengan pertumbuhan prima dengan media stabilator Maigromik-POC, 3). Dekorasi Taman menggunakan tanaman Florikultura Pot dengan pertumbuhan dan layanan prima dengan media stabilator Maigromik-POC, 4). Pupuk Organik Cair Maigromix dikemas dengan kemasan botol/jerigen plastic, 5). Media (Maigro-Med) siap tanam yang dikemas dalam plastik dengan beberapa ukuran dan 6). Zat pengatur tumbuh untuk menginduksi akar dan tunas (Maigro-Pro). 7). Pelatihan budidaya tanaman hias yang berbasis penggunaan pupuk, zpt serta media tanam yang lebih efektif dan terjangkau. Specifikasi masing-masing produk adalah:

1. Rental Tanama Florikultura Pot dengan pertumbuhan dan layanan prima dengan media stabilator Maigromix POC, yaitu rental berbagai jenis dan ukuran tanaman dalam pot dengan kondisi layak panjang. Ada 4 kategori ukuran yaitu ukuran besar, sedang, kecil dan tanaman meja. Jenis tanaman banyak ragamnya hal tersebut untuk memenuhi selera pelanggan yang biasanya berbeda-beda.
2. Tanaman Florikultura Pot dengan pertumbuhan prima dengan media stabilator Maigromix-POC, adalah berbagai jenis dan ukuran tanaman dalam pot dengan kondisi sehat dan layak jual. Ada 4 kategori ukuran yaiutu ukuran

besar, sedang, kecil dan tanaman meja. Jenis tanaman banyak ragamnya hal tersebut untuk memenuhi selera pelanggan yang biasanya berbeda-beda.

3. Dekorasi tanam menggunakan tanaman Florikultura Pot dengan pertumbuhannya dan layanan prima denganan media stabilator Maigromix-POC, adalah jasa dekorasi taman yang menggunakan tanaman florikultura yang sudah ditumbuhklan pada pot/polybag dengan kesehatan dan tampilan yang menarik. Layanan dekorasi juga harus mempertimbangkan harapan pengorder/pemesanan dengan baik.
4. Pupuk Organik Cair Maigromix dikemas dengan kemasan botol/jerigen plastic, selain diaplikasikan sebagai pupuk yang diterapkan sendiri untuk tanaman rental, juga dibuat dalam kemasan botol atau jerigen plastik terutama atas dasar pemesanan.
5. Media tanam Maigro-Med setiap untuk menanam yang dikemas dalam plastik dengan beberapa ukuran, artinya media yang digunakan selain diaplikasikan sebagai media tanam yang diterapkan sendiri untuk tanaman rental, juga dibuat dalam kemasan kantong plastik terutama atas dasar pesanan.
6. Zat pengatur tubuh untuk menginduksi akar dan tunas (Maigro-Pro). Yaitu zat pengatur tumbuh yang diformulasi untuk memudahkan masyarakat yang membutuhkan agar bisa mengikuti cara merangsang perakaran dan penunasan.
7. Pelatihan budidaya tanaman hias yang berbasis penggunaan pupuk, zpt serta media tanam yang lebih efektif.

Selama tiga tahun proses kegiatan PPUPIK, rata-rata komoditas utama produk (Jenis Komoditas yang di produksi pertama kali sesuai dengan komitmen) dapat diproduksi tanaman florikultur dengan jumlah tanaman pada pot besar (>50 cm) sebanyak 100 pot, pot sedang (30 – 40cm) 120 pot, pot kecil (20-25 cm) sebanyak 150 pot, tanaman meja (10-15 cm) sebanyak 300 pot dengan jumlah Maigromix-POC sebanyak 200 liter. Sedangkan Komoditas Tambahan (komoditas yang di produksi diluar komoditas utama namun berkontribusi signifikan terhadap omzet) yaitu: Bibit pandan bali sejumlah 1000 bibit, kamedoria 200 bibit, puring 200 bibit, anthurium daun, 200 bibit,coleous 1000 bibit, agave pendek 500 bibit, aglounema butterfly 200 pot, Aglounema snowhite 100 pot, Phlodendron Moonlight 100 pot. Peralatan Utama Produksi ada beberapa yaitu: mesin penggiling, pompa air, seprayer, bak vermentor, gerobak dorong, screen house, montor bak, mesin penggiling daun dan rimpang, dan mesin penjahit karung. Nilai untuk investsi peralatan diatasnya sebesar Rp. 53.793.000,- (lima puluh tiga tujuh ratus Sembilan puluh tiga ribu rupiah).

Progress pemasaran untuk tercatat mampu menghasilkan omzetnya tercatat nilainya Rp. 34.700.000,-, meliputi rental tanaman senilai Rp. 16.000.000,- untuk 8 bulan efektif, penjualan Aglonema Snowhite Rp. 6.000.000,- , penjualan 200 tanaman butterfly senilai Rp. 4.000.000,-, 200 tanaman Moonlight senilai Rp. 1.000.000,-, dekorasi tanaman acara wisuda senilai Rp. 6.000.000,-, produk lainnya senilai Rp. 1.700,000,-. Kegiatan tersebut mampu melibatkan 4 orang pengelola, 2 mahasiswa part trimer, dan 4 siswa SMK untuk praktek kerja

lapangan, 3 mahasiswa penelitian. Sedangkan untuk tahun kedua meningkat mampu mendorong perlibatan 7 pengelola, 2 mahasiswa part timer, 4 siswa SMK praktek kerja lapangan dan 5 mahasiswa penelitian.

Dalam kaitan dengan fungsi lain dari Agro Nursery, bahwa secara riil bahwa nursery ini terasa memberi solusi sarana praktek kerja lapng maupun praktikum bagi mahasiswa program studi agroteknologi. Juga pada beberapa kesempatan ada masyarakat dan petani yang belajar budidaya anggrek di nursery ini, untuk siswa TK,SD,SMP,SMK berkunjung rekreatif tapi dengan pertanyaan-pertanyaan yang menarik.

ULASAN KARYA

Dalam proses produksi, penerapan manajemen baik manajemen produksi maupun kontrol kualitas telah mampu mendapatkan produk yang baik, dan produk yang berkualitas yang akan lebih mudah dipasarkan, terlebih berkaitan harga produk bisa lebih kompetitif karena dipatok harganya di bawah harga pasaran. Proses produksi sudah pula berdasarkan pada pedoman pengembangan indutri tanman hias (Andayani dkk, 2011). Dalam menjaga mutu produk, kami telah mengajukan sertifikasi Kompetensi Produsen Benih Hortikultura bidang Florikultur. Proses perbanyakan 6 jenis tanaman hias dengan melakukan pengawasan selama proses produksi sehingga mutu berkaitan denga kebenaran jenisnya akan terjaga. Selama proses pengawasan mutu bila terdapat produk yang di utuskan tidak layak dijual dalam bentuk pot, maka harus dikelola dengan cara yang beda dijadikan produk daur ulang agar layak menjadi produk yang siap rental/jual dikemudian hari.

Memproduksi bibit tanaman hias agar bisa laku di pasaran, harus cermat dan harus beroreintasi pada permintaan pasar. Sering terjadi bibit yang di produksi nursery tidak laku dan tidak diterima pasar karena bukan yang diharapkan. Proses produksi tanaman hias baik untuk rental maupun dijual sangat ditentukan oleh tanman indukan yang dijadikan modal perbanyakan, perbanyakan vegetatif ataupun persilangan sangat ditentukan juga oleh kepiyawean pelaksaannya (Adisarwanto dkk, 2011). Keterbatasan indukan di ‘Agro Nursery’ belum mampu menghasilkan ragam produk bibit tanaman hias, dominasi pada bibit jenis aglonema, puring, philodendron dan coleus perlu dilebarkan pada jenis tanaman hias lainnya yang juga benar-benar dibutuhkan pasar juga. Rekomendasi reviewer tahun pertama agar lebih menambah ragam telah dilakukan tapi produknya belum bisa dipasarkan pada tahun kedua. Secara bertahap harus dilakukan upaya memproduksi bibit tanaman hias yang berkualitas dan banyak dibutuhkan pasar karena pasti akan laku dipasar local dan bisa diekspor.

Nursery yang awalnya didesain hanya untuk memproduksi bibit tanaman hias untuk rental tanaman, ketika harus juga mengembangkan bibit tanman hias lainnya yang laku dipasar jumlahnya makin hari makin banyak jelas berhadapan dengan masalah lahan dan fasilitas rak. Seandainya saja tidak terpasarkan, maka penumpukan produk akan membutuhkan lahan yang terus bertambah dan juga

biaya perawatan yang makin besar. Untuk itu upaya pemasaran tanaman pot juga harus dilakukan dengan cermat. Resiko pemelihara jumlah banyak tanaman pot dari waktu ke waktu menuntuk aktifitas repoting dari pot kecil ke pot yang lebih besar demikian seterusnya, sehungga otomatis kapasitas rak akan makin berkurang daya tampungnya, tentu untuk bibit awal satu rak bisa termuat 1000 pot, berikutnya cuma memuat 600 pot yang lebih besar dan seterusnya.

Produk bibit tanaman hias pemasarannya masih sangat terbatas pada mereka yang telah menguasai teknologi ‘ membesarkan ‘ bibit dari dalam komonity pot ke pot lain yang lebih memberi pertumbuhan yang lebih baik. Standar proses membesarkan disarikan oleh Santoso (2006) meliputi delapan langkah atau tahapan, mulai dari menyiapkan bahan hingga menanam dalam pot. Berkaitan dengan hal tersebut sedang dilakukan kajian bagaimana membesarkan bisa dilakukan secara sederhana dan tidak susah bila harus dilakukan oleh orang yang baru belajar menumbuhkan bibit kecil dari lingkungan satu ke lingkungan lainnya.

Ke depan selain produk perbanyakan vegetatif, perlu juga ditingkatkan produksi bibit klonal yang seragam baik dari bahan meristem yang akan menghasilkan bibit unggul berupa ‘tanaman hias meriklon’, atau bahan klonal biasa yang menggunakan anakan atau mikrostek, sehingga tersedia produk yang relative seragam. Ardhitti (1992) menjelaskan bahwa perbanyakan tanaman yang prospektif adalah melalui teknologi kultur meristem, teknologi tersebut mampu menghasilkan produk yang banyak, seragam dan berkualitas walau dari bahan tanam yang relative kecil berupa jaringan meristem atau jaringan muda seperti pucuk, tunas, primordian daun dan lain-lain. Mengikuti TOT Meriklonasi dengan tenaga ahli dari Jepang telah memberi inspirasi menyangkut kunci media dan teknik preparasi media yang bisa diterapkan selanjutnya.

KESIMPULAN

Dari kegiatan PPUPIK selama 3 tahun berjalan, secara umum dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemilihan membentuk unit usaha rental tanaman hias berbasis penerapan teknologi Maigromix POC di Agro Nusery UMM sebagai bagian dari Malang Raya yang telah ditetapkan sebagai Sentra Tanaman Florikultura adalah sebuah keputusan yang tepat.
2. Rintisan sebelumnya telah menjadi starting yang baik sehingga begitu ada pendanaan program multi tahun dari Ristekdikti aktivitas produksi menjadi tinggal percepatan saja.
3. Target yang diinginkan atau ditetapkan sebagian besar telah tercapai, dan dorongan untuk menjadi unit profit juga tercapai tinggal dilanjutkan dan dipertahankan.
4. Dorongan dan dukungan dari kampus juga positif, mulai dari pemanfaatkan kantor dan greenhouse, bantuan dana, bahkan kini tengah ditata ulang agar

posisi ‘Agro Nursery’ dan sarana lain dan pendukungnya bisa lebih mudah pengaksesannya.

DAMPAK DAN MANFAAT

Dampak yang terasakan dari kegiatan PPUPIK Unit Rental Tanaman Florikultura di Program Studi Agroteknologi adalah;

1. Makin memberi kesadaran bahwa teori harus selalu diimbangi dengan aplikasi yang riil, karena aplikasi nyata bisa mengkoreksi teori demikian pula sebaliknya.
2. Bisa menumbuhkan semangat dan kreatifitas usahas di lingkungan jurusan bahkan kampus.
3. Pembelajaran, praktikum dan penelitian terbuka luas karena permasalahan nyata dan sarana-prasarana menjadi tersedia.
4. Menjadi tempat rujukan belajar, berlatih budidaya tanaman hias bagi masyarakat, juga menjadi tempat pemagangan.
5. Terinspirasi terbentuknya Edu Park merupakan kawasan terpadu 6 Program Studi dari Fakultas Pertanian-Peternakan yang yang terdiri dari ‘ unit ‘ PPUPIK kampus agar bisa menjaga motivasi, kinerja, pola penghargaan pengelola, mengingat pelaksana PPUPIK Di UMM tidak Cuma satu.

Adapun manfaatnya adalah :

1. Program ini juga telah memberi tambahan penghasilan pada pengelola, dan pada kontek usaha unit usaha ini makin memiliki asset yang bertambah, omzetnya selama 3 tahun menunjukkan peningkatan.
2. Memberi nilai tambah ‘non material’ pada kampus karena memiliki nursery yang sering menjadi sarana belajar masyarakat yang juga bernilai promosi.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T, Suryanto. N, Antonius S, Lita S, Untung S, Budi W, Wahyu, H, Nani R, Wiwi S, Watiningsih, Nenlis E, Pipin PH, Oni Y, Lince S,. 2011. Pedoman Penyilangan Anggrek. Direktorat Pembenihan Hortikultura. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian RI.

Arditti. J. 1992. Fundamental of Orchid Biology.John Willy & Sons. New York..

Handayani A, Widi S, Dyah W, Slamet R, Nani R, Fikri I, Kemas AZ, Yudi S, Parsan, Sutarjo, Edi S, Yulianingsih, Titis A, Untung S, Susiani P, Joko A. 2001. Pedoman Integrasi Sistem Pengembangan Industri Anggrek. Direktorat Budidaya dan Pasca Panen Florikultura.Direktorat Jenderal Hortikultura Kementrian Pertanian RI.

Santoso.U dan Nursandi. F. 2004. Kultur Jaringan Tanaman.Cetakan ke 2.UMM Press. Malang.

Santoso. U. 2006. 8 Langkah Aklimatisasi Bibit Botolan.Musyawarah Nasional Perhimpunan Anggrek Indonesia ke X. Pontianak.

PENGHARGAAN

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran kegiatan ini yaitu :

1. Kementrian Ristekdikti Republik Indonesia yang telah memberikan Dana Hibah Pengabdian kepada Masyarakat melalui program PPUPIK tahun 2016-2018.
2. Rektor Universitas Muhammdiyah Malang yang telah memberikan bantuan dana dan fasilitas sehingga kegiatan dapat berjalan lancar dan berkelanjutan
3. Jajaran DP2M Universitas Muhammadiyah Malang yang selalu memberi informasi penting dan pembinaan selama berjalannya program PPUPIK.
4. Para Pereviewer dan Pemonev, yang telah memberi arahan dan masukan konstruktif hingga program PPUPIK ini.

RESPONSES OF CORN COBS AS REPLACEMENT FOR ELEPHANT GRASS ON THE PERFORMANCE PRODUCTION AND CARCASS PROFILE OF THE BALI CATTLE

Sriyani NLP, Wayan Siti, Gede Suarta, I.B Gaga Partama, Nyoman Tirta Ariana, I N Sutarpa Sutama

Faculty of Animal Science Udayana University, PB Sudirman Stret Denpasar Bali

sriyaninlp@yahoo.co.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of corn cobs instead of grass in the diet of cattle on the performance and profile of the Bali cattle carcasses. Total of 15% and 30% the use of elephant grass in the diet is replaced with fermented corncob. This study uses a completely randomized design (Randomized Complete Design), which consists of three (3) treatments, each treatment consisted of four (4) replicates. Thes study used 12 male Bali cattle with average body weight of 226 kg. The cattle were allocated randomly into three treatments cattle received the control treatment R0 ration with 60% of elephant grass + 10% gliricidia + 10% calliandra + 20% polard, treated R1 ration with 45% of elephant grass + 15% corn cobs + 10% gliricidia + 10% calliandra+ 20% polard and R2 ration with 30% of elephant grass + 30% corn cobs + 10% gliricidia + 10% calliandra + 20% polard. The results of this study showed that daily weight gain R0 of 0.61 kg, R1 of 0.61 kg and R2 of 0.62 kg were not statistically significantly different (P> 0.05). Carcass percentage of R0 50,29%, R1 51.57% and R2 51.70% were not statistically significantly different (P> 0.05). Fleshing index value (FI) R0 1.36, R1 1.33 and R2 1.29 were not statistically significantly different (P> 0.05). Size of loin eye R0 64.4 cm2 R1 64 cm2 and R2 64.01 cm2 were not statistically significantly different (P> 0.05). The conclusion of thes study is, substituting grass as basal feed with fermented corncobs as much as 15% and 30% on the Bali cattle feedlot no significant effect on production performance and carcass profiles. Substitution of elephant grass with corncobs can be done up to 30% on the Bali cattle rations.

Keywords: bali cattle, elephant grass, corn cobs

PENDAHULUAN

Upaya pengembangan sapi bali menjadi sapi potong menuju menuju program pemerintah untuk pemenuhan pangan nasional harus disertai dengan upaya peningkatan ketersediaan pakan. Pada umumnya permasalaha yang masih dialamai oleh hampir semua peternak di pedesaan adalah rendahnya produktivitas ternak yang diakibatkan oleh kuantitas maupun kualitas pakan yang rendah sehingga ternak tidak mampu memenuhi standar kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Ketersediaan bahan pakan di daerah tropik seperti pada umumnya di Indonesia, dan kususnya di pulau Bali sangat berfluaktif dan sangat tergantung musim. Kondisi musim hujan melimpah namun saat musim kemarau menjadi terbatas bahkan sampai kekurangan, hal ini berdampak sistemik terhadap rendahnya peningkatan produksi ternak ruminansia (Wina, 2005). Oleh karena itu perlu diupayakan strategi dalam pemenuhan kuantitas dan kualitas pakan sepanjang tahun.

Strategi yang bisa dilaksanakan di masyarakat adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti sisa hasil tanaman pangan (jerami padi, jerami jagung, tongkol jagung, kulit dan batang ubi kayu, kulit kopi, kulit kakao dll) untuk bahan pakan ternak sapi. Potensi sisa hasil tanaman pertanian ini seyogyanya dapat diformulasikan sedemikian rupa sehingga mampu sebagai sumber bahan pakan yang tersedia secara kontinyu. Salah satu bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian adalah tongkol jagung atau tongkol jagung. Tongkol jagung merupakan sisa hasil tanaman jagung yang cukup strategis digunakan sebagai pakan basal alternatif untuk sapi potong, mengingat potensinya melimpah dan masih belum digunakan secara optimal di tingkat petani peternak.

Pada umumnya ditingkat peternak sumber pakan sebagai sumber serat adalah rumput, baik rumput lapangan maupun rumput unggul seperti rumput gajah dan lain-lainnya. Namaun ketersediaan rumput di masyarakat peternak jumlahnya terbatas terutama pada daerah-daerah kritis dan pada musim kemarau. Mengacu dari masalah tersebut diatas perlu dicari alternatif lain pakan sumber serat contohnya tongkol jagung. Pemanfaatan tongkol jagung untuk pakan adalah sebagai sumber energi berserat yang berasal dari korbohidrat struktural. Penelitian ini dilaksanakan untuk melihat respon produksi pada sapi bali dengan memanfaatkan tongkol jagung sebagai pengganti rumput.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian yang berupa pemeliharaan ternak sapi, dilaksanakan di kandang peternak di Desa Pempatan. Pemeliharaan sapi dilaksanakan dalam waktu tiga bulan. Setelah pemeliharaan berakhir dilanjutkan dengan pemotongan sapi. Pemotongan sapi dilaksanakan di RPH Mambal di Desa Mambal Kabupaten Badung.

Ternak dan ransum penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua belas ekor sapi bali jantan umur 2-2,5 tahun (I2) dengan rata-rata berat badan awal 226,67 kg yang dibagi menjadi tiga perlakuan pakan.

Tabel 1. Susunan ransum dan kandungan protein kasar (PK) dan total *digestible nutrients* (TDN) dinyatakan dalam % bahan kering

Bahan Pakan	A	B	C
Rumput gajah	60,00	45,00-	30,00-
Tongkol jagung	-	15,00	30,00
Gamal	10,00	10,00	10,00
Kaliandra	10,00	10,00	10,00
Polar	20,00	20,00	20,00
Jumlah	**100,00**	**100,00**	**100,00**
Kandungan nutrient :			
BK	49,21	57,17	59,14
Protein kasar[1)]	16,71	14,69	13,49
SK	15,48	16,51	17,29
Total digestible nutrients[1)]	72,14	68,58	65,9

Fermentasi Tongkol Jagung

Tongkol jagung sebelum diberikan kepada ternak sapi, di lakukan fermentasi terlebih dahulu. Campur tongkol jagung dengan polar dengan perbandingan 100 kg tongkol dengan kurang lebih 5 kg polar. Stater atau (MOL) Mikro Organisme Lokal dilarutkan dalam air kemudian campuran tongkol dan polar di siram sedikit demi sedikit dengan larutan MOL diaduk sampai homogen. Masukkan campuran tersebut kedalam kantong plastik diikat kemudian diperam selama kurang lebih 7 hari. Setelah fermentasi selesai tongkol jagung dikeluarkan dari plastik untuk diangin anginkan sebelum diberikan kepada ternak sapi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap , yang terdiri atas 3 perlakuan ransum dan 4 ulangan sehingga jumlah sapi yang digunakan sebanyak 12 ekor. Ketiga perlakuan ransum adalah sebagai berikut:

Perlakuan A (kontrol) : Ransum kontrol 60 %rumput gajah + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20 % polar

Perlakuan B : 45 % rumput gajah + 15% tongkol + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar

Perlakuan C : 45 % rumput gajah + 15% tongkol + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar

Penimbangan sapi

Penimbangan sapi pertama kali dilakukan pada awal penelitian sebelum sapi dimasukkan ke kandang dan dikelompokkan sesuai kelompok perlakuan. Penimbangan selanjutnya secara berkala setiap satu bulan sekali selama

penelitian untuk mengetahui rata-rata kenaikan berat badan setiap harinya dan untuk penyesuaian pemberian pakan selanjutnya.

Pemotongan ternak dan pengambilan sampel daging

Setelah dipelihara selama tiga bulan dengan perlakuan ransum yang berbeda sesuai kelompoknya, maka dari 4 ekor sapi pada masing-masing kelompok diambil satu ekor untuk dipotong. Sebelum ternak dipotong dilakukan penimbangan bobot badan untuk memperoleh bobot potong. Penyembelihan dilakukan pada leher dengan memotong kulit, otot, vena jugularis, trakhea, esofagus dan arteri karotis. Setelah proses pengulitan selesai dilakukan penimbangan karkas dan pengambilan sampel daging untuk analisis kualitas fisik dan kimia daging pada bagian otot *Longissimus dorsi* di daerah rusuk ke-12 dan ke-13 (Soeparno, 2005). Pemotongan dilaksanakan di RPH Mambal Kabupaten Badung.

Analisis data

Data yang diambil meliputi kenaikan berat badan, konsumsi pakan, konversi pakan, persentase karkas, kualitas fisik dan kimia daging. Data yang diperoleh dianalisis variansi menggunakan rancangan acak lengkap (*completely randomized design*) pola searah, dan beda nyata antar perlakuan diuji dengan jarak ganda Duncan (*Duncan's multiple range test*) (Astuti, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan Produksi Ternak

Konsumsi bahan kering BK ketiga perlakua adalah A (kontrol) 6,36 kg, perlakuan B 6,18 kg dan perrlakuan C 6,41 kg. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak nyata pada ketiga perlakuan pakan untuk konsumsi bahan kering kg/ekor/hari (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa penggantian rumput gajah sebesar 15% dan 30% tidak berpengaruh terhadap selera makan sapi. Kebutuhan bahan kering pakan/ekor/hari menurut Kearl (1982) antara 2,8 sampai 3% dari BB (W) atau 0,105 x $W^{0,75}$ kg. Jumlah konsumsi dalam persentase BB akan memiliki hubungan erat dengan kapasitas, saluran pencernaan terutama rumen. Pond *et al.* (1995) menyatakan bahwa keterbatasan konsumsi pakan biasanya dipengaruhi oleh keadaan normal saluran pencernaan dan beberapa jaringan dalam organ yang terkait dengannya.

Tabel 2. Pengaruh Penggunaan Tongkol Jagung Sebagai Pakan Basal Pada Penggemukan Sapi Potong

Variabel	Ransum Perlakuan		
	A	B	
Konsumsi BK (kg/h)	6,36[a]	6,18 [a]	6,41 [a]
PBBH (kg/h)	0,61 [a]	0,61 [a]	0,62 [a]
Feed Convertion Ratio	10,43 [a]	10,13 [a]	10,13 [a]

Keterangan:

A = Ransum kontrol (60 %rumput gajah + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar)

B = Ransum kontrol (45 %rumput gajah + 15% janggle + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20 % polar)

C = Ransum kontrol (30 %rumput gajah + 30% janggle + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar)

Pertambahan berat badan harian (PBBH) atau lebih dikenal dengan *average daily gain* (ADG) adalah salah satu faktor yang diharapkan dalam usaha penggemukan sapi yang sering dijadikan sebagai tolok ukur yang erat hubungannya dengan pendapatan (Utomo, 2001). Kenaikan berat badan (BB) dapat diketahui dengan jalan menimbang ternak secara berulang-ulang dalam waktu tertentu sehingga dapat disajikan kenaikan BB harian atau mingguan (Tillman *et al.*, 1998). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggantian rumput dengan janggle jagung sebanyak 15% dan 30% tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi sapi yang ditunjukkan oleh variabel pertambahan berat badan harian. Hal ini disebabkan karena walaupun rumput sebagai pakan basal di ganti dengan tongkol sebanyak 15% dan 30% menghasilkan konsumsi pakan dalam bentuk bahan kering BK yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Pertambahan berat badan harian merupakan manifestasi dari kualitas pakan yang diberikan. Hasil penelitian ini meghasilkan pertambahan berat badan yang lebih tinggi daripada pemeliharaan sapi dengan sistem peternakan rakyat yang hanya memberikan rumput saja yaitu sebesar 0,3 kg/hari. Penelitian Musrifah (2011) penggantian rumput gajah dengan tongkol jagung sebesar 35% pada pakan *complete feed* pada sapi PO menghasilkan pertambahan berat badan sebesar 0,74 kg/hari.

Berdasarkan rata-rata kenaikan berat badan per ekor per hari dan rata-rata pakan yang dikonsumsi per ekor per hari, maka dapat dihitung konversi pakannya Nilai konversi pakan atau feed conversion ratio (FCR) merupakan cerminan terhadap jumlah pakan yang dibutuhkan ternak untuk mencapai ADG 1,0 kg, yaitu merupakan perbandingan antara pakan yang dikonsumsi (BK) dengan ADG yang dihasilkan. Angka konversi pakan yang tinggi, merupakan indikasi kurang

efisiennya penggunaan pakan oleh sapi, sebaliknya angka konversi pakan yang rendah menunjukkan penggunaan pakan yang efisien. Hasil analisis statistik angka konversi pakan yang di dapat dalam penelitian ini tidak berbeda nyata. Konsumsi pakan dinyatakan efisien bila menghasilkan produk pertambahan berat badan dengan nilai konversi pakan serendah mungkin (Anonimus, 1998).

Profil Karkas Sapi Bali

Persentase karkas perlakuan A (kontrol) 50,29 % perlakuan B 51,57% dan perlakuan C 51,70 %. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi rumput dengan 15% dan 30% tongkol jagung bisa meningkatkan persentase karkas. Hal ini diduga tongkol jagung yang difermentasi memberikan kecernaan pakan yang lebih baik pada rumen. Namun hal ini memerlukan kajian lebih lanjut terutama pada variabel kecernan pakan dari tongkol jagung baik secara in vitro maupun in vivo. Pakan yang dicerna oleh seekor ternak akan dikonversi menjadi zat-zat pembentuk glikogen yang tersimpan di dalam hati dan otot. Glikogen merupakan bentuk simpanan karbohidrat yang utama dalam tubuh ternak. Persentase karkas pada penelitian ini lebih kecil daripada hasil yang didapatkan pada penelitian dengan menggunakan pakan 60% rumput gajah ditambah 40% konsentrat yang medapatkan persentase karkas sebesar 53,54% (Sriyani,2013). Pada umur dan berat potong sekitar 400 kg persentase karkas sapi bali bisa mencapai kisaran 55 - 58%.

Nilai Flasing Indeks karkas dari ketiga perlakuan Kontrol A 1,36 perlakuan B 1,29 dan perlakuan C 1,33.Iindek perototan (*Fleshing index*, FI) yang masih amat rendah. Ini berarti tingkat perototan (*muscling*) karkas sapi-sapi Bali jantan yang dipotong dalam penelitian ini masih amat rendah. Sapi daging dengan perototan berat (heavy *muscling*) yang dicapai oleh sapi-sapi breed Eropa (*Bos taurus*) karena telah mengalami seleksi yang amat intensif ke arah produksi daging yang tinggi dapat mencapai FI l,81-2,05 kg tiap cm panjang karkas (bentuk karkas bundar) sampai lebih daripada 2,05 kg tiap cm panjang karkas (bentuk karkas amat bundar). Karkas dengan FI yang rendah mempunyai bentuk yang tampak tipis, menyerupai kerangka; karena karkas demikian ringan di daerah-daerah yang potensial mempunyai perototan yang berat (seperti potongan karkas *round, loin, prime rib,* dan *chuck*) dan cenderung panjang dan tipis di leher, kaki-kaki depan dan belakang serta mempunyai dada yang dalam, pipih (Yeates *et al.* 1975). Panjang karkas lebih dipengaruhi oleh tumbuhnya ruas ruas tulang belakang (*columna vertebralis*) yang berada antara batas depan tulang rusuk pertama dan (*os coxae*) belakang. Jaringan ini tumbuh dan berkembang dini sehingga ukuran liniernya lebih sulit dipengaruhi oleh suatu perlakuan pakan atau lainnya selama pertumbuhan.

Tabel 3. Pengaruh Penggunaan Tongkol Jagung Sebagai Pakan Basal Pada Penggemukan Sapi Potong terhadap Karakteristik Karkas Sapi Bali Jantan

Variabel	Ransum Perlakuan		
	A	B	C
Berat potong (kg)	338[a]	318[a]	325[a]
Berat karkas segar (kg)	170 [a]	164 [a]	168 [a]
Persetase karkas (%)	50,29 [a]	51,57 [a]	51,70 [a]
Panjang karkas (cm)	125 [a]	127 [a]	126 [a]
Fleshing Index, (FI) kg/cm	1,36 [a]	1,29 [a]	1,33 [a]
Luas UDMR (cm^2)	64,0 [a]	64,4 [a]	64,01 [a]
Tebal lemak punggung (mm)	2,6 [a]	2,5 [a]	2,5 [a]

Keterangan:

A = Ransum kontrol (60 %rumput gajah + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20 % polar)

B = Ransum kontrol (45 %rumput gajah + 15% janggle + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar)

C = Ransum kontrol (30 %rumput gajah + 30% janggle + 10% gamal+ 10% kaliandra + 20% polar)

Luas urat daging mata rusuk pada penelitian ini perlakuan A (kontrol) 64,03 cm^2 perlakuan B 64,4 cm^2 dan perlakuan C 64,01 cm^2. Hasil-hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil-hasil penelitian Saka (1992), sapi bali jantan yang dipotong di Rumah Potong Umum Pesanggaran memiliki luas urat daging mata rusuk 62,2 cm^2. Besarnya proporsi urat daging pada karkas dapat diprediksi dari luasnya urat daging mata rusuk yaitu semakin luas urat daging mata rusuk maka menghasilkan proporsi urat daging karkas yang semakin besar (Romans, *et al.,* 1994). Luas daging mata rusuk yang di dapat dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan UDMR pada penelitian pemberian pakan dengan 60% rumput gajah dan 40% konsentrat yang mendapatkan angka 60,03 cm^2 (Sriyani,2013)

TLP merupakan indikator untuk menentukan deposisi lemak tubuh atau karkas. Makin tebal lemak punggung berarti makin besar proporsi lemak karkas. Soeparno (1992), menyatakan bahwa dengan bertambahnya umur dan konsumsi energi, desposisi lemak akan terjadi di antara otot (lemak intermuskuler), lapisan bawah kulit (lemak subkutan) dan terakhir di antara ikatan serabut otot (lemak intramuskuler) atau *marbling*. Priyanto *et al.,* (1999) menyatakan, daging

berlemak mempunyai palatabilitas yang disukai, terutama *tenderness* dan *juiciness* karena ada peningkatan *marbling* dalam daging. Tebal lemak punggung berfungsi untuk mencegah penguapan karkas pada saat pelayuan (*aeging*). Semakin tipis TLP maka potensi penguapan akan lebih besar, TLP yang dapat diukur dalam penelitian ini dapat digolongkan menjadi amat tipis, yakni rata-rata umum 3,2 mm. Fenomena ini umum terjadi pada sapi-sapi tropis sebagai pengaruh iklim dan lingkungan hidupnya. Keadaan ini sebenarnya kurang menguntungkan ditinjau dari mutu daging jika karkas dengan ketebalan lemak subkutan yang tipis ini mengalami pelayuan (*ageing*) pada suhu lebih rendah daripada 5^0C. Lemak sebkutan ini berfungsi sebagai isolator terhadap suhu dingin sehingga laju penurunan suhu karkas tidak berlangsung terlalu cepat oleh pengaruh suhu rendah di dalam ruang pelayuan (4^0C). Karkas-karkas yang lemaknya tipis, akan berakibat terjadinya fenomena *cold constructure* atau pemendekan serabut otot sehingga daging akan menjadi lebih alot. Tebal lemak karkas yang optimal adalah 7,6-10,2 mm (Kempster *et al.*,1982).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari riset ini adalah rumput gajah bisa diganti oleh janggel jagung sampai taraf 30% untuk pakan sapi bali.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada staf RPH Mambal dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Mikrobiologi, Fakultas Peternakan Universitas Udayana selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Kempster, T., A. Cuthbertson and G. Harrington. 1982. Carcass Evaluation in Livestock Breeding, Production and Marketing. 1st Publication. Granada Publishing Ltd., Grt. Brit.

Priyanto, R., E.R. Johnson & D.G. Taylor. 1999. The importance of genotype in steers fed pasture or lucerne hay and prepared for the Australian and Japanese beef markets. New Zealand J. of Agric. Res. 42:393-404.

Romans, J.R., W.J. Costello, C.W. Carlson, M.L. Greaser dan K.W. Jones. 1994. The Meat We Eat . Interstate Publishers, Inc. Danville, Illinois.

Sriyani, 2013. Respons Produksi dan Kandungan Omega-3 Daging pada Sapi Bali yang Diberikan Pakan Konsentrat-*Molamix* Berminyak Ikan. Desetasi Pasca Sarjana Universitas Udayana

Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Principles and Procedurs of Statistics. Graw - Hill Book Co. Inc. Pub. Ltd. London. Prinsip dan Prosedur Statistika . Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawiro Kusuma, dan S. Lebdosoekoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Utomo, R. 2001. Penggunaan Jerami Padi Sebagai Pakan Basal : Suplementasi Sumber Energi dan Protein Terhadap Transit Pakan,Sintesis Protein Mikroba,Kecernaan,dan Kinerja Sapi Potong. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN SINGKONG (Manihot esculenta Crantz) SEBAGAI BAHAN BAKU PANGAN ALTERNATIF

Yenisbar[1], Farida[2], Wayan Rawiniwati[3]

1,2,3 Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nasional Jakarta
Jalan sawo Manila No. 61. Pejanten Pasar Minggu Jakarta Selatan Tel.021.7806700

yenisbar.chaniago@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1).Menemukan beberapa jenis singkong dengan produktivitas tinggi dari beberapa lokasi di Propinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur; 2).Menghasilkan kombinasi pemupukan dan zat pengatur tumbuh yang tepat untuk meningkatkan produksi singkong lebih dari 40 ton perhektar. Survei dilakukan di empat propinsi (Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur) melalui wawancara. Hasil survey diperoleh delapan varietas singkong dengan produktitas tinggi dan adaptif, yaitu J1= Katsesa, J2= Thailand, J3= Manggu, J4= Adira, J5=Gajah, J6=Malang 4, J7=Sembung dan J8= UJ 5. Rancangan Penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 Faktor yaitu Varietas Singkong (J) 8 varietas dan pemupukan (A)4 taraf, A1= pupuk kandang sapi 10 Ton.Ha- tanpa ZPT; A2= pupuk kandang sapi 10 Ton.Ha- +Bioekstrim Granul 2 Ton.Ha-, Organox, Hormax; A3= pupuk kandang sapi 15 Ton.Ha- Bioekstrim Granul 2 Ton.Ha-, Organox, Hormax; A4=pupuk kandang sapi 20 Ton.Ha- + Bioekstrim Granul 2 Ton.Ha-, Organox, Hormax. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot umbi per hektar. Data yang diperoleh dianalisis ragam (Uji F) dan uji lanjut dengan DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%. Varietas singkong Thailand (J2) pada perlakuan pupuk (A4)menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu (284.6 cm). Varietas singkong J1 dengan taraf pupuk A4, bobot umbi Singkong Per Tanaman paling tinggi dibandingkan perlakuan lain yaitu diperoleh (5.2 kg), setara dengan 82,2 Ton.Ha-.

Kata kunci: varietas unggul, zat pengatur tumbuh, produksi, pupuk organik

PENDAHULUAN

Potensi singkong di Indonesia sangat besar baik ditinjau dari sisi sebagai sumber bahan pangan utama karbohidrat setelah padi dan jagung, maupun sebagai bahan pakan dan bahan baku industri. Dilihat dari kontribusinya terhadap PDB, ubi kayu memberikan kontribusi tanaman pangan terbesar ketiga setelah padi dan jagung. Produksi ubi kayu nasional merupakan terbesar ke-3 di dunia setelah Nigeria dan Thailand.

Menurut Biro Pusat Statistik (2016) produksi ubi kayu mencapai 24 juta ton per tahun. Sedangkan menurut Kementerian Pertanian produksi singkong di 2015 sebesar 21,7 juta ton dimana tahun 2016 ditargetkan mencapai 27 juta ton pertahun. Produktivitas singkong sampai saat ini masih sangat rendah hanya berkisar 18 – 20 ton perhektar. Padahal potensi genetik singkong di Indonesia termasuk tinggi yaitu rata rata di atas 30 – 40 ton perhektar.

Hal ini sebagai akibat penerapan teknologi produksi oleh petani seperti pupuk organik, penggunaan varietas unggul, hormon tumbuh dan pengaturan jarak tanam belum sepenuhnya diterapkan. Selain itu adanya panen muda karena untuk memenuhi ekonomi kehidupan dari petani yang pada akhirnya mengakibatkan kualitasnya rendah seperti kandungan pati yang sangat rendah. Petani singkong juga belum menerapkan pemupukan sesuai anjuran, bahkan seringkali tanaman tidak dipupuk sama sekali. Rendahnya penggunaan pupuk dikarenakan belum adanya jaminan pasar dan harga yang menguntungkan dan kondisi sosial-ekonomi petani singkong yang pada umumnya masih sulit.

Peningkatan produksi bisa dilakukan dengan memakai bibit unggul. Pemakaian bibit unggul akan meningkatkan produktivitas hingga 100%, dari rata-rata saat ini 15 ton.Ha^{-} per tahun menjadi 30 ton. Bahkan, jika ditanam di tanah yang lebih subur dan diberi pupuk kandang, produksi bisa mencapai 50 ton.Ha^{-} per tahun. Namun demikian upaya peningkatan harga jual dan produktivitas singkong bisa menjadi jalan panjang tak berujung, jika tak ada intervensi pemerintah yang kuat berpihak pada petani. Selain penyediaan bibit unggul dan pupuk bersubsidi yang terjamin sampai ke tangan petani, pemerintah perlu mengupayakan kebijakan yang menguntungkan komoditas singkong, dengan menggandeng daerah potensial penghasil singkong.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menemukan beberapa jenis singkong dengan produktivitas tinggi beberapa lokasi di Propinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur; Menghasilkan kombinasi pemupukan dan zat pengatur tumbuh yang tepat untuk meningkatkan produksi singkong lebih dari 40 ton perhektar; Menemukan varietas singkong unggul dengan produktivitasnya lebih dari 40 ton perhektar tanpa pemberian pupuk urea dan anorganik lainnya.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Oktober 2018 di Kotabumi Utara, Garut, Sumedang, Sukabumi, Malang dan Pati serta Ciapus Bogor. Survei dilakukan terhadap jenis singkong, produktivitas singkong, pola tanam, luas lahan, dan harga ditingkat petani dan pedagang pengumpul. Selanjutnya dilakukan seleksi bibit unggul terhadap jenis singkong dengan produktivitas lebih dari 40 ton.Ha^{-1} selanjutnya bibit singkong dengan potensi tinggi diberi perlakuan takaran pemupukan dan kombinasinya tanpa urea yang ditanam di wilayah Ciapus Bogor.

Bahan dan Alat

Stek beberapa varietas singkong dari beberapa daerah, pupuk kandang sapi, Bioekstrim granul, Organox, Hormax, Biomax dan susu bubuk, alat pertanian, alat tulis, timbangan, plastik, label, karung, kuesioner dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei dengan panduan kuisioner, yang disampaikan kepada petani untuk memperoleh informasi mengenai identitas genotipe/klon, nama lokal, asal bibit dan alasan pemilihan bibit. Disamping itu digali juga tentang cara pengolahan lahan, jumlah dan jenis pupuk yang digunakan, ukuran guludan, jarak tanam, pengendalian gulma dan hama penyakit tanaman, umur panen. Lokasi penelitian survei ditentukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan sentra produksi ubi kayu yang ada di Sumatera (Lampung Utara) dan Pulau Jawa (Garut, Sumedang, Sukabumi, Malang dan Pati). Tahapan selanjutnya adalah penelitian uji pemupukan terhadap hasil tanaman singkong (beberapa varietas singkong dengan produktitas tinggi dan adaptif).

Delapan Varietas singkong dengan produktivitas yang tinggi yaitu Katsesa=J1, Thailand=J2, Manggu=J3, Adira=J4, Gajah=J5, Malang-4=J6, Sembung=J7 dan UJ5=J8 diuji dengan empat perlakuan pemupukan semi organik dan hormon tumbuh. Perlakuan pemupukan ada 4 taraf yaitu A (A_1 = pupuk kandang sapi 10 $Ton.Ha^{-1}$, A_2 = Pupuk kandang sapi10 $Ton.Ha^{-1}$, ditambah Bioekstrim granul 2 $Ton.Ha^{-}$, Organox, dan Hormax, A_3= pupuk kandang sapi 15 $Ton.Ha^{-1}$, Bioekstrim granul 2 $Ton.Ha^{-}$, Organox, dan Hormax. A_4= pupuk kandang sapi 20 $Ton.Ha^{-1}$, Bioekstrim granul 2 $Ton.Ha^{-}$, Organox, dan Hormax. Semua unit percobaan dilakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan Bomax dan susu bubuk. Parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman, produksi umbi singkong per tanaman dan produktivitas.

Analisis Data

Penelitian dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F). Apabila diantara perlakuan yang diuji terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Singkong di Beberapa Daerah

Potensi Singkong di Propinsi Lampung

Produksi dan luas lahan singkong di Lampung terus meningkat, dimana total luas lahan singkong di Lampung saat ini mencapai 366.830 hektar. Luas lahan singkong saat ini nyaris menyamai lahan padi yang mencapai 447.374 ha.

Hasil survey lapang di beberapa kelompok tani di Kotabumi Utara terdapat dua jenis singkong yang potensial untuk dikembangkan dengan teknologi budidaya yang intensif yaitu varietas Katsesa dan Thailand. Penanaman singkong katsesa tidak membutuhkan waktu yang terlalu panjang. Masa tanam, pemupukan hingga panen hanya sembilan sampai dua belas bulan dengan produksi rata rata 35 ton/ha. Sedangkan singkong Thailand disamping umur panen lebih genjah 8 sampai 10 bulan dengan hasil panen lebih kurang 22 ton/ha. Harga singkong pada saat survey Rp.800,- sampai Rp. 1.000,-

Potensi Singkong di Propinsi Jawa Barat

Produksi singkong pada thun 2015 tercatat di Propinsi Jawa Barat sebanyak 23,44 juta ton (BPS 2016) dengan luas panen sekitar 1 juta ha (BPS 2016), atau produktivitas rata – rata sekitar 23,35 ton/ha. Produktivitas singkong tersebut masih jauh dari potensi hasil beberapa varietas unggul singkong yang dapat mencapai 40 - 60 ton/ha, bahkan lebih. Hasil survey menunjukkan bahwa varietas varitas unggul yang ditanam petani seharusnya bisa berproduksi lebih tinggi. Namun karena kendala biaya produksi terutama biaya pembelian pupuk yang sering terkendala maka petani sering idak melakukan pemupukan ulang walaupun hal ini akan mengakibatkan berkurangnya turunnya produksi yang dihasilkan. Empat propinsi produsen singkong terbesar di Indonesia adalah Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat yang menyumbang sekitar 76,37% dari total produksi singkong di Indonesia. Di Jawa Barat harga singkong berkisar antara Rp.1.200,- sampai Rp. 1.300,- Sedangkan varietas unggul yang diperoleh dari daerah Sumedang adalah varietas Manggu dan Adira. Varietas gajah didapat dari Sukabumi

Potensi Singkong di Propinsi Jawa Tengah

Propinsi Jawa Tengah dengan luas panen singkong mencapai 1,6 juta hektar, dengan produktivitas 224,49 kuital per hektar dan produksi perhektar sebesar 35 juta ton. Dibanding tahun sebelumnya terjadi penurunan luas panen singkong di Jawa Tengah. Hal ini disebabkan karena terjadinya alih komoditas yang lebih menguntungkan seperti jagung, tebu, sawit dan hortikultura. Harga kurang menarik saat panen serta industri olahan singkong belum merata di sentra produksi, sehingga petani kesulitan pemasaran. Di Jawa Tengah harga singkong

perkg berkisa antara Rp.1.300,- sampai Rp.1.400,- Di daerah Pati diperoleh varietas unggul UJ-5 dengan produksi sampai 80 ton perhektar.

Potensi Singkong di Propinsi Jawa Timur

Produksi singkong di propinsi Jawa Timur sebesar 3,16 juta ton umbi basah, dibandingkan dengan produksi tahun sebelumnya terjadi penurunan produksi sebesar 13,03 persen. Penurunan produksi singkong ini disebabkan menurunnya luas panen sebesar 6,57 persen dan terjadi juga penurunan tingkat produktivitas sebesar 6,91 persen. Hasil survey di Malang kami menemukan varietas unggul Malang-4 dan Sembung yang dapat berproduksi sampai 80 ton/ha, dan disini harga jual singkong cukup tinggi yaitu Rp. 2.600, perkg.

Secara teknis, teknologi budidaya singkong dapat diuraikan menjadi 7 (tujuh) komponen teknologi yang diperlukan dalam budidaya singkong. Ketujuh komponen tersebut adalah penyiapan lahan, pemilihan Varietas, penentuan jarak tanam, pemupukan, pengendalian OPT, pengairan dan panen. Persiapan lahan sangat ditentukan oleh jenis tanah, sifat fisik tanah (tekstur, struktur, daya simpan air, kedalaman tanah), sifat kimiawi tanah (pH, status hara, kadar bahan organik, senyawa beracun), dan kesuburan hayati tanah. Penyiapan lahan dapat dilakukan dalam bentuk bedengan ataupun guludan, sedangkan pemilihan varietas, singkong yang akan di budidayakan memiliki cukup banyak pilihan seperti varietas atau klon yang memiliki produktivitas cukup tinggi (varietas unggul) baik bersifat formal yang sudah memiliki SK Menteri sebagai maupun varietas unggul yang bersifat lokal.

2. Tinggi Tanaman Singkong

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada tanaman singkong umur 4-16 MST. Terlihat bahwa makin bertambah umur bertambah tinggi tanaman yang sangat signifikan. Hasil uji lanjut interaksi adosis pupuk dan varietas singkong terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan 4. Uji lanjut interaksi varietas singkong dan dosis pemupukan terhadap produksi umbi pertanaman dan produktivitas pada Tabel 5 dan 6.

Kemampuan tanaman singkong J1 memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman (47.5 cm) lebih baik dibanding dengan perlakuan yang lain (Tabel 1). Hasil penelitian tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman singkong dipengaruhi oleh genotif masing-masing varietas singkong.

Tabel 1. Uji Lanjut Interaksi Dosis Pupuk dan Varietas terhadap Tinggi tanaman Singkong umur 4 MST

Jenis Pupuk	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
A1	47.5 aA	37.0 abB	32.8 aBC	33.0 aBC	20.0 aD	32.5 aBC	24 aCD	35.8 bB
A2	45.6 aA	46.6 aA	33.6 aBC	24.3bCD	23.1 aD	32.3aBCD	25.7 aCD	37.0 bAB
A3	36.8 aA	34.3 bAB	31.3aAB	33.6 aAB	27.3 aB	28.5 aB	28.5 aB	29.5 bAB
A4	36.6 aB	45.5 aA	30.8 aBC	32.8 aBC	18.3 aD	34.0 aB	24.0 aCD	46.1 aA

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Tabel 2. Uji Lanjut Interaksi Dosis Pupuk dan Varietas terhadap Tinggi tanaman Singkong umur 8 MST

Para-Meter	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Tinggi (cm)	70.4 d	68.3 d	48.5 bc	49.7 bc	35.2 a	52.0 c	42.7 ab	56.5 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut pengaruh varietas tanaman singkong terhadap tinggi tanaman umur 8 MST, diperoleh varietas J1 (Katsesa) paling tinggi dibandingkan varietas lain dan tidak berbeda nyata dengan varietas J2 (Thailand) tetapi terdapat perbedaan yang nyata dengan varietas J3, J4, J5, J6, J7, dan J8. Varietas J2 berbeda nyata dengan varietas J3, J4,J5, J6, J7, dan J8. Varietas J3 berbeda naya dengan J5. Varietas J4 berbeda nyata dengan varietas J5. Varietas J5 berbeda nyata dengan varietas J8. Varietas J6 berbeda nyata dengan J7. Varietas J7 berbeda nyata dengan J8.

Pada Tabel 3 hasil uji lanjut, terlihat bahwa varietas singkong J1 (Katsesa) memperlihatkan pertumbuhan yang paling tinggi (163.3 cm), dibanding perlakuan yang lain. Penambahan bahan organik ke dalam media pertumbuhan tanaman mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga memungkinkan tanaman dapat menyerap hara dengan lebih baik untuk mendorong pertumbuhan tinggi. Peningkatan dosis yang diberikan ternyata tidak diikuti dengan pertambahan tinggi tanaman pada jenis-jenis yang lain.

Tabel 3. Uji Lanjut Interaksi Dosis Pupuk dan Varietas terhadap Tinggi tanaman Singkong Umur 12 MST

Jenis Pupuk	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
A1	163.3 aA	149.6 aB	138.0 aB	98.6abDE	88.0 aE	102.3aD	100.0bD	125.0aC
A2	126.3 bA	116.3bAB	100.3bBC	93.6 bC	100.3aBC	104.0aBC	99.6 bBC	112.0bcABC
A3	124.6bA	120.0bAB	116.0abABC	107.6abBC	92.3 aD	102.0aCD	110.3aABC	106.3cBCD
A4	112.3 cA	119.6 bA	105.6 bABC	115.3 aA	91.6 aC	109.3aAB	97.0 bBC	118.3 abA

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Tabel 4. Uji Lanjut Interaksi Dosis Pupuk dan Varietas terhadap Tinggi Tanaman Singkong Umur 16 MST

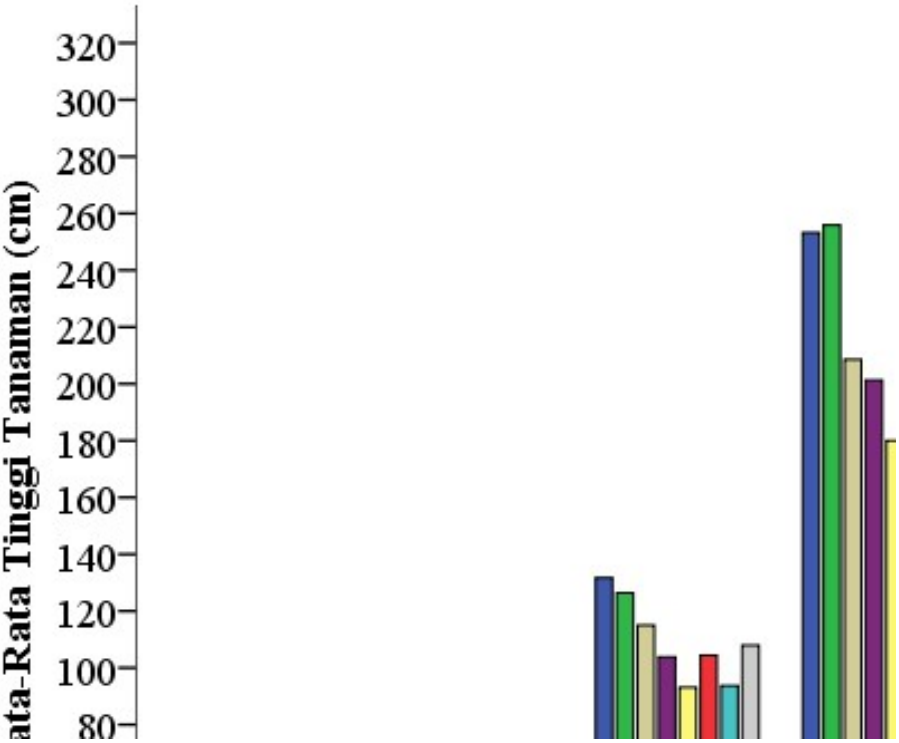
Jenis Pupuk	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
A1	242.6 aA	241.0 aAB	207.0aABC	209.0 aAB	151.0 bD	185.3aBCD	154.0abCD	222.6bAB
A2	263.0 aA	247.6 aAB	221.0 aBC	183.6 aC	180.3 abC	207.6 aBC	196.6 aC	211.0 bBC
A3	242.6aAB	250.0 aA	215.6 aBC	208.6 aBC	214.6 aBC	208.0 aBC	186.6 abC	216.0 bBC
A4	264.6 aA	284.6 aA	190.6 aB	204.0 aB	174.0 abC	207.3 aB	147.6 bC	274.3 aA

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

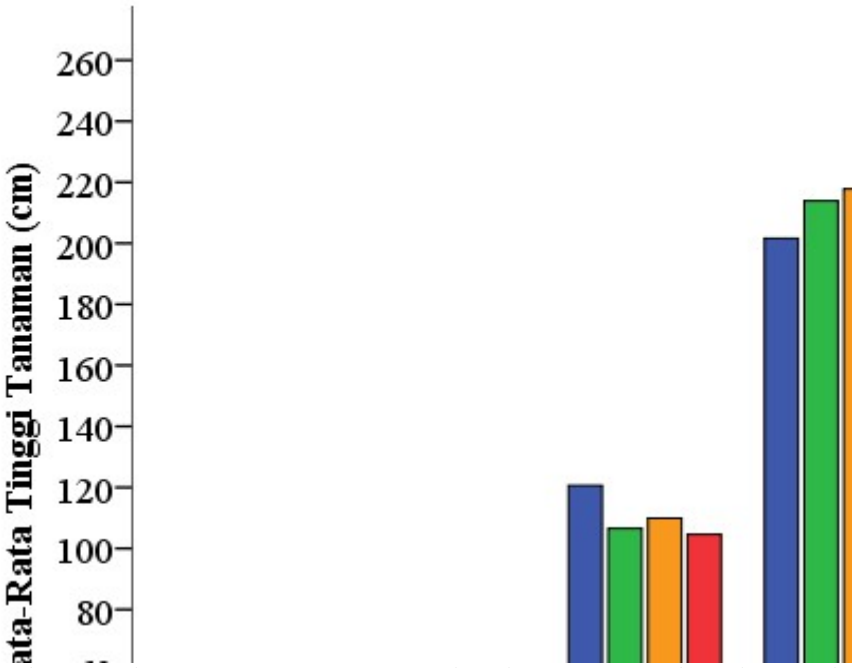
Interaksi varietas singkong J2 (Thailand) dengan dosis pupuk (A4) lebih merespon peningkatan tinggi tanaman umur 16 MST dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini ditunjukkan oleh pertumbuhan tinggi tanaman J2 yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu (284.6 cm) (Tabel 4). Menurut Yowono dalam Herman (2016) pertumbuhan dan hasil tanaman ubi kayu yang dipupuk dengan pupuk organik seperti pupuk kascing, pupuk kandang dari kotoran sapi, dan kompos lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik. Hasil penelitian tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman singkong dipengaruhi oleh genotif masing-masing varietas dan pemberian pupuk kandang pada penelitian ini. Sedangkan menurut Hartatik dan Widowati dalam Tumewu, *et al* (2015) menjelaskan bahwa, peningkatan pemupukan menggunakan pupuk kandang sapi memberikan peningkatan ketersediaan hara pada lahan,

karena merupakan sumber hara, seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium dan lain-lain yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pertumbuhan tanaman singkong meningkat seiring dengan pertambahan umur tanaman. Pada umur 4 -16 minggu setelah tanaman nampak varietas singkong J1 dan J2 lebih responsif terhadap pemupukan dan pemberian hormon pada parameter tinggi tanaman dibandingkan dengan varietas yang lain (Gambar 1). Pada Gambar 2 terlihat bahwa peningkatan dosis pupuk organik akan meningkatkan tinggi tanaman sampai dosis perlakuan A3 sedangkan pada dosis pupuk organik taraf A4 turun.



Gambar 1. Diagram Batang Rata-Rata tinggi Tanaman pada Setiap Varietas Singkong yang diamati pada umur 4-16 MST



Gambar 2. Diagram Batang Rata-Rata tinggi Tanaman pada setiap Dosis Pupuk yang Diamati pada Umur4-16 MST

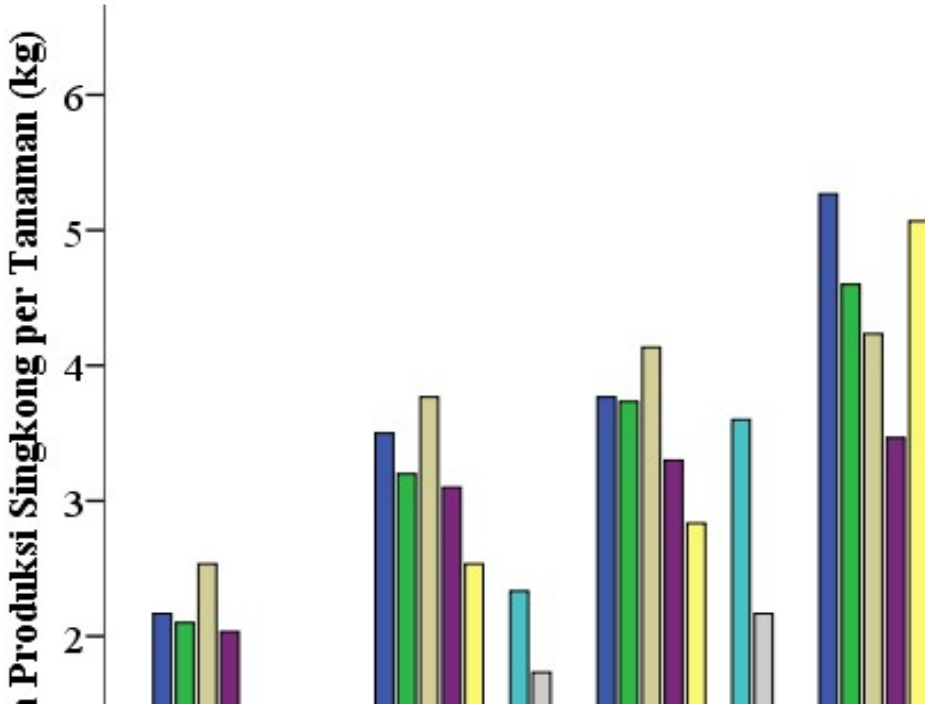
3. Produksi Singkong Per Tanaman dan per Ha (Kg)

Varietas singkong J1 lebih responsif terhadap pemupukan dibandingkan varietas lain. Makin tinggi pupuk yang diberikan makin tinggi hasil umbi per tanaman yang diperoleh untuk semua varietas singkong. Varietas J1 pada dosis pemupukan taraf A4 paling tinggi produksi umbi pertanaman yaitu sebesar 5.2 kg pertanaman, diikuti varietas J4 dengan taraf pemupukan A4 sebesar 5,0 kg (Tabel 5).

Tabel 5. Uji Lanjut Interaksi Dosis Pupuk dan Varietas terhadap Bobot Umbi Singkong (kg) Per Tanaman

Jenis Pupuk	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
A1	2.1 cB	2.1 cB	2.5 cA	2.0 cB	1.1 cC	0.5 cD	1.2 dC	1.0 dC
A2	3.5 bAB	3.2 bBC	3.7 bA	3.1 bC	2.5 bD	1.2 bF	2.3 cD	1.7 cE
A3	3.7 bB	3.7 bB	4.1 aA	3.3 abC	2.8 bD	1.3 abF	3.6 bB	2.1 bE
A4	5.2 aA	4.6 aAB	4.2 aBC	3.4 aCD	5.0 aAB	1.6 aE	5.0 aAB	2.7 aD

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)



Gambar 3. Diagram Batang Rata-Rata Produksi Singkong per Tanaman pada setiap Varietas Singkong dan Jenis Pupuk

Pada Gambar 3 terlihat bahwa hampir semua varietas singkong merespon sangat baik terhadap penambahan pupuk organik terhadap bobot umbi per tanaman. Respon terbaik ditunjukkan oleh jenis J1, J5 dan J7 pada pemupukan dengan dosis pupuk kandang 20 ton per hektar dan ditambah pupuk cair organik pada takaran yang sama.

Tabel 6. Pengaruh Bahan Organik dan Jenis Singkong Terhadap Produksi Singkong (Ton/ha)

Jenis Pupuk	Jenis Singkong							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
A1	33.8 cB	32.8 cB	39.5 cA	31.7 cB	18.2 cC	8.3 cD	19.2 dC	16.1 dC
A2	54.6 bAB	50.0 bBC	58.8 bA	48.4 bC	39.5 bD	18.7 bF	36.4 cD	27.0 cE
A3	58.8 bB	58.3 bB	64.5 aA	51.5 abC	44.2 bD	21.3 abF	56.2 bB	33.8 bE
A4	82.2 aA	71.8 aAB	66.1 aBC	54.1 aCD	82.0 aAB	25.5 aE	78.6 aAB	42.1 aD

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital di baca horizontal (baris) dan huruf kecil dibaca arah vertical (kolom)

Varietas J1 lebih responsif terhadap pupuk organik yang diberikan, semakin tinggi dosis yang diberikan semakin tinggi hasil umbi yang didapat. Interaksi varietas J1 dengan dosis pemupukan A4 merupakan perlakuan yang paling tinggi produktivitasnya (82.2 ton/ha), dibanding perlakuan yang lain (Tabel 6).

Pemberian pupuk memperbaiki pertumbuhan dan nutrisi singkong yang ditunjukkan dengan peningkatkan biomasa tanaman, jumlah ubi dan hasil secara keseluruhan (Fermont *et al.* dalam Supanjani, 2012). Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Trivana *et al* (2017) mengatakaan bahwa pupuk kandang harus dikomposkan lebih dahulu sebelum digunakan pada tanaman. Menurutnya dalam proses pengomposan pupuk kandang perlu ditambahkan bioaktivator agar waktu pengomposaan semakin cepat. Bioaktivator mengandung mikroba (*Trichoroderma Pseudokoningii* dan *Cytophaga* Sp) yang memiliki kemampuan tinggi dalam menghasilkan enzim penghancur lignin dan selulosa secara bersamaan. Dengan hancurnya lignin dan selulosa maka kadar karbon akan turun dan kadar nitrogen akan meningkat shingga rasio C/N menjadi kecil. Bioaktivator lebih efektif mendekomposisi bahan organik yang mengandung lignin dan selulosa seperti debu sabut kelapa. Semakin lama proses pengomposan dilakukan maka rasio C/N semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh kadar C dalam bahan kompos sudah banyak berkurang karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan/energi, sedangkan kandungan nitrogen mengalami peningkatan karena proses dekomposisi bahan kompos oleh mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen sehingga rasio C/N menurun. Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah. Sehingga dari hasil penelitian terlihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk kandang yang digunakan maka semakin tinggi produksi umbi singkong yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Survey singkong di propinsi Lampung, Jawa Barat, Jawa tengah dan Jawa Timur, didapatkan 8 varietas unggulan singkong yaitu: Katsesa, Thailand, Manggu, Adira, Gajah, Malang-4, Sembung dan UJ5.
2. Varietas singkong Thailand (J2) dengan taraf pemupukan, pupuk kandang sapi 20 Ton/Ha, +Bioekstrim Granul 2 Ton/Ha, Organox, Hormax (A4) tinggi tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu (284.6 cm).

3. Varietas Singkong Katsesa (J1) dan taraf pupuk , pupuk kandang sapi 20 Ton/Ha, + Bioekstrim Granul 2 Ton/Ha, Organox, Hormax (A4), produksi singkong per tanaman lebih tinggi dibanding perlakuan lain (5.2 kg), setara dengan 82,2 Ton/Ha.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang penanaman singkong dengan jarak tanam dan kedalaman olah tanah yang lebih bervariasi untuk merangsang pertumbuhan umbi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini kami ucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Nasional yang telah memberi kesempatan dan fasilitas penelitian. Pada kesempatan ini juga kami sampaikan terimakasih kepada Kemenristek Dikti yang telah memberikan dana Hibah Penelitian dalam Skim PTUPT, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Asnawi, R. 2007. Analisis usahatani system tanam *double row* pada tanaman ubikayu (*Manihot esculenta*) di Lampung. *J. Pengkajian Pengembangan Teknol. Pert.* 10 (1): 39-47

Baafi,E. and O. Safo-Katanka. 2008. Genetic - environment interaction (GXE) effects on some rheological properties of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.). *Amer. J. Food Technol.,* 3:214-219

Bantacut, T. 2009. Penelitian dan pengembangan untuk industry berbasis cassava research and development for cassava based industry. *J. Tek. Ind. Pert.,* 19(3):191-202

BPS 2016. Luas Panen Ubi Kayu Menurut Provinsi. 1993 – 2015. (http://bps.go.id/link table dinamis /view/ad/8799

Herman, D I Roslim, I Y Fitriani. 2016. Respon Genotipe Kotoran Sapi Taluk Kuantan Cassava (*Manohot Esculenta Crantz*) Genotypes Response to The Dose of Cow Fertilizer Taluk Kuantan. *Jurnal Dinamika Pertanian XXXII (2): 135–14)*

Perez, M. Luyteen, K. Michael, R. Rims, C. Blondin, B. 2005. Analysis of Sacharomyces cereviceae hexose carrier expression during wine fermentation both low and high affinity. Food Sci. 72 (6): 351-361

Ridal. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Talas, Kimpul dan Uji Penerimaan α Amylase Terhadap Pati. Skripsi IPB, Bogor

Salim, E. 2011. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mokaf. Lily Publisher, Jakarta

Sandra, E. 2013. Revolusi Budidaya Singkong. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

Subagio A. 2007. Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Supanjani. 2012. Teknik Budidaya Singkong oleh Petani di Kota Bengkulu. Journal *Agrin Vol. 16, No. 2, Oktober 2012*

Trivana L, A Y Pradhana. 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. Jurnal Sains Veteriner 35 (1)

Tumewu P *et al*. 2015. Hasil Ubi Kayu (*Mannihot esculenta* Crantz.) Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi 2 (2).*

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (Zea mays saccharata sturt) PADA TANAH ULTISOL DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING

Kamelia Dwi Jayanti1, Yulinda Tanari1, Moh. Alfauzi1
Universitas Sintuwu Maroso Poso

kamelia_d.jayanti@unsimar.ac.id

ABSTRAK

Jagung manis merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang sangat digemari oleh masyarakat luas, karena selain memiliki rasa yang khas juga memiliki kandungan nutrisi yang lengkap. Ultisol merupakan jenis tanah yang belum termanfaatkan dengan baik kerena memiliki banyak kendala degradasi lahan sehingga produktivitasnya menjadi rendah. Oleh karena itu perlu penerapan teknologi yang tepat dengan pemberian bahan-bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis dengan penambahan berbagai dosis pupuk kandang kambing pada tanah ultisol dan untuk mengetahui dosis pupuk kandang kambing terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis pada tanah ultisol. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kayamanya, Kecamatan Poso Kota, Kabupaten Poso, pada bulan Februari – Mei 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok 5 x 4. Perlakuan terdiri dari taraf dosis pupuk kandang kambing yaitu 0, 5, 10, 15, 20 ton/ha. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analysis of varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%. Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap semua parameter amatan. Dosis 5 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter panjang tongkol, sedangkan dosis 10 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, bobot buah dan jumlah baris per tongkol. Dosis 15 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah daun dan volume akar, sedangkan dosis 20 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter diameter batang.

Kata kunci: jagung manis, pupuk kandang kambing, ultisol

PENDAHULUAN

Jagung manis merupakan salah satu jenis makanan pokok di Indonesia selain beras dan sagu, dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Jagung manis memiliki rasa dan tekstur yang khas, berbeda dengan varietas jagung lainnya. Rasa manis dalam jagung manis dipengaruhi oleh jumlah gula dan pati dalam endosperm (Szymanek, 2009). Hal ini didukung oleh pendapat Erdal *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa jagung manis mengandung gula yang tinggi. Jagung manis mengandung 22,8% amilosa dan sejumlah sukrosa, energi 96 cal, Protein 3,5 g, Lemak 1,0 g, Karbohidrat 22,8 g, Kalsium 3,0 mg, Fosfor 111 mg, Besi 0,7 mg, Vitamin A 400 SI, Vitamin B 0,15 mg, Vitamin C 12,0 mg, dan air 72,7 g (Lalujan *et al*., 2017 ; Iskandar, 2006).

Kandungan gizi jagung manis yang tinggi dan kesadaran masyarakat akan hidup sehat, meningkatkan permintaan dan konsumsi masyarakat terhadap jagung manis. Permintaan masyarakat yang meningkat harus diikuti dengan peningkatan

produksi. Berdasarkan data BPS (2016), produksi jagung di Sulawesi Tengah pada tahun 2015 sebesar 131.123 ton dengan luas panen 32.503 ha dan produktivitas 40,34 ku/ha. Nilai ini belum memberikan kontribusi berarti terhadap produksi jagung nasional. Produksi jagung nasional tahun 2016 sebesar 23,19 juta ton atau naik sebesar 18,23% dari tahun sebelumnya, luas panen nasional 4,39 juta ha, dan produktivitas jagung nasional sebesar 52,82 ku/ha atau meningkat sebesar 1,07ku/ha, dibandingkan tahun 2015 atau meningkat sebesar 2,94% (Kementan, 2016).

Produksi jagung masih berpotensi untuk ditingkatkan. Menurut Panikkai *et al*., (2017), pengembangan tanaman jagung dapat dilakukan melalui perluasan areal tanam, penggunaan varietas unggul, penerapan teknologi budi daya inovatif, pengamanan dari serangan organisme pengganggu tanaman dan penanganan pasca panen. Pengembangan tanaman jagung dalam rangka peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam terkendala oleh adanya alih fungsi lahan dan penggunaan lahan subur untuk keperluan non-pertanian. Hal tersebut menyebabkan perlunya ekstensifikasi ke lahan marginal.

Terdapat beberapa lahan marginal di Kabupaten Poso, salah satunya lahan yang tersusun dari tanah Ultisol. Pada umumnya ultisol memiliki epipedon berpasir yang tebal dan/atau horizon dengan *bulk density* yang tinggi yang dapat membatasi penyimpanan air dan proliferasi akar (West *et al*., 1997), ditandai dengan adanya horizon argilik atau kandik dengan kejenuhan basa <35% , pH rendah dan kesuburan tanah yang rendah (Soil Survey Staff, 1998; Prasetyo *et al*., 2001). Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah perlu dilakukan agar tanaman dapat bertumbuh, berkembang dan berproduksi secara optimal. Salah satu cara memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah adalah melalui pemberian pupuk organik (pupuk kandang kambing).

Definisi Pupuk organik berdasarkan Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006 adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk kandang kambing (pukan kambing) mengandung N total 1.15%, P2O5 total 1.10 % dan K2O total 2.79% serta unsur hara mikro seperti Fe, Mn dan Zn (Sunaryo, 2018).

Hasil penelitian Simanjuntak *et al*. (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing dosis 30 ton/ha berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH, P-tersedia, serapan P tanaman, pertumbuhan, dan produksi tanaman jagung secara linier. Berbeda halnya dengan penelitian Safitri *et al*., (2017) yang menunjukkan bahwa pemberian pukan kambing dosis 40 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

Berdasarkan hal di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang respon pertumbuhan dan produksi jagung manis terhadap pemberian pukan kambing di tanah ultisol. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis dengan penambahan berbagai dosis pukan kambing pada tanah ultisol dan mengetahui dosis pukan kambing terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis pada tanah ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kayamanya, Kecamatan Poso Kota, Kabupaten Poso, pada bulan Februari – Mei 2017. Kondisi lahan berbukit dengan karakteristik tanah sebagai berikut : pH tanah (H_2O : 4,65 dan KCl : 3,51), kandungan N total : 0,11%, kandungan P total : 10,23 mg/100g, kandungan K total : 9,46 mg/100g, C-organik : 1,92%, kandungan P-tersedia : 1,41 ppm dan KTK : 5,11 cmol(+) kg^{-1}. Bahan yang digunakan adalah benih jagungmanis varietas Bonanza, tanah ultisol, polibag ukuran 30 x 40 cm, pupuk kandang kambing.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan sebagai berikut:

P0 = tanpa pukan kambing
P1 = 5 ton/ ha = 22,5 gr/polibag
P2 = 10 ton/ ha = 45 gr/polibag
P3 = 15 ton/ ha = 67,5 gr/polibag
P4 = 20 ton/ ha = 90 gr/polibag
P5 = 25 ton/ ha = 112,5 gr/polibag

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Tiap unit percobaan terdiri dari 6 polibag. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan dilakukan analisis data menggunakan SAS (Statistical Analysis System) kemudian dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

Prosedur Pelaksanaan

Analisis tanah awal

Analisis tanah awal meliputi pH, N total, P total, K total, KTK, C organik, P potensial.

Persiapan Media Tanam

Tanah dibersihkan dari kotoran seperti daun, akar, dan ranting kering kemudian dikering-anginkan. Tanah kemudian dimasukan kedalam polibag berukuran 30 x 40 cm sebanyak 9 kg.

Pemupukan/Pengaplikasian Perlakuan

Pemberian pupuk dilakukan sekali yaitu pada saat 2 minggu sebelum tanam, dengan cara mencampurkan pupuk kandang kambing sesuai dosis perlakuan kedalam polybag yang telah berisi tanah.

Panen

Panen dilakukan saat tanaman berumur ±11 MST dengan ciri-ciri morfologi rambut jagung telah berwarna merah kecoklatan, dan tongkol telah berisi penuh.

Parameter Amatan

Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Pengukuran dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun dengan menggunakan meteran.

Jumlah Daun

Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang telah membuka dengan sempurna. Perhitungan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST atau sampai pada masa generatif muncul bunga jantan 75%.

Diameter Batang

Diameter batang tanaman diukur pada saat tanaman berumur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali dengan sudut pengambilan diameter batang yang berbeda kemudian dirata-ratakan.

Volume Akar

Volume akar diukur menggunakan gelas ukur dan diamati berapa kenaikan volume air setelah akar dimasukan. Pengamatan dilakukan pada saat panen.

Panjang Tongkol

Panjang tongkol diukur mulai dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol dengan menggunakan mistar, setelah kelobot dikupas. Pengukuran dilakukan pada saat panen.

Jumlah Baris/ Tongkol

Menghitung jumlah baris/tongkol dilakukan saat panen dengan cara menghitung semua baris/ tongkol pada setiap tanaman sampel.

Bobot Pertongkol

Menentukan bobot buah jagung manis dilakukan dengan dengan menimbang buah jagung manis dengan kelobot/tongkol pada setiap tanaman

sampel, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik pada tiap-tiap perlakuan. Bobot buah jagung manis dilakukan setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai) dan Diameter Batang (cm)

Perlakuan aplikasi pukan kambing berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 2, 4, dan 6 MST (Tabel 1 dan Tabel 2). Pengaruh terbaik pada dosis 10 ton/ha, berbeda sangat nyata dengan kontrol. Aplikasi pukan kambing berfungsi dalam membedah tanah, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga hara menjadi tersedia bagi tanaman dan mampu mamasok hara makro dan mikro penting ke tanaman. Sejalan dengan penelitian Uwah dan Eyo (2014), bahwa aplikasi pukan kambing secara signifikan meningkatkan pH tanah, kandungan bahan organik, N total, P tersedia, K-tertukar, Ca, Mg dan Kapasitas Tukar Kation serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis pada dosis 20 ton/ha.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Manis pada aplikasi Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0 (kontrol)	24.76c	32.50c	39.12b
P1 (5 ton/ha)	30.47b	67.29b	111.45a
P2 (10 ton/ha)	36.21a	79.33a	123.79a
P3 (15 ton/ha)	33.74a	77.95a	122.58a
P4 (20 ton/ha)	36.29a	80.95a	129.91a
P5 (25 ton/ha	36.26a	80.95a	126.87a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 1%.

Pertumbuhan berarti pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) yang keduanya memerlukan sintesis protein (Gardner *et al.* 1991). Sintesis protein berlangsung baik karena ketersediaan unsur hara N. Kandungan N total tanaman sebelum perlakuan sangat rendah, yaitu sebesar 0.11% akan tetapi dengan aplikasi pukan kambing kebutuhan N bagi tanaman menjadi tercukupi. Nitrogen merupakan salah satu jenis hara yang berpengaruh secara langsung terhadap peristiwa fotosintesis karena N merupakan bagian dari klorofil. Dengan tersedianya hara N maka laju fotosintesis meningkat, yang pada gilirannya juga berpengaruh pada peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan diamter batang. Menurut Koswara (2007) dengan tersedianya nitrogen maka tanaman akan membentuk bagian-bagian vegetatif yang cepat, disebabkan

karena jaringan meristem yang akan melakukan pembelahan sel, perpanjangan dan pembesaran sel-sel baru dan protoplasma sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik.

Daun merupakan organ fotosintesis yang peranannya sangat penting sebagai penghasil energi bagi proses pertumbuhan tanaman. Tingginya jumlah daun pada perlakuan aplikasi pukan kambing berpengaruh pada semua parameter amatan baik pada parameter pertumbuhan maupun pada parameter produksi. Hasil penelitian Owodun *et al.* (2007) bahwa aplikasi pukan kambing meningkatkan ketersediaan hara tanah, status nutrisi dan pertumbuhan dan hasil lada.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Jagung Manis pada aplikasi Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0 (tanpa pupuk)	3.00c	6.00c	8.00c
P1 (5 ton/ha)	3.66b	7.91b	11.16b
P2 (10 ton/ha)	4.00a	8.00b	11.75ab
P3 (15 ton/ha)	4.00a	8.25ab	12.08a
P4 (20 ton/ha)	4.00a	8.41a	12.25a
P5 (25 ton/ha)	4.00a	8.58a	12.25a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 1%.

Diameter batang pada perlakuan aplikasi pukan kambing nyata lebih besar dibanding dengan kontrol. Pada minggu keenam pengamatan aplikasi 5 ton/ha tidak berbeda dengan aplikasi pukan pada dosis yang lebih tinggi (Tabel 3)

Tabel 3. Rata-rata Diameter Batang Jagung Manis pada aplikasi Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0 (tanpa pupuk)	0.45d	0.48d	0.56b
P1 (5 ton/ha)	0.60c	1.27c	1.70a
P2 (10 ton/ha)	0.71b	1.53b	1.82a
P3 (15 ton/ha)	0.69ab	1.59b	1.91a
P4 (20 ton/ha)	0.73ab	1.62ab	2.06a
P5 (25 ton/ha)	0.76a	1.79a	2.06a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 1%.

Pertumbuhan batang ditentukan oleh pembelahan, pembesaran sel dan diferensiasi pada daerah meristematik batang. Pembelahan dan pembesaran terkait dengan fungsi N dalam menyusun asam amino yang diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti batang, daun, dan akar yang menurut Taiz and Zeiger (2010) merupakan konstituen dari asam amino, amida, protein asam nukleat dan koenzim.

Volume Akar (ml)

Aplikasi pukan kambing berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar yang nilai rata-ratanya disajikan pada Tabel 4. Perlakuan aplikasi pukan 5 ton/ha memiliki volume akar yang dua kali lebih besar daripada kontrol, dan pada aplikasi dengan dosis yang lebih tinggi semakin meningkatkan volume akar.

Tabel 4. Rata-rata Volume Akar Jagung Manis pada aplikasi Pupuk Kandang Kambing.

Perlakuan	Rata-rata Volume Akar (ml)
P0 (tanpa pupuk)	50.00 c
P1 (5 ton/ha)	117.50b
P2 (10 ton/ha)	116.25b
P3 (15 ton/ha)	186.50a
P4 (20 ton/ha)	212.50a
P5 (25 ton/ha)	215.00a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 1%.

Akar merupakan organ tanaman yang berperan penting dalam menyerap hara yang tersedia di sekitar perakaran tanaman. Unsur hara esensial diserap tanaman melalui akar, kecuali C, H dan O (Camerford, 2005). Mekanisme gerakan hara ke permukaan akar melalui intersepsi akar, aliran massa dan difusi. Volume akar yang tinggi dapat meningkatkan luas permukaan bidang serapan akar yang bersentuhan dengan tanah. Dengan meningkatnya luas permukaan maka unsur hara Mg dan Ca yang bergerak dengan mekanisme intersepsi akar lebih mudah terserap bagi tanaman, demikian juga dengan kalium yang bergerak karena difusi. Menurut Munawar (2011) jika tanah mengering maka difusi akan berkurang sehingga akan menurunkan jumlah K yang tersedia bagi akar tanaman.

Panjang Tongkol, Bobot Pertongkol, Baris Pertongkol.

Nilai rata-rata panjang tongkol berat pertongkol serta jumlah baris pertongkol disajikan pada Tabel 5. Secara umum pemberian pukan kambing berbeda nyata dengan kontrol. Pukan kambing memperbaiki sifat fisik tanah

sehingga daya serap hara meningkatkan dan daya simpan air sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara bagi tanaman sangat berpengaruh dalm fase-fase pertumbuhan maupun perkembangan. Aplikasi pukan kambing berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, volume akar dan diameter batang, juga terhadap parameter produksi yaitu panjang tongkol, berat pertongkol dan baris pertongkol.

Tabel 5. Rata-rata Panjang Tongkol, Berat Pertongkol, Baris Pertongkol Jagung Manis pada aplikasi Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Berat Pertongkol (g)	Baris Pertongkol
P0 (tanpa pupuk)	8.37b	56.25c	5.50c
P1 (5 ton/ha)	17.5a	177.74b	13.08b
P2 (10 ton/ha)	18.4a	208.47ab	14.25ab
P3 (15 ton/ha)	19.0a	234.31ab	14.33ab
P4 (20 ton/ha)	19.33a	256.39ab	14.75a
P5 (25 ton/ha)			
P0 (tanpa pupuk)	19.45a	267.15a	15.50a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 1%.

Tanah ultisol merupakan tanah yang berpasir dengan penyimpanan air yang terbatas. Terbatasnya air sangat berpengaruh pada proses-proses metabolisme tanaman karena berperan langsung dalam proses fotosintesis, sebagai pelarut dan sebagai pembawa (carrier) dari substansi dan mengatur turgiditas sel. Jika air tersedia, maka kebutuhan air tanaman tercukupi dan proses-proses penting tanaman berlangsung dengan baik. Kebutuhan air yang cukup tidak hanya berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman, tetapi juga berpengaruh pada proses penyerapan CO_2 akibat dari membuka dan menutupnya stomata. Air dan CO_2 yang cukup meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Munawar (2011) air dapat memberikan tekanan hidrolik pada sel sehingga menimbulkan turgor pada sel-sel tumbuhan sehingga sangat berperan dalam membuka dan menutupnya stomata.

Hasil analisis jaringan tanaman jagung menunjukan bahwa tanaman menyerap hara P lebih banyak pada aplikasi 15 ton/ha. Hal ini menyebabkan meningkatnya petumbuhan generatif tanaman menjadi lebih baik pada tanaman dengan aplikasi pukan kambing dibandingkan dengan kontrol.

Fosfor berperan dalam meningkatkan kualitas biji/buah dan meningkatkan bobot biji. Menurut Munawar (2011) fosfor merupakan bagian esensial dalam proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat, pembentukan insti sel. Fospor merupakan komponen ADP dan ATP yang terlibat dalam berbagai reaksi

biosintesis dalam tanaman dan semua aspek pertumbuhan dan metabolisme di dalam tanaman, dari pertumbuhan tanaman muda sampai pembentukan bunga bji serta pemasakannya.

Selain N dan P, unsur hara yang diduga tersedia karena aplikasi pukan kambing adalah unsur K. Kalium berfungsi sebagai kovaktor enzim dan bertanggungjawab dalam stabilisasi turgor (Marchner, 2012). Enzim terlibat dalam reaksi fotosintesis dan respirasi sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. fotosintesis akan menghasilkan asimilat dan respirasi menghasilkan ATP yang berperan penting dalam kelangsungan proses penting dalam tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pukan kambing pada tanah ultisol, memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis pada setiap umur tanaman dan pada semua parameter amatan. Dosis terbaik untuk parameter amatan tinggi tanaman dan lebar daun, berat pertongkol, dan jumlah baris pertongkol ditunjukan pada perlakuan dosis 10 ton/ ha. Dosis terbaik untuk parameter jumlah daun, volume akar ditunjukan pada perlakuan dosis 15 ton/ ha. Dosis terbaik untuk parameter diameter batang ditunjukan pada perlakuan dosis 20 ton/ ha dan dosis terbaik untuk parameter panjang tongkol ditunjukan pada perlakuan dosis 5 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Camerford, N.B., 2005. Soil factor affecting nutrient bioavalailability. In H.BassiriRad. nutrient acquisition by plants. An ecological perspective. Ecological studies. Springler – Verlag berlin Heidelberg. 1-15

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produksi, Produktivitas Jagung Menurut Provinsi. http://www.bps.go.id

Erdal S., Pamukcu M., Savur O., Tezel M. 2011. Evaluation Of Developed Standard Sweet Corn (Zea Mays Sacharata L.) Hybrids For Fresh Yield, Yield Components And Quality Parameters. Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16(2): 153-156

Gardner, F.P., Pearce R.B., Mitchell R.L., 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta

Iskandar, D., 2006. Pengaruh Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. Jurnal Saint dan Teknologi. Balai Penelitian Pertanian dan Teknologi. Hal 1 – 2.

[Kementan] Kementerian Pertanian. 2016. Outlook Komonitas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Jakarta

Koswara, J., 2007. Budidaya jagung manis. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor Bogor.

Lalujan L.E., Djarkasi G.S.S., Tuju T.J.N., Rawung D., Sumual M.F. 2017. Komposisi Kimia Dan Gizi Jagung Lokal Varietas Manado Kuning Sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras. Jurnal Teknologi Pertanian Volume 8, Nomor 1, Juni 2017.

Marschner, H. 2012 *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Institute of Plant Nutrition University of Hohenhaim. Federal Republic of Germany

Munawar, A. 2011. Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman. IPB Press, Bogor.

Murphy S. 2006. Manure Sampling and Analysis. Bulletin. Rutgers Cooperative Research & Extension N.J. Agricultural Experiment Station Rutgers, The State University of New Jersey

Panikai S., Nurmalina R., Mulatsih S., Purwati H. 2017. Analisis Ketersediaan Jagung Nasional Menuju Pencapaian Swasembada Dengan Pendekatan Model Dinamik. Informatika Pertanian, Vol. 26 No.1 Juni 2017 : 41 – 48

PERATURAN MENTERI PERTANIAN NOMOR : 02/Pert/HK.060/2/2006 Tentang Pupuk Organik Dan Pembenah Tanah. http://www.perundangan.pertanian.go.id

Prasetyo B.H., Suharta N., H.Subagyo, Hikmatullah. 2001. Chemical And Mineralogical Properties Of Ultisols Of Sasamba Area, East Kalimantan. Indonesian Journal of Agricultural Science 2(2) 2001: 37-47

Safitri M.D., Hendarto K., Hidayat K.F, Sunyoto. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (Zea mays L.). J. Agrotek Tropika Vol. 5, No. 2: 75 – 79, Mei 2017.

Simanjuntak J., Hanum H., Rauf A. 2015. Ketersediaan Hara Fosfor dan Logam Berat Kadmium Pada Tanah Ultisol Akibat Pemberian Fosfat Alam dan Pupuk Kandang Kambing Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi . Vol.3, No.2: 499 – 506, Maret 2015

Soil Survey Staff. 1998. Keys to Soil Taxonomy. 8th ed. USDA Natural Resources Conservation Service, Washington DC

Sunaryo, Y., Purnomo, D., Darini, M.T., and Cahyani, V.R. 2018. Nutrients content and quality of liquid fertilizer made from goat manure. Journal of Physics: Conference Series **1022: 1-9**

Szymanek M. 2009. Influence of Sweet Corn Harvest Date on Kernels Quality. RES. AGR. ENG., 55, 2009 (1): 10–17

Taiz, L. and Zeiger E. 2010. Plant physiology. Sinauer Associates Publisher.

Uwah D.F. and Eyo V.E. 2014. Effects of Number and Rate of Goat Manure Application on Soil Properties, Growth and Yield of Sweet Maize (*Zea mays* L. saccharata Strut). Sustainable Agriculture Research; Vol. 3, No. 4; 2014. Published by Canadian Center of Science and Education.

West L.T., Beinroth F.H., Sumner M.E., Kang B.T. 1997. Ultisols: Characteristics and Impacts on Society. Advances in Agronomy Volume 63

Awodun, M.A., Omonijo L.I., Ojeniyi**,** S.O. 2007. Effect of goat dung and NPK fertilizer on soil and leaf nutrient content, growth and yield of pepper. International journal of soil science. 2(2): 142-147

EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI PENGANGKUTAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT DI TINGKAT PEDAGANG PENGEPUL

Tri Endar Suswatiningsih
Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

endar_instiper@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi penggunaan alat transportasi untuk mengangkut TBS kelapa sawit di tingkat pedagang pengepul pada pemasaran TBS kelapa sawit rakyat. Penelitian dilaksanakan di Desa Marjanji Kecamatan Sipis pis Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara pada April-Mei 2017. Sampel pedagang pengepul diambil secara sensus sebanyak 3 orang, yang dilanjutkan dengan snowball sampling untuk memperoleh sampel petani kelapa sawit sebanyak 14 orang. Efektifitas pengangkutan berdasarkan data kapasitas angkut, waktu tempuh dan jarak tempuh tiap armada yang digunakan. Efisiensi pengangkutan dihitung berdasarkan rata-rata biaya yang dikeluarkan. Hasil penelitian diperoleh bahwa di tingkat pedagang pengepul desa alat transportasi untuk mengangkut TBS yang dipilih adalah pick up karena susahnya medan di perkebunan kelapa sawit sedangkan pada pedagang pengumpul besar di Kecamatan digunakan truck. Rata-rata biaya operasional penggunaan pick up oleh pengepul tingkat desa sebesar Rp 81,4/kg TBS atau 5,1% dari harga TBS sedangkan biaya operasional penggunaan truck oleh pengepul besar tingkat kecamatan sebesar Rp 26,8/kg TBS atau 1,5% dari harga TBS dan total biaya angkut dari TPH ke PKS sebesar Rp 110/kg TBS. Penggunaan pick up oleh pedagang pengepul desa belum efektif berdasarkan kapasitas angkut yang belum terpenuhi, karena panen TBS petani yang belum mencukupi kapasitas angkut, dan letakknya yang berjauhan.

Kata kunci: Efektivitas, efisiensi, pengangkutan TBS, pengepul

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan penyumbang devisa non migas terbesar. Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2017 telah mencapai 16 juta hektar dan 53% merupakan perkebunan rakyat (GAPKI, 2018). Untuk wilayah Propinsi Sumatera Utara pada tahun 2015 luas perkebunan kelapa sawit mencapai 1,43 juta hektar dengan total produksi 5,2 ton tandan buah segar (TBS). Luas perkebunan rakyatnya mencapai 418.002 hektar dengan total produksi mencapai 1,2 juta ton TBS. Jumlah petani pemilik perkebunan kelapa sawit di Propinsi Sumatera Utara mencapai 174.753 KK (Dirjenbun, 2016).

Perkebunan kelapa sawit rakyat memiliki beberapa keterbatasan (Suswatiningsih dan Puruhito, 2015) seperti, sumberdaya modal, manajemen, dan pengetahuan, sehingga kinerjanya relatif lebih rendah dibandingkan perkebunan swasta. Kinerja perkebunan rakyat dari sisi efisiensi teknis pengelolaan baru mencapai 66% (Hasnah, et a.l, 2004).

Hasil utama dari kebun kelapa sawit berupa tandan buah segar kelapa sawit. Setelah dipanen TBS harus langsung diangkut ke pabrik kelapa sawit (PKS) sebagai bahan baku pada hari yang sama untuk diolah lebih lenjut menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Kernel Palm Oil (PKO). Pengangkutan TBS kelapa sawit

terbagi menjadi dua bagian yaitu pengangkutan dari pohon yang dipanen ke tempat pengumpulan hasil (TPH) dan pengangkutan dari TPH ke pabrik kelapa sawit (Semangun et al., 2005). Sehingga ketersediaan alat transportasi panen merupakan salah satu faktor yang menunjang kelancaran proses panen TBS (Sunarko, 2012).

Pentingya kegiatan transportasi dalam panen TBS menyebabkan kegiatan ini harus dikelola dengan baik. Lebih lanjut Pahan (2010) menyebutkan bahwa hambatan dalam pengelolaan alat dan mesin transportasi berasal dari besarnya biaya perbaikan, kelebihan beban angkut dan faktor manusianya sendiri sebagai pengguna dan pengelola alat angkut.

Kegiatan transportasi TBS di perkebunan kelapa sawit rakyat dimulai saat dilakukan panen. Petani akan membawa TBS hasil panen dan mengumpulkannya di TPH. Kegiatan ini masih menggunakan alat angkut angkong. Berbeda dengan di perusahaan perkebunan kelapa sawit besar kegiatan angkut TBS dari kebun ke TPH sudah banyak yang menggunakan alat mekanis. Selanjutnya TBS petani akan dibeli oleh pedagang pengepul dan TBS akan diangkut ke PKS oleh pedagang pengepul. Petani tidak bisa menjual langsung ke PKS karena tidak memiliki alat transportasi sendiri dan jumlah hasil panen TBS per hari relatif sedikit serta jauhnya jarak dari kebun ke PKS.

Penumpukan buah di TPH juga berbatas waktu, karena tandan buah segar tidak boleh menunggu terlalu lama agar kandungan asam lemak bebas (ALB) tidak terlalu tinggi. Pengangkutan TBS juga berkaitan dengan waktu, bila penumpukan buah di TPH terlalu lambat, maka truck pengangkut harus menunggu lebih lama. Kedua hal ini akan menurunkan efisiensi pengangkutan, dan truck tidak mencapai jumlah rit optimal per hari dan dapat menimbulkan kebutuhan penambahan jumlah truck. (Semangun et al, 2005). Oleh karena itu pedagang pengepul harus bekerjasama dengan petani agar diperoleh biaya angkut yang efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana efektifitas dan efisiensi penggunaan alat angkut TBS yang berasal dari kebun kelapa sawit rakyat oleh pedagang pengepul hingga sampai ke pabrik kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini mengunakan metode studi kasus, yaitu kasus transportasi TBS milik perkebunan kelapa sawit rakyat di Desa Marjanji Kecamatan Sipis-pis Kabupaten Serdang Bedagai Propinsi Sumatera Utara. Sampel pedagang pengepul diambil secara sensus dan diperoleh 2 pedagang pengepul desa dan satu pedagang pengepul besar kecamatan. Sampel petani diambil dengan metode snowball dirunut sesuai pembelian oleh pedagang pengepul tersebut yang diangkut pada

hari yang sama dan diperoleh 14 orang petani. Alat angkut yang digunakan oleh pedagang pengepul desa berupa kendaraan pick up sedangkan pedagang pengepul besar di kecamatan berupa truck. Kedua alat angkut tersebut diamati kinerjanya untuk menentukan efektifitas dan efisiensinya.

Kinerja teknis alat angkut berdasarkan kapasitas muat per sekali angkut (kg), lama muat (jam), lama angkut (jam), kecepatan kendaraan (km/jam) dan jarak tempuh (km) (Puruhito, et al., 2014). Kinerja ekonomi alat angkut dihitung menggunakan rumus-rumus menurut Hunt (1980) sebagai berikut :

1. Biaya penyusutan pick up dan truck

$$Bs = \frac{p - s}{n}$$

Bs = Nilai penyusutan (Rp/Jam)
p = Harga pembelian (Rp)
s = Nilai akhir (Rp)
n = Umur ekonomi alat angkut (Jam)

2. Biaya bunga modal (Bm)

Nilai bunga modal dapat di perhitungkan sebagai berikut :

$$Bm = \frac{i\,(P+S)/2}{Wt}$$

Bm = Bunga modal (Rp/Jam)
P = Harga Pembelian (Rp)
s = Nilai akhir (Rp)
i = Tingkat bunga yang berlaku per tahun (%)
Wt = Jam kerja pertahun (jam/tahun)

Total Biaya tetap (FC) adalah sebagai berikut :

FC = Bs + Bm (Rp/Jam)

Biaya tidak tetap (VC), meliputi:

Biaya pemeliharaan (Bpm)

Biaya pemiliharaan per tahun diperhitungkan menurut Hunt (1980) besarnya diperkirakan adalah 5% dari harga alat dan mesin

$$Bpm = \frac{5\,\% \times P}{Wt}$$

Bpm = Biaya pemeliharaan (Rp/jam)

P = Harga alat (Rp)
Wt = Jam kerja pertahun (jam/tahun)

Biaya bahan bakar: Bb = Vb (lt) x Hb (Rp/lt)
Biaya tukang muat: Bt = Utm/jam kerja (Rp/jam)
Biaya driver: Bs = Uts/jam kerja (Rp/jam)
Vb = volume bahan bakar yang digunakan selama angkut (L)
Hb = harga bahan bakar (Rp/L)
Utm = upah tetap tukang muat (Rp/hari)
Uts = upah tetap driver (Rp/hari)

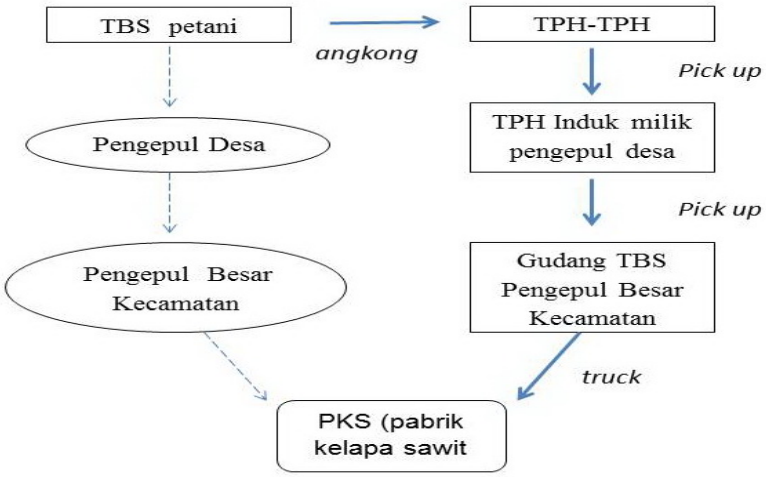
Total biaya tidak tetap (VC) = Bpm + Bb + Bt + Bs (Rp/jam)
Total Biaya operasional (TC) = FC + VC (Rp/jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diskripsi sistem pengangkutan TBS oleh pengepul

Petani kelapa sawit di Desa Marjanji melakukan panen kelapa sawit berkisar 200-1.083kg TBS/hari atau rata-rata mencapai 557 kg TBS/hari dengan luas lahan 0,5-2 hektar. Hal ini disebabkan oleh umur tanaman kelapa sawit yang berbeda sehingga hasilnya berbeda. Tahun tanam pohon kelapa sawit petani mulai dari tahun 2005-2010. Beragamnya kondisi ini menyebabkan jumlah TBS yang dihasilkan juga beragam.

Petani saat memanen TBS akan membawa TBS ke tempat pengumpulan hasil (TPH) menggunakan angkong, dan setiap petani memiliki 1-4 TPH. Petani biasanya sudah menghubungi pedagang pengepul desa sebelum panen untuk menjual TBSnya, sehingga pada saat panen pedagang pengepul langsung mendatangi TPH-TPH milik petani. Pedagang pengepul desa mengangkut TBS menggunakan pick up (Gambar 1). Jarak antar TPH tidak menentu karena lokasi kebun petani yang dipanen berjauhan dan pedagang pengepul tidak bisa mengatur panen kebun kelapa sawit petani. Hal ini menyebabkan kapasitas angkut pick up tidak selalu tercapai. Kapasitas angkut pick up sebesar 2.500 kg tetapi TBS yang diangkut berkisar 650-2.000 kg TBS sesuai dengan jumlah panen TBS petani. Hal ini tentu menjadi tidak efektif. Jarak tempuh yang dilalui per route pick up rata-rata 57,5 km dengan kecepatan pick up rata-rata 58,5 km/jam.



Gambar 1. Alur pengangkutan TBS milik petani dari kebun hingga ke PKS

Pedagang pengepul desa akan mengumpulkan TBS hasil pembeliannya di TPH induk miliknya dan menyusun TBS hingga memenuhi kapasitas pick up yang akan dibawa ke gudang pengepul besar kecamatan. Pemuatan TBS dan penyusunan TBS dilakukan oleh tenaga kerja muat yang rata-rata diupah Rp 70.000 per hari. Pedagang pengepul desa memiliki 1-2 tenaga kerja pemuat.

Pedagang pengepul desa akan lebih efektif jika mampu mengkoordinir petani dalam memanen sehingga jumlah TBS bisa mencapai kapasitas angkut dan bisa mengatur route jalannya pick up. Hal ini perlu dilakukan dengan pendekatan individual kepada petani untuk mengetahui jadwal rotasi panen kebun kelapa sawit petani dan memperkirakan jumlah panen TBS petani sehingga bisa menghitung kapasitas angkut untuk armadanya tercapai atau tidak. Kendala lain yang dihadapi adalah persaingan antar pedagang pengepul desa itu sendiri.

Pedagang pengepul besar kecamatan menampung TBS yang disetorkan oleh pedagang pengepul desa dari beberapa desa di gudang miliknya. Aktivitas di gudang milik pengepul besar kecamatan meliputi penimbangan TBS dan bongkar muat TBS. Pengangkutan dari gudang pengepul besar kecamatan ke PKS menggunakan truck dengan kapasitas angkut mencapai 25 ton. Pembelian TBS dari pengepul desa oleh pengepul besar kecamatan rata-rata perhari mencapai 43,915 ton, sehingga dengan kapasitas truck 25 ton maka truck harus mengangkut dua kali ke PKS. Kapasitas angkut tersebut seharusnya tercapai jika TBS yang ditampung mencapai 50 ton, sehingga di level pedagang pengepul besar kecamatan juga belum efektif. Jarak tempuh dari gudang pengepul besar kecamatan ke PKS sejauh 102 km, yang ditempuh rata-rata selama 3 jam dengan kecepatan rata-rata 35 km/jam. Jalan yang dilalui relatif sudah bagus, tetapi karena beban yang banyak maka truck tetap harus berhati-hati.

Tenaga kerja yang bekerja di pengepul besar kecamatan menerima upah berdasarkan banyaknya TBS yang dibongkar muat dengan upah Rp 10/kg TBS, sedangkan supir truck menerima upah berdasarkan jumlah TBS yang diangkut dengan upah Rp 10/kg TBS.

B. Biaya operasional alat angkut

Biaya operasional pengangkutan TBS oleh pengepul desa dan pengepul besar kecamatan selain akan mempengaruhi besarnya keuntungan yang diterima oleh lembaga tersebut, juga mempengaruhi harga yang diterima oleh petani. Pedagang pengepul dalam menentukan harga beli TBS petani sudah mempertimbangkan biaya angkut yang dikeluarkan (Prastya, 2018).

Berdasarkan biaya operasionalnya pengangkutan TBS dari TPH di kebun petani hingga ke PKS dengan menggunakan pick up dan truck total mencapai Rp 110/kg TBS (Tabel 1). Biaya ini termasuk tinggi, jika dibandingkan dengan biaya transportasi dari TPH hingga ke PKS yang dikelola oleh perusahaan perkebunan kelapa sawit swasta dengan menggunakan truk sebesar Rp 7,6/kg TBS (Pakpahan, 2016), dan pengangkutan TBS oleh tengkulak di daerah Kabupaten Kampar sebesar Rp 93/kg TBS (Prastya, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengangkutan TBS oleh pengepul masih belum efisien apalagi jika dibandingkan dengan perusahaan perkebunan sawit swasta.

Rata-rata biaya operasional penggunaan pick up oleh pengepul tingkat desa sebesar Rp 81,4/kg TBS atau 5,1% dari harga TBS sedangkan biaya operasional penggunaan truck oleh pengepul besar tingkat kecamatan sebesar Rp 26,8/kg TBS atau 1,5% dari harga TBS (Tabel 1). Harga TBS yang diterima pedagang pengepul desa sebesar Rp 1.600/kg sedang harga TBS dari PKS sebesar Rp 1.865/kg.

Efisiensi bisa ditingkatkan melalui kerjasama dengan petani kelapa sawit terutama dalam pemenuhan kapasitas angkut. Untuk pembelian TBS ke petani memang pengepul harus menyediakan modal yang cukup tinggi. Pedagang pengepul desa rata-rata mengeluarkan Rp 7.500.000 untuk membeli TBS petani, sedangkan di tingkat pengepul besar kecamatan dibutuhkan modal yang lebih tinggi karena rata-rata per hari membutuhkan Rp 70.264.000 untuk membeli TBS ke pengepul desa. Sehingga jika akan menambah pembelian TBS berarti harus menyediakan modal yang lebih tinggi lagi.

Tabel 1. Biaya Operasional Pengangkutan TBS oleh Pengepul Desa dan Pengepul Besar Kecamatan

Jenis Biaya	Pengepul desa	Pengepul Besar Kecamatan
Jenis alat angkut	Pick up	Truck
Biaya Tetap (Rp/jam)		
Biaya penyusutan	5.408,0	12.620,0
Bunga modal	420,7	1.402,0
Total Biaya Tetap	5.828,7	14.022,0
Biaya Tidak Tetap (Rp/jam)		
Biaya pemeliharaan	1.725,7	7.011,0
Biaya bahan bakar	13.750,0	26.250,0
Biaya operator	18.000,0	109.787,0
Total Biaya Tidak Tetap	33.475,7	143.048,0
Total biaya operasional (Rp/jam)	39.304,4	157.070,0
Rata-rata beban angkut (kg/jam)	483,0	5.489,0
Rata-rata biaya angkut (Rp/Kg)	81,4	28,6
Harga TBS (Rp/kg)	1.600,0	1.865,0
Persentase biaya operasional alat transportasi terhadap harga TBS	5,1	1,5

Sumber : Analisis Data Primer, 2017

KESIMPULAN

Pengangkutan TBS petani yang dilakukan oleh pengepul desa maupun pengepul besar kecamatan di Desa Marjanji Kecamatan Sipis pis Kabupaten Serdang Bedagai, belum efektif karena kapasitas angkut yang belum terpenuhi. Hal ini terjadi karena panen TBS petani belum mencukupi kapasitas angkut pick up milik pengepul desa dan jarak antar TPH milik petani yang berjauhan. Biaya angkut TBS menggunakan pick up oleh pengepul desa dan truck oleh pengepul besar kecamatan dari TPH hingga PKS masih belum efisien yaitu mencapai Rp 110/kg TBS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Rifaldi yang telah dengan sabar mengambil data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Dirjenbun, 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017*. Kementrian Pertanian. Jakarta. 15- 30

GAPKI, 2018. Peran Strategis Sawit Rakyat Indonesia. https://gapki.id.news/3875/peran-strategis-sawit-rakyat-Ind. Diunduh 7 November 2018.

Hasnah, Euan Fleming dan Tim Coelli, 2004. *Assessing The Performance Of A Nucleus Estate And Smallholder Scheme For Oil Palm Production In West Sumatera*: A Stochastic Frontier Analysis. *Journal Agricultural Systems 79 (2004) 17–30.*

Hunt, Donnel. 1980. *Farm Power and Machinery Management*. Iowa State University Press. Iowa.

Pahan, Iyung. 2010. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Pakpahan, Bima P.,2016. *Kelayakan Ekonomi Armada Truk dan Traktor di Perkebunan Kelapa Sawit PT BGA*. Instiper. Yogyakarta. 59-69

Prastya, Agung, 2018. *Studi Komparatif Penentuan Harga TBS di Tengkulak dan Koperasi di Desa Tanjung Sawit, Kabupaten kampar.* Instiper. Yogyakarta. 35-42

Puruhito, D.D., Andreas W. K. Dan Fitri K, 2014. *Sistem Angkutan TBS Kelapa Sawit, dalam Pengelolaan Koperasi Dan Perkebunan Swasta*. Instiper. Yogyakarta

Semangun, Haryono, Mangoensoekarjo dan Supadiyo, 2005. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Sunarko, 2012. *Membangun Kebun Mini Kelapa Sawit di Lahan 2 Hektar*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 114-131

Suswatiningsih, T.E. dan Puruhito,D.D., 2015. Peluang Aplikasi Mekanisasi Pengangkutan Kelapa Sawit Pada Blok Kebun Petani. *Proseding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP*. Purwokerto. 228-235

TANYA JAWAB

SEMINAR NASIONAL 2018

RUANG II

NO	NAMA PENANYA	PERTANYAAN	NAMA PEMATERI	JAWABAN
1.	Arif Anshori (BPTP Yogyakarta)	Adakah analisis sifat tiap POC yang digunakan?	Kania Dewi	Tidak dilakukan analisis sifat tiap POC, jadi pengaruh penggunaan POC dilihat dari pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
2.	Sarjiyah (UMY)	Untuk perlakuan kontrol adakah penggunaan pupuk lain?	Kania Dewi	Pada semua perlakuan diberikan pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik NPK, sehingga untuk perlakuan kontrol (tanpa POC) tetap mendapatkan nutrisi dari pupuk NPK dan kandang sapi.
3.	Arif Anshori (BPTP Yogyakarta)	Tinggi tanaman dan jumlah daun tidak signifikan, kenapa brangkasannya berbeda nyata? Pemotongan	I Nyoman Adijaya	Berat berangkasan tidak hanya ditentukan dari tinggi tanaman dan jumlah daun, tapi ditentukan juga oleh hasil fotosintrat tanaman jagung dan

		berangkasan pada ketinggian berapa?		diameter batang juga berpengaruh pada berat brangkasan. Pemotongan brangkasan 5 cm diatas tanah.
4.	Ellen Rosyelina (Moderator)	Bagaimana pengaruh tanaman jagung yang ditanam jajar legowo 3:1 atau 4:1?	I Nyoman Adijaya	Sistem jajar legowo 2:1 (100 cm: 50 cm: 25 cm) pada kajian yang dicoba sudah memberikan jumlah populasi 53.600 tanaman/ha lebih tinggi dari hasil produksi menggunakan jagung hibrida sebanyak 40.000-50.000 tanaman/ha, perlu dicoba pada populasi yang lebih tinggi baik pada sistem jajar legowo 3:1 atau 4:1.
5.	Sri Endang Agustina (Universitas Palangkaraya)	Bagaimana kaitan waktu tanam dengan Iklim?	Sarjiyah	Kebutuhan pada tanaman singkong 3 bulan I 100-200 m/bh, 4 bulan II 300-400 m/bh dan 2 bulan III 0-100 m/bh. Hasil tertinggi singkong

				dicapai pada waktu tanam bulan Oktober (26,52 ton/ha).
6.	Edyson	Adakah pengaruh dengan rasa penelitiannya?	Anis	Waktu pemasakan buah berpengaruh dengan rasa, standar kemanisan anggur 20 brix
7.	Sri Endang Agustina	Apakah ada korelasi tunas cepat muncul dengan parameter lain?	Anis	Tunas cepat muncul hanya berkorelasi dengan cepatnya tanaman berbunga.
8.	Edyson	Jika hasil penelitiannya sama dengan kontrol, kenapa harus menggunakan ZPT?	Bargumono	Dari hasil penelitian sebaiknya perlakuan yang terbaik diberikan pupuk kandang dan dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha dan tidak perlu diberikan ZPT.
9.	Arif Anshori	Apakah pemangkasan sampai tanah?	Edyson Indawan	Tidak, pada penelitian ini dipangkas 25% berdasar panjang tanaman/plot pada setiap kali pemangkasan 80 hst, 90 hst, 120 hst dan 150 hst.

10.	Bargumono	Mengapa ubi jalar dipangkas?	Edyson Indawan	Selain sebagai penghasil pati dan tepung ubijalar mampu menghasilkan brangkasan sebagai sumber pakan ternak.
11.	Arif Anshosi	Bagaimana teknisnya agar genangan tetap bertahan menjadi 5 cm diatas permukaan tanah?	Sri Endang Agustina	Petak-petak percobaan diberi pipanpralon yang diberi tutup yang dapat dibuka dan ditutup, saat perlakuan genangan tutup paralon yang berada disaluran air irigasi dibuka tetapi tutup yang berada disaluran drainase ditutup. Setelah air genangan setinggi 5 cm paralon yang berada di saluran irigasi ditutup yang sebelumnya petak bagian dalam dilumuri semen pada dinding-dinding petak.
12.	I Nyoman	Penerimaan petani terkait komponen teknologi berlanjut?	Arif Anshori	Sebagian berlanjut. Varietas unggul, benih, populasi tanaman, penendalian OPT, penyiapan lahan,

				pengairan diadopsi oleh petani. Namun petani sering panen umur muda untuk konsumsi dengan pertimbangan harga kedelai petani menumpuk sesuai dengan ketersediaan.
13.	Sri Endang Agustina	Bagaimana teknologi kontrol?	Arif Anshori	Teknologi yang biasa digunakan petani di Kabupaten Gunung Kidul.
14.	Affandi	Kenapa menggunakan varietas Argomulyo?	Arif Anshori	Agromulyo merupakan varietas unggul yang sudah menyebar di Gunung Kidul dan benih tersebut tersedia.
15.	Sri Endang Agustina	Apa saja parameter yang diamati? Secara kasat mata sepertinya berpengaruh?	Kartika Yulisa	TT, JD, DB, LD, panjang akar terpanjang, volume akar, berat segar, berat segar root dan petak produksi. Secara angka memang berbeda tapi kami memilih membaca secara statistik.
16.	Bargumono	Luas lahan di	Widi Dwi N	Belum ada data pastu

		Indonesia, bagaimana cara untuk menanggulagi dan apakah dapat menjadi swasembada? Mengapa produksi belum mampu mencukupi?		untuk jumlah luas lahan di Indonesia, namun kurang lebih sekitar 7 juta ha lahan pertanian yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Langkah swasembada dalam rangka membantu untuk mencukupi produksi kedelai di Indonesia adalah dengan strategi pengelolaan lahan marjinal atau lahan-lahan yang kurang produktif.
17.	Kania Dewi	Apakah sasaran penelitian tersebut adalah petani? Apakah molibdenum dapat diaplikasikan oleh petani lapangan?	Ufi Mariyatus	Suatu penelitian jelas sasarannya untuk meningkatkan produksi dari kegiatan bertani. Dapat diaplikasikan namun menurut hasil penelitian belum berpengaruh nyata pada tanaman.
18.	Ir. Ellen Rosyelina, M.P.	Pupuk kandang yang digunakan apa? Mengapa	Desy Dwi H	Pupuk kandang yang digunakan merupakan pupuk kandang sapi

		hanya unsur N yang dilihat padahal kacang tanah juga membutuhkan P dan K?		dan mengapa tidak menggunakan P dan K karena memang ingin meneliti kadar serapan N saja.
19.	Nyoman	Pada dosis pupuk kandang ada data yang melengkung dimana dosis 0 ton/ha lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 5 ton/ha kenapa?	Desy Dwi H	Menurut asumsi saya, perlakuan yang diberikan tidak hanya pemberian pupuk. Pemeliharaan dan kondisi lingkungan tanaman juga berpengaruh terhadap tumbuh kembang tanaman.

PANITIA SEMINAR NASIONAL
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
Telp/fax. (0274) 486693, 487793 http://semnasta-fp.upnyk.ac.id
e-mail: semnasfp@upnyk.ac.id

DAFTAR PEMAKALAH

NO. ID	TOPIK	NAMA	JUDUL	INSTANSI	RUANG	SESI
1.	G-1	Ayda Krisnawati	**Karakteristik Genotipe Kedelai Adaptif Pada Agroekosistem Lahan Sawah**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Malang Jatim	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
2	A-1	Sri Wahyuningsih Dan Sutrisno	**Pengaruh Pupuk dan Varietas Pada Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Kayu di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Malang Jatim	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
3.	C-1	Adi Jaya, Cakra Birawa, Fengky F. Adji, Dan Mochamad Anwar	**Erosi Dan Aliran Permukaan Serta Kehilangan Hara Pada Lahan Hutan Dan Perkebunan Kelapa Sawit Di Provinsi Kalimantan Tengah**	Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
4.	J-1	Emmy U. Antang, Adi Jaya, Lilies Supriati dan Cakra Birawa	**Analisis Pengembangan Usahatani Masyarakat Dalam Upaya Restorasi Lahan Gambut Berbasis Agroekowisata Di Kampung Misik, Kalimantan Tengah**	Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
5.	C-2	Adi Jaya, Emmy U. Antang, Alpian Meran, Wahyu Supriati Dan Cakra Birawa	**Pengolahan Lahan Tanpa Bakar Dan Pemanfaatan Limbahnya Sebagai Energi Berbasis Biomassa Dan Pupuk Organik**	Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00

6.	D-1	Yulia Ariani	**Respon Kualitas Fisik Selama Pengeringan *Freeze Drying* Dengan Perlakuan Pendinginan Awal Dan Ketebalan Buah Mangga (*Mangifera Indica L.*)**	-	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
7.	C-3	Sakiah, Guntoro, Hardiansyah	**Pembuatan Pelet Kompos Bahan Baku Gulma Pakis Udang (Stenochlaena Palustris) Dan Putri Malu (Mimosa Pudica) Diperkaya Pupuk Tunggal**	Program Studi Budidaya Perkebunan, Stiper-Agrobisnis Perkebunan (Stipap) Jalan Williem Iskandar/Pancing, Medan	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
8.	B-1	Kurnia Paramita Sari Dan Suhartina	**Identifikasi Sifat Fisik Polong Sebagai Mekanisme Ketahanan Kedelai Terhadap Hama Polong**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Pakisaji Malang	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
9.	B-2	Joko Restuono Dan Kurnia Paramita Sari	**Uji Ketahanan Beberapa Varietas Ubijalar (Ipomoea Batatas (L). Lam) Terhadap Hama Boleng (Cylas Formicarius F.)**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Pakisaji Malang	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
10.	D-2	Ika Ucha Pradifta Rangkuti	**Perubahan Komponen Minor Minyak Sawit Mentah Berdasarkan Tingkat Kematangan Buah Yang Berasal Dari Dataran Tinggi**	Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00

11.	G-2	Dwi Nugraheni, Dyah Haskarini Dan Afrizal Malik	**Karakteristik Buah Alkesah (Pouteria Campechiana) Dari Desa Tempuran, Kabupaten Blora.**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
12.	F-1	Joko Triastono, Ratih Kurnia Jatuningtyas, Dwinta Prasetianti, dan Intan Gilang Cempaka	**Kelayakan Usahatani Perbenihan Kentang Di Jawa Tengah**	Bptp Jawa Tengah Jl. Soekarno Hatta Km.26 No.10 Kotak Pos 124 Bergas Kab. Semarang	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
13.	F-2	Eka Handayanta dan Sudibya	**Menumbuhkembangkan Jiwa Wirausaha Sejak Dini Melalui Budidaya Ayam Buras Bagi Siswa Sekolah Dasar Di Desa Ngunut, Jumantono, Karanganyar, Jawa Tengah**	Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
14	A-2	Muchamad Amin Syukkron, Oktavia S. Padmini, Alif Waluyo	**Karakteristik Pertumbuhan dan Potensi Hasil Berbagai Genotipe Jagung Hibrida**	Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Upn Yogyakarta	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
15.	H-1	Zulfahmi, David, Mokhamad Irfan, Rosmaina, Suryo Ediyono	**Pengaruh Mutagen Ems Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Anakan Cabai Merah Keriting (Capsicum Annuum L.)**	[1]fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, [2]fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
16.	F-3	Syahyana Raesi , Afrianingsih Putri ,Dwi Evaliza ,	**Analysis Of The Relationship Between Farmers' Socio-Economic**	Programe Study Agribisnis Faculty Of Agriculture	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00

		Rika Hariance dan Rizky Jauhari	**Characteristics And The Income Of Tapping Farmers Pine Resin In Akabiluru Sub-District Limapuluh Kota District**	Andalas University		
17.	H-2	Benni Satria , Gustian, Syahyana Raesi, Nurbailis, Muslaiar Kasim	**Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi 2,4-D Pada Pembentukan Kalus Tanaman Gaharu (Aquilaria Malacensis Lamk) Secara In Vitro**	Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unand [3] Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Unand	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
18.	G-3	Dra. Netti Herawati, Dr, Ir. Nasrez Akhir and Trisna Novita Sari	**Growth Of Nutmeg Seeds (Myristica Fragrans Houtt) In Various Levels Of Living In Breeding**	Agrotechnology Study Program, Faculty Of Agriculture, Andalas University, Campus Andalas University, Limau Manis, Padang.	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
19.	D-3	Aslim Rasyad, Isnaini, M Amrul Khoiri, Ahmad Fathoni	**Pola Perkembangan Buah Dan Komposisi Lemak Pada Buah Untuk Penentuan Kriteria Panen Pada Kelapa Sawit**	[1]jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau [2] Pt Panca Surya Garden (First Resources Group)	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
20.	G-4	Erlina Ambarwati, Siwi Indarti, Triwidodo Arwiyanto	**Kekerabatan Asesi Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.) Berdasarkan Sifat Morfologi**	[1]fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta Jl. Flora No. 1 Bulaksumur, Yogyakarta	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
21.	J-2	Rika Jayanti Malik dan Eka Yuli Susanti	**Temu Teknis Inovasi Teknologi Pertanian**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00

			(Studi Di Kabupaten Lebak)			
22	A-3	Nalwida Rozen, Aswaldi Anwar, Dan Nilla Kristina	**Pengaruh Jenis Ikan dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pada Budidaya Minapadi-Sri**	Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
23.	D-4	Sari Widya Utami dan Dadang Hermawan	**Pengembangan Pemanfaatan Azolla Sebagai Bahan Pangan**	[1]politeknik Negeri Cilacap, [2]politeknik Negeri Bandung	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
24.	J-3	Padil, Agus Ika Putra, Titi Antin	**Pemberdayaan Dan Pembinaan Masyarakat Kampung Madong Dengan Konsep Kawasan Ekonomi Masyarakat (Kem) Menuju Nelayan Yang Mandiri**	[1]jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru-Riau	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
25.	F-4	Agus Nugroho Setiawan , Siti Yusi Rusimah , Suryo Ediyono	**Pemberdayaan Petani Dengan Penerapan Sistem Intensifikasi Padi Organik**	Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sebelah Maret	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
26.	F-5	Herlena Bidi Astuti , Yartiwi , Rudi Hartono dan Siti Mutmaidah	**Kelayakan Ekonomi Dan Penerapan Teknologi Jarwo Super Padi Pada Lahan Sawah Irigasi Di Bengkulu**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Balitbangtan Bengkulu. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak Km 8 Kotak Pos 66 Malang	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00

27.	A-4	Supriyo, A Dan S. Minarsih	**Efikasi Pupuk Hayati Terhadap Hasil Padi dan Tanggap Petani di Lahan Sawah Irigasi**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
28.	C-4	Sukristiyonubowo , Damasus Riyanto And Sugeng Widodo	**Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Yang Bersifat Masam Di Indonesia**	Indonesian Agency For Agricultural Research And Development, Soil Research Institute, Jln Tentara Pelajar 12 Bogor	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
29.	G-5	Suhartina, Purwantoro, dan Novita Nugrahaeni	**Toleransi Galur Harapan Kedelai Umur Genjah Terhadap Kondisi Tanah Jenuh Air**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak Km 8, Kotak Pos 66 Malang	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
30.	C-5	Maria Theresia Darini dan Endang Sulistyaningsih	**Respon Sifat Lahan Pasir Pantai Dan Hasil Tanaman Lidah Buaya (Aloe Vera L.) Pada Berbagai Takaran Pupuk Kandang Sapi Dan Sumber Nitrogen Humat**	· Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswab Nugroho [2.] Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
31.	D-5	Nuraeni Dwi Dharmawati, Harsawardana, Suparman, Suryo Ediyono	**Rancang Bangun Alat Mesin Tepat Guna Pengolahan Kedelai Untuk Peningkatan Produksi Di Industri Kecil Pembuatan Tahu Dan Tempe**	Institut Pertanian Stiper Yogyakarta	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00

32.	A-5	Maryana dan Suyadi	**Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Alami Pada Stek Sembukan Dalam Mendukung Lumbung Pangan**	Staf Pengajar Fak. Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
33.	A-6	Dhita Haque Hapsari	**Teknologi Budidaya Tanaman Kelapa Sawit**	Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
34.	E-1	Noldin Abolla,Komang Sudarma, Endeyani Muhammad	**Pengembangan Usaha Produksi Benih Jagung Lamuru Dan Kacang Merah Dataran Tinggi Soe – Ntt Di Politani Negeri Kupang**	Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politani – Kupang [2] Program Studi Teknologi Industri Hortikultura, Politani –Kupang [3] Program Studi Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politani – Kupang	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
35.	G-6	Dhiya Nabilla Ardhani, Budi Waluyo, Darmawan Saptadi	**Evaluasi Karakter 25 Galur Yang Diseleksi Dari Varietas Lokal Kacang Ercis (Pisum Sativum L.) Untuk Simulasi Pengujian Buss (Baru, Unik, Seragam, Dan Stabil)**	Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
36.	B-3	Hidayati Karamina, Wahyu Fikrinda, Tri Mudjoko	**Penggunaan Trichoderma Koningii Sebagai Pengendali Penyakit Layu**	Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00

			Bakteri Oleh Ralstonia Solanacearum Pada Pertumbuhan Tanaman Kentang Varietas Granola	Tribhuwana Tunggadewi [3] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Upn Veteran Jatim Surabaya		
37.	G-7	Etti Swasti, Samsinar Harahap, Yusniwati	**Interaksi Genotipe Dan Lingkungan Galur-Galur Harapan Padi Merah Tipe Baru Di Dua Lokasi Yang Berbeda Di Sumatera Utara**	-	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
38.	C-6	Didi Saidi	**Kualitas Pupuk Organik Dari Limbah Biogas Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung**	[1]program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
39.	J-4	Lilies Supriati, Rahmawati Budi Mulyani, Firliyanti dan Nurul Qamariah	**Peningkatan Kualitas Sains Dan Ekonomi Masyarakat Kampung Literasi Kelurahan Pahandut Kota Palangkaraya Melalui Vertikultur Sayuran Dan Toga**	Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Palangka Raya	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
40.	J-5	Purbudi Wahyuni dan Didi Saidi	**Partisipasi Perempuan Dalam Ketersediaan Pangan Melalui Revitalisasi Daerah Aliran Sungai (Das) Studi Di Sungai Gajah Wong, Diy**	Tenaga Pengajar Jurusan Managemen, Feb, Upn "Veteran" Yogyakarta **Tenaga Pengajar Jurusan Agroteknologi, Ftp, Upn "Veteran" Yogyakarta	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00

41.	F-6	Umi Pudji Astuti, D. Sugandi	**Dampak Penerapan Metode Diseminasi Terhadap Peningkatan Produksi Dan Pendapatan Petani Kopi Di Rejang Lebong Bengkulu**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
42.	D-6	Alif Waluyo	**Keragaan Kehilangan Hasil Pascapanen Calon Benih Padi Pada Lahan Sawah**	Fakultas Pertanian,Jurusan Agroteknologi,Upn "Veteran" Yogyakarta	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
43.	J-6	W.Pancapalaga	**Efektivitas Pelatihan Mengukir Kulit Samak Siswa Smk Muhammadiyah Batu Malang**	Efektivitas Pelatihan Mengukir Kulit Samak Siswa Smk Muhammadiyah Batu Malang	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
44.	J-7	Hastin Ernawati Nur Chusnul Chotimah Eka Nor Taufik, Wijantri Kusumadati	**Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Pembuatan Keripik Sayuran Metode Vacuum Frying**	Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, \2) Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, 3) Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
46.	A-7	Yenisbar , Farida, Wayan Rawiniwati	**Rekayasa Teknologi Budidaya Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Sebagai**	1), 2), 3), Fakultas Pertanian Universitas Nasional, Jl. Sawomanila Pasarminggu Jakarta Selatan	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00

			Bahan Baku Pangan Alternatif			
47.	A-8	Sugeng Priyanto, Sumarwoto, Dharu Prasetyo	**Kajian Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah Yang Diberi Pupuk Kalium Dan Pupuk Tepung Darah Sapi Yang Dibudidayakan Pada Lahan Pasir Pantai Samas Kabupaten Bantul**	Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta Wirausaha Agribisnis	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
48.	G-8	Jajang Supriatna1; Resti Fajarfika1; Devi Julianti1; Juniarti P. Sahat2	**Pendugaan Nilai Variabilitas Dan Heritabilitas Karakter Heat Stress Tolerance Kentang Di Dataran Medium**	1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut 2 Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
49.	F-7	Dwinta Prasetianti, Joko Triastono And Afrizal Malik	**Peningkatan Pengetahuan Penyuluh Pertanian Dan Petani Terhadap Teknologi Budidaya Kentang Di Jawa Tengah**	[1]balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Jl. Soekarno Hatta Km.26 No.10 Kotak Pos 124 Bergas Kab. Semarang	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
50.	E-2	Wijantri Kusumadati, Hastin Ernawati Nur Chusnul Chotimah, Eka Nor Taufik	**Karakteristik Pasca Panen Sayuran Lokal Kalimantan Tengah Pada Saluran Pemasaran Di Kota Palangka Raya**	Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, [2)]Program Studi Agroteknologi,	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00

				Fakultas Pertanian, [3)]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya		
51.	E-3	Agus Santosa, Catur Gunawanti, Wulan Winahyu, Dr Suryo Ediyono, M.Hum	**Sugar Cane Agribusiness Marketing Analysis On Dry Land People In Ngawi District, East Java, Indonesia**	Agribisnis Upn "Veteran" Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
52.	G-9	Sanu Dwi Orlimao, Darmawan Saptadi, Budi Waluyo, Noer Rahmi Ardiarini	**Korelasi Dan Analisis Lintas Pada Genotip Bunga Matahari Potensial Indonesia Sebagai Penghasil Minyak Dan Sumber Pangan Bernutrisi**	Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
53.	- B-4	Riza Ulil Fitria, Diding Rachmawati,	**Efektivitas Fungisida Bahan Aktif Mankozeb Untuk Mengendalikan Hawar Daun Kentang (Phytopthora Infestans)**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Jl. Raya Karangploso Km.4 , Malang, Jawa Timur	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
54.	E-4	Tri Endar Suswatiningsih	**Efektifitas Dan Efisiensi Pengangkutan Tandan Buah Segar (Tbs) Kelapa Sawit Di Tingkat Pedagang Pengepul**	Fakultas Pertanian Instiper Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00

55.	B-5	Dinarjati Eka Puspitasari	**Dampak Pestisida Terhadap Peningkatan Produktifitas Pertanian Dan Keseimbangan Ekosistem Lingkungan**	Fakultas Hukum, Universitas Gadjah Mada	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
56.	E-5	Ilham Martadona, Angelia Leovita	**Model Peningkatan Daya Saing Dan Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Di Propinsi Sumatera Barat**	Universitas Tamansiswa Padang	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
57.	J-9	Ayu Dwi Herlini, Teguh Kismantoroadji, Dan Nanik Dara Senjawati	**Pemberdayaan Masyarakat Melalui Corporate Social Responsibility (Csr) Pt Sido Muncul Semarang Studi Kasus Program Desa Wisata Rempah Dan Buah Di Desa Gudangharjo, Paranggupito, Wonogiri**	Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
58.	B-6	Ir. Sri Rahayuningsih M.Si	**Bio-Priming Benih Dengan Pseudomonas Fluorescens Isolat Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Pearl Millet Dan Menginduksi Perlawanan Terhadap Jamur Downy**	Instansi Balittro Bogor	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
59.	B-7	Dyah Roeswitawat , Erny Ishartati,	**Socialization Of Yellow Syst Nematode / Nsk**	Jurusan Agronomi Fpp-Umm	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00

		Dyah Titi Muhardini	**(Globodera Rostochiensis) Control In Potato Area At Baledono Village Tosari Sub District Of Pasuruan Regency**			
60.	A-9	Yafizham dan Sumarsono	**Efek Pupuk Npk Dan Pupuk Organik Bio-Slurry Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah (Oryza Sativa L.)**	Laboratorium Ekologi Dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
61.	A-10	Sumarsono, Yafizham dan D. W. Widjajanto	**Penerapan Teknologi Budidaya Padi Organik Pada Kelompok Tani Di Desa Sukorejo, Kecamatan Sabirejo, Kabupaten Sragen**	Laboratorium Ekologi Dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
62.	D-7	Wayan Trisnawati, Fawzan Sigma Aurum, Made Sugianyar dan Ketut Ari Tantri Yanti	**Karakteristik Kimia Dan Sensoris Brownies Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Gula**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali Jln. By Pass Ngurah Rai Pesanggran Denpasar	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
63.	D-8	Wayan Trisnawati, Fawzan Sigma Aurum, Made Sugianyar Dan Ketut Ari Tantri Yanti	**Uji Sensoris Telur Asin Dengan Pengolahan Berbagai Jenis Bumbu Sebagai Penyedap Rasa**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali Jln. By Pass Ngurah Rai Pesanggran Denpasar	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
64.	F-8	Sugeng Widodo, Damasus Riyanto	***Pengaruh Teknologi Pemupukan Terhadap***	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian,	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00

		And Sukristiyonubowo	***Pendapatan Petani Pada Sawah Bukaan Baru***	Indonesian Agency For Agricultural Research And Development, Jln Stadion Maguwohardjo 22, Sleman, Daerah Istimewa Jogyakarta.		
65.	A-11	Suyadi, Sumarwoto, Anang	**Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair Dan Pola Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Wijen (*Sesamum Indicum* L.)**	Fakltas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
66.	F-9	Nyoman Ngurah Arya dan A. S. Jati Utami	**Padi Sebagai Komoditas Unggulan Subsektor Tanaman Pangan Di Bali**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Balitbangtan Bali Jl. By Pass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
67.	B-8	Sujono dan Yosephina Mea	**Tingkat Penerapan Pengendalian Hama Tikus (*Rattus Argentiventer* Rob & Kloss) Dengan *Trap Barrier System* (Tbs) Di Desa Sidoluhur Kecamatan Godean Kabupaten Sleman**	-	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
68.	G-10	Yarif Husen, Muhammad Faisal Reza, Devi Dwi Siskawardani, Muhidin	**Induksi Pembungaan Pada Mangga Varietas Garifta Merah**	Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00

69.	F-10	Siti Mutmaidah dan Herdina Pratiwi	**Kelayakan Ekonomis Budidaya Kedelai Pada Lahan Bawah Naungan Kelapa Sawit Di Provinsi Sumatera Utara**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak Km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
70.	F-11	Aini Ambarwati, Teguh Kismantoroadji, Dan Daru Retnowati	**Perubahan Interaksional Dan Kultural Anggota Kelompok Tani Margomulyo Pada Pengembangan Wisata Edukasi Kopi (Studi Kasus Dusun Madigondo Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo)**	Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta Jl.Swk 104, Condongcatur, Kecamatandepok, Kabupatensleman , Yogyakarta	R 6 NAS A I-8 (A)	13.00-15.00
71	G-11	P.K. Dewi Hayati, Desi Yulia Sari, Juita Destri Amsi dan Ryan Budi Setyawan	**Variabilitas Fenotipik Karakter Agronomis Padi Ladang Lokal Sumatera Barat Dan Riau Pada Intensitas Naungan 50%**	Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manih Padang	R 7 NAS I-8 (B)	13.00-15.00
72	A-12	Wahyu Handayati dan Donald Sihombing	**Efektifitas *Natural Phosphat* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Jagung Di Lahan Kering**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00
73	A-13	Donald Sihombing	**Efektivitas Pupuk Anorganik Np (30 – 6) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Tanaman Jagung**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur	R 1 NAS A II-3	13.00-15.00

74	D-9	Endang Widayati, Sri Wuryani dan Nanik Dara Senjawati	**Analisis Kontribusi Komponen Teknologi Terhadap Produktivitas Padi Segreng Di Desa Pacarejo, Kecamatan Semanu Kabupaten Gunungkidul**	-	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
75	F-12	Ari Widyastuti, Umi Pujiastuti	**Peningkatan Pengetahuan Penyuluh Pertanian Daerah Melalui Metode Temu Teknis Di Daerah Istimewa Yogyakarta**	Balai Pengkajian Teknologipertanian Yogyakarta Jl. Stadion Maguwoharjo No. 22, Sleman, Yogyakarta	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
76	F-13	Jamhari dan Ismiasih	**Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Di Sulawesi**	Fakultas Pertanian, Ugm, Fakultas Pertanian, Instiper	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
77	F-14	Parwati Ida Ayu dan N. Suyasa	**Kelayakan Usaha Penggunaan Imbuhan Pakan Pada Produktivitas Telur Ayam Arab**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
78	E-6	Eri Yusnita Arvianti, Dyanasari, Anung Prasetyo	**Pemanfaatan Penggunaan *E-Commerce* Pada Usaha Pembibitan Srikaya Jumbo Dan Jambu Madu Deli Di Desa Punten Kecamatan Bumiaji Kota Batu**	[1,2]agribisnis – Fakultas Pertanian, [3]manajemen – Fakultas Ekonomi [1,2,3]universitas Tribhuwana Tunggadewi	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
79	E-7	Ariani Trisna Murti, Erik Priyo Santoso, Maria Yohaneta Sin	**Strategi Pengembangan Usaha Ternak Kambing Boerja Di Kabupaten Malang (Studi Kasus Cv. Agriranch**	Program Studi Peternakan , Fakultaspertanian, Universitas Tribhuwana Tunggadewi	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00

			Kelurahan Tawangargo Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang)			
80	H-3	Ade Nena Nurhasanah, Amy Estiati dan Satya Nugroho	**Teknik Perbanyakan In Vitro Tanaman Pisang Cv. Rejang Forest Dengan Metode Pembelahan Bonggol**	Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
81	F-15	Inanpi Hidayati Sumiasih	**Pengembangan Perkebunan Belimbing Sebagai Agroeduwisata Berkelanjutan Di Tuban Jawa Timur**	Universitas Trilogi, Jalan Taman Makam Pahlawan No. 1 Kalibata Pancoran	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
82	F-16	Indah Fitria, Fera Fariska	**Peran Lembaga Pertanian Dalam Pengembangan Usahatani Sayuran (Kubis) Di Desa Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong**	Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Unived	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
83	F-17	Dwi Retno Andriani	**Peningkatan Kinerja Agroindustri Pisang Di Kota Batu Jawa Timur**	Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
84	I-1	Ni Luh Gede Budiari, I Nyoman Adijaya Dan Agus Kertawirawan	**Pengaruh Pemberian Konsentrat Dengan Kandungan Protein Kasar (Pk) Yang Berbeda Terhadap Produktivitas Sapi Pembibitan Di**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00

			Kabupaten Buleleng			
85	F-18	Sustiyah, Sulmin Gumiri, Hastin Ernawati Nur Chusnul Chotimah, Wijantri Kusumadati	**Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Kanamit Barat Melalui Pembuatan Mochi Aneka Isi Buah**	Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah	R 6 NAS A I-8 (A)	15.30-17.00
86	A-14	Kartika Yurlisa, Wisnu Eko Murdiono, dan Budi Waluyo	**Tanggap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi (*Brassica Juncea* L.) Pada Berbagai Taraf Dosis Pupuk Urea**	[1]jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
87	A-15	Arif Anshori, Susanti Dwi Hapsari, Damasus Riyanto	**Teknologi Budidaya Kedelai Pada Lahan Sawah Irigasi Di Kab. Sleman D.I. Yogyakarta**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
88	A-16	Arif Anshori, Eko Srihartanto, Sukristiyonubowo	**Teknologi Budidaya Kedelai Pada Tegakan Hutan Kayu Putih Di Kab. Gunungkidul D.I. Yogyakarta**	[1]balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta [2]balai Tanah Bogor	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
89	F-19	I Ketut Mahaputra And	**Usahatani Lahan Kering Mendukung**	Balai Pengkajian Teknologi	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00

		Nyoman Ngurah Arya	**Kebijakan Provinsi Bali Dalam Program Simantri (Studi Kasus Di Desa Sumberkima Kecamatan Grokgak Kabupaten Buleleng)**	Pertanian Balitbangtan Provinsi Bali		
90	A-17	Afandi Kristiono, Arief Harsono, A. Santoso, Harmastini	**Keefektifan Paket Teknologi Pupuk Hayati Pada Kedelai Di Tanah Masam**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi[1] Institut Pertanian Bogor Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
91	D-10	Widya Dwi Rukmi Putri, Olivia Dirga Anggie Saputri	**Pemanfaatan Limbah Kulit Apel Menjadi Tepung Kulit Apel (*Malus Sylvestris* Mill.)**	[1)]Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Ub [2)]Alumni Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Ub	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
92	C-7	Forita Dyah Arianti	**Kendala Dan Upaya Dalam Peningkatan Luas Tambah Tanam Pada Pelakasanaan Program Upsus Di Kabupaten Pemalang**	-	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
93	G-12	Mahmudah Hamawi, Niken Trisnaningrum dan Use Etica	**Kekayaan Kultivar Padi Lokal Ponorogo**	*Faculty Of Science And Technology, Universitas Darussalam Gontor Ponorogo	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00

94	I-2	Asmah Hidayati, Sulkhan Indra , Fendra Serdi Y	**Konsumsi Dan Efisiensi Pakan Kambing Pe Muda Yang Disuplementasi Daun Hibiscus Rosa**	[1)]Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang [2)]Alumni Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
95	G-13	Ratri Tri Hapsari, Trustinah, Rudi Iswanto	**Keragaman Karakter Umur Dan Ukuran Biji Kacang Hijau Mendukung Penyediaan Bahan Baku Industri Pangan**	Balai Penelitiantanaman Aneka Kacang Dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak Km.8 Kotakpos 66 Malang	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00
96	I-3	Anastasia Sischa Jati Utami, I Made Astagunawan, Yusti Pujiawati	**Kapasitas Tampung Sapi Bali Berdasarkan Daya Dukung Pakan Dan Potensi Wilayah Di Kabupaten Buleleng**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
97	I-4	I Wayan Sudarma, A.A.N. Badung Sarmuda Dinata, A.S Jati Utami	**Efektivitas Serbuk Biji Pinang*(Areca Catechu L.)* Dan Obat Cacing Nemasol Terhadap Investasi Parasit (Cacing) Pada Ayam Buras.**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00

98	I-5	Nyoman Suyasa Dan Ida Ayu Parwati	**Pengaruh Pemberian Empon-Empon Dan Probiotik Bio L Terhadap Kualitas Telur Ayam Buras (Arab)**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
99	A-18	Satria Adi Wicaksono, Widyati Slamet, Endang Dwi Purbajanti	**Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Dengan Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Guano Yang Berbeda**	Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
100	F-20	Dian Adi Anggraeni Elisabeth, Siti Mutmaidah, Dan Arief Harsono	**Kelembagaan Dan Analisis Daya Saing Kedelai Terhadap Komoditas Pangan Lain Pada Tingkat Usahatani Di Lahan Sawah Tadah Hujan**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi (Balitkabi)	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
101	F-21	Sriyadi F	**Dampak Pengembangan Agrowisata Terhadap Peningkatan Nilai Tambah Produk Pertanian Dan Tingkat Pendapatan Petani (Studi Kasus Di Desa Karangtengah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul Diy)**	[1]jurusan Agribisnis, Faperta, Umy Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
102	J-10	Ni Luh Gede Budiari, I Nyoman Adijaya Dan Agus Kertawirawan	**Pengaruh Pemberian Konsentrat Dengan Kandungan Protein Kasar (Pk) Yang Berbeda Terhadap Produktivitas Sapi Pembibitan Di Kabupaten Buleleng**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00

103	H-4	Innaka Ageng Rineksane, Sri Wahyuni, Gatot Supangkat, Agung Astuti	**Pertumbuhan *Protocorm Like Bodies* (Plb) Anggrek *Vanda Tricolor* Pada Berbagai Media Dan Konsentrasi Thidiazuron**	[1]program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
104	F-22	Eni Istiyanti, Lestari Rahayu, Atika Damayanti	**Pengembangan Sistem Tanam Jajar Legowo Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Padi Di Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah**	Iuniversitas Muhammadiyah Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
105	F-23	W. Sumekar, D. Mardiningsih dan T. Eddy	**Peran Kelompok Pada Penerapan Integrasi Usahatani Sayuran Dan Ternak Di Desa Kopeng, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang**	*Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
106	J-11	Kadhung Prayoga dan Sriroso Satmoko	**Privatisasi: Era Baru Transformasi Penyuluhan Pertanian Di Indonesia**	[1]agribisnis, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro	R 3 NAS A II-1	13.00-15.00
107	E-8	Ahmad Mubarak, Irham, Jangkung Hm, Slamet Hartono	**Pengaruh Karakteristik Dan Kompetensi Kewirausahaan Terhadap Perilaku Berwirausaha Petani Di Wilayah Perbatasan Propinsi Kalimantan Utara**	[A]fakultas Pertanian Jurusan Sosial Ekonomi, Universitas Borneotarakan [B,C,D]departemen Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian,	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00

				Universitas Gadjah Mada		
108	A-19	Ni Made Delly Resiani	**Kajian Pertumbuhan Dan Hasil Panen Beberapa Varietas Amphibi Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Padi Di Lahan Tadah Hujan**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Bali	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
109	A-20	Widi Dwi Noviandi, Endang Dwi Purbajanti, Eny Fuskhah	**Pertumbuhan Kedelai Akibat Inokulasi Bakteri Rhizobium Terseleksi Dan Pemupukan Zeolit Yang Berbeda Pada Media Tanam Salin**	Program Studi S1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
110	A-21	Ufi Mar'iyatus Shifa, Dwi Retno Lukiwati, dan Didik Wisnu Widjajanto	**Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) Akibat Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi Dan Molibdenum**	Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
111	A-22	Devi Bintani Afifah, Widyati Slamet, dan Endang Dwi Purbajanti	**Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Kandang Dan Pupuk Npk Yang Berbeda Pada Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.)**	Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00
112	A-23	Desy Dwi Haryanti, Eny Fuskhah, Endang Dwi Purbayanti	**Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Kandang Dan Nitrogen Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Dan Indeks Panen**	Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas	R 2 NAS A II-4	13.00-15.00

			Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.)	Diponegoro, Semarang		
113	D-11	Ranjiv Maulana	**Comparative Study Perkebunan Kepala (Coconut) Di Indonesia Dan Otomatisasi Pengeringan (Oven Drier) Pada Industri Briket Tempurung Kelapa**	Coenergie Dan Stt Migas Balikpapan	R 4 RUANG SEMINAR	13.00-15.00
114	A-24	Sumarsono, D. W. Wijayanto, B.A. Kristanto	**Aplikasi Silika Dan Pupuk Kandang Dalam Upaya Peningkatan Produksi Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Dan Nilai Rendemen**	Prodi Agroekoteknologi, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
115	D-14	Eriyanto Yusnawan, Novita Nugrahaeni, Joko Susilo Utomo	**Kandungan Fenolik Total Dan Aktivitas Antioksidan Biji Kedelai Yang Dipanen Dari Tanaman Terinfeksi Penyakit Karat**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
116	A-25	Budi Adi Kristanto	**Pengaruh Stres Kekeringan Dan Aplikasi Silika Terhadap Perubahan Pertumbuhan, Dan Sistem Pertahanan -Antioksidan Non-Enzimztik Pada Padi (*Oryza Sativa*)**	Agricultural Departement, Faculty Of Animal And Agricultural Sciences, Diponegoro University	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
117	G-14	Anna Satyana Karyawati, Gita Novita Sari, Budi Waluyo	**Penampilan Karakter Hasil Kedelai Pada Populasi F1, F2, F3 Dan F4 Hasil**	Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian,	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00

			Persilangan Tetua Yang Berbeda Sebagai Penduga Kemajuan Genetik	Universitas Brawijaya		
118	E-9	Paryati, Purbudi Wahyuni,Istiana Rahatmawati	**Peran Teknologi *E-Commerce* Sebagai Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Untuk Peningkatan Hasil Produksi Umkm "Miedes" Di Pundong, Bantul, Diy**	Ekonomi Manajemen, Feb Upn "Veteran" Yogyakarta Teknik Informatika Upn "Veteran" Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
119	A-26	Nur Muhammad Ramadhani, Eny Fuskhah, Budi Adi Kristanto	**Pertumbuhan Dan Produksi Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Pada Waktu Pemberian Paklobutrazol Dan Dosis Silika Yang Berbeda**	Program Studi S1 Agroekoteknologi , Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
120	C-10	Damasus Riyanto, Sugeng Widodo dan Sukristiyonubow, Arif Anshori	**Applikasi Pupuk Hayati Dan Biochar Untuk Peningkatan Serapan Hara Serta Perbaikan Sifat Kimia Dan Biologi Tanah Pada Budidaya Padi Di Gunungkidul**	[1)] Bptp Balitbangtan Yogyakarta [2)]Balai Penelitian Tanah - Bogor	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
121	E-10	Siti Nuria Wahyuningsih, Budiarto, Juarini	**Analisis Daya Saing Dan Trend Ekspor Cpo (Crude Palm Oil) Indonesia Di Pasar India Dan China**	Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
122	G-15	Wiwit Rahajeng, Joko Restuono, Febria Cahya Indriani, Dan Purwono	**Ragam Genetik, Heritabilitas, Dan Hubungan Antar Karakter Agronomis**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak Km	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00

			Beberapa Aksesi Ubijalar	8 Kotak Pos 66 Malang		
123	F-24	Widya Dwi Rukmi Putri, Lukman Hakim, Muhammad Arwani, Sandra Malin Sutan	**Pengembangan Desa Wisata Untuk Pemberdayaan Masyarakat Desa Pacet Kabupaten Mojokerto**	[1)]Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Ub [2)]Ilmu Pemerintahan, Fisip, Ub 3)Teknologi Industri Pertanian, Ftp, Ub 4)Teknik Pertanian, Ftp, Ub	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
124	J-12	Dodyk Pranowo, Wendra Gandhatyasri Rohmah, Irfan Djunaidi	**Pemberdayaan Berkelanjutan Karang Taruna Sumberwangi Sebagai Embrio Model Desa Berdaya Melalui Kerajinan Batik Di Kawasan Hutan Pendidikan**	Universitas Brawijaya	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
125	A-27	Kameli Dwi Jayanti, Yulinda Tanari	**Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*) Pada Tanah Ultisol Dengan Penambahan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing**	Universitas Sintuwu Maroso Poso	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
126	C-8	Herviyanti, T. B. Prasetyo, Juniarti, T. Gustiranda	**Aktivasi Bubuk Subbituminus Dengan Urea Dan Dolomit Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Oxisol Serta Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit**	Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Andalas Limau Manis Padang	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00

			(*Elaeis Guineensis Jacq.*)			
127	G-16	Suswati, Eka Ramadhani, Rizal Aziz, Asmah Indrawaty, Sumihar Hutapea, Retno Astuti	**The Effectiveness Of *Titonia Difersifolia* Towards *Banana* Fhia 17 On Seedling Periode**	[6]department Of Agrotechnology, Faculty Of Agricultural, Universitas Medan Area, ,[2]mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area.	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00
128	C-9	Arnoldus Klau Berek	**Soil Acidity Amending Capacity Of Biochar As Affected By Feedstock And Pyrolysis Temperature**	Center For Drylad Studies, Timor University. Jl. Km 9, Kel. Sasi, Kec. Kota Kefamenanu, Ttu, Ntt	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
129	J-13	Didik Widiyantono, Niswatun Hasanah	**Pemberdayaan Ekonomi Disabilitas Di Era Revolusi Industri 4.0**	Universitas Muhammadiyah Purworejo[1], Akba Sinema Yogyakarta[1]	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
130	A-28	Yumna Hayyu Imansari, Widyati Slamet, Susilo Budiyanto	**Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) Pada Pemangkasan Tunas Dan Beberapa Jenis Pupuk Dasar**	Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro University	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
131	A-29	Piere Charles Sule, O.S. Padmini, Darban Haryanto	**Penggunaan Pupuk Kalium Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tomat *(Solanum Lycopersicum)***	[1)] Student And [2)] Lectures Of Faculty Of Agriculture University Of Pembangunan Nasional "Veteran" Yogayakarta,	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00

132	A-30	Ayu Ribka Pasaribu, Sutarno, Sumarno	**Respon Pemberian Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat**	Agroekoteknologi , Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
133	A-31	Siti Zubaidah, Y.Sulistiyanto, Budya Satata, Rahmawati Budi Mulyani	**Aplikasi Pupuk Organik Limbah Biogas Pada Budidaya Sayuran Di Lahan Gambut Kalurahan Kalampangan Kota Palangka Raya**	Dosen Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
134	A-32	Amik Krismawati dan Sugiono	**Uji Efektivitas Pupuk Anorganik Npk-Mgo ”Ecobion” Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea Mays* L.) Di Lahan Kering**	Peneliti BPTP Jawa Timur	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
135	A-33	Sumihar Hutapea , Tumpal Siregar, Retna Astuti	**Aspek Agronomi Pola Tanam Tumpang Sari Karet- Padi Pada Tahun Pertama Pertumbuhan Di Lapangan**	Medan Area University, Agricultural Faculty, Department Of Agrotechnology	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
136	A-34	Catur Wasonowati, Endang Sulistyaningsih, Didik Indradewa, Budiastuti Kurniasih	**Pertumbuhan Bibit Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Pada Cekaman Kekeringan**	Program Studi S3 Ilmu Pertanian , Minat Agronomi, Fakultas Pertanian,Universitas Gadjah Mada, Indonesia [2] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00

				Madura, Indonesia [3] Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Indonesia		
137	D-12	Wafit Dinarto	**Pengolahan Biji Kepayang Secara Mekanis Untuk Meningkatkan Kuantitas Dan Kualitas Minyak Kepayang**	Program Studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
138	F-25	Ahmad Yunan Arifin	**Analisis Situasi Dan Pengelolaan Sumberdaya Untuk Perumusan Kebijakan Kemandirian Pangan Pokok Pada Wilayah Gugus Kepulauan Kabupaten Halmahera Selatan**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) D.I. Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	15.30-17.00
139	A-35	Basuki dan Maryono dan Endah Budi Irawati	**Inovasi Teknologi Budidaya Tanaman Pisang Morosebo Dalam Planterbag Untuk Memperkuat Lumbung Pangan Nasional**	Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta	R 1 NAS A II-3	15.30-17.00
140	A-36	I Nyoman Adijaya Dan Luh Gede Budiari	**Daya Hasil Dan Potensi Pakan Tiga Varietas Unggul Jagung Hibrida Pada Sistem**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00

			Tanam Jajar Legowo 2:1			
141	A-37	Zul Aida Mangesti, Susilo Budiyanto, Sutarno	**Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Pada Berbagai Jenis Penggunaan Mulsa Dan Frekuensi Penyiraman**	Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan Dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
142	A-38	Wahyu Handayati Dan Donald Sihombing	**Efektivitas Pupuk Anorganik Rock Phosphat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Jagung Di Lahan Kering**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
143	A-39	Sri Endang Agustina Rahayuningsih, Didik Indradewa, Endang Sulistyaningsih, Azwar Maas	**Pertumbuhan, Hasil Dan Toleransi Varietas Jagung Terhadap Cekaman Genangan**	Prodi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya Departemen Budidaya Pertanian Dan Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
144	G-17	Budi Waluyo, Darmawan Saptadi, Sri Lestari Purnamaningsih	**Seleksi Genotip Potensial Ercis (Pisum Sativum L.) Fase Polong Hijau [Kacang Polong (Green Peas)] Berbiji Besar Dan Hasil Tinggi Untuk Pelepasan**	Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00

			Varietas Unggul			
145	G-18	Sri Lestari Purnamaningsih, Darmawan Saptadi, Budi Waluyo	**Pengembangan Ercis (Pisum Sativum L.) Jenis Biji Kering (Dry Peas) Berdasarkan Seleksi Genotip Berdaya Hasil Tinggi Pada Polong Dan Biji**	Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00
146	G-19	Gita Novita Sari, Sri Lestari Purnamaningsih, Darmawan Saptadi , Chindy Ulima Zanetta , Budi Waluyo	**Penampilan Dan Jarak Genetik 21 Galur Ercis (Pisum Sativum L.) Hasil Seleksi Dari Populasi Genetik Lokal Indonesia Berdasarkan Karakter Agromorfologi**	Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Sekolah Ilmu Dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00
147	G-20	Puji Shandila, Chindy Ulima Zanett , Budi Waluyo	**Pengukuran Keragaman Dan Identifikasi Aksesi Ciplukan (Cape Gooseberry: Physalis Peruviana L.) Hasil Seleksi Galur Murni Sebagai Buah Eksotis**	Program Agronomi Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Sekolah Ilmu Dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya	R 7 NAS I-8 (B)	15.30-17.00
148	G-21	Danniary Ismail Faronny, Noer Rahmi Ardiarini,	**Penampilan Karakter Ciplukan (Cutleaf Ground**	Program Studi Agroekoteknologi , Fakultas Pertanian,	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00

		Chindy Ulima Zanett, Budi Waluyo	**Cherry: Physalis Angulata L.) Hasil Seleksi Galur Murni Dari Populasi Lokal Sebagai Sumber Buah Eksotis**	Universitas Brawijaya Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Sekolah Ilmu Dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung		
149	G-22	Nurwahyuni Ps, Sumarwoto Dan Ami Suryawati	**Perlakuan Matriconditioning Pada Benih Tomat Berbagai Umur Simpan**	Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional (Upn) "Veteran" Yogyakarta	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
150	D-13	Dyah Haskarini, Dwi Nugraheni, Dan Afrizal Malik	**Karakteristik Proksimat Buah Alpukat Bojong (Persea Americana) Dari Kecamatan Bumi Jawa, Kabupaten Tegal**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah	R 4 RUANG SEMINAR	15.30-17.00
151	B-9	Arlyna B. Pustika, Setyorini Widyayanti Dan Sutarno	**Populasi Bemisia Sp. Dan Serangan Alternaria Sp. Pada Tanaman Semangka Dengan Penggunaan Mulsa Dan Kno3**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta	R 9 NAS CD 4	15.30-17.00
152	A-40	Sarjiyah1, Gatot Supangat2	**Kajian Saat Tanam Pada Pertumbuhan Dan Hasil Singkong Varietas Gambyong Di Gunungkidul**	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
153	G-23	Jayusman	**Penetapan Base Line Data Dan Program Pemuliaan Malapari(Pongam**	Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Bioteknologi Dan	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00

			ia Pinnata L) Untuk Mendukung Program Pengembangan Sumber Energi Terbarukan	Pemuliaan Tanaman Hutan		
154	G-24	Prajna Wiweka Pangestuti, Diny Dinarti, Sudarsono	**Pengaruh Dosis Iradiasi Sinar Gamma Co-60 Menggunakan Teknik Tunggal Terhadap Pertumbuhan Bawang Putih Genotipe Lumbu Kuning Dan Tawangmangu Baru Pada Generasi M1v1**	Institut Pertanian Bogor	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
155	J-14	Garaika	**Literasi Sistem Informasi Di Desa Tulung Sari, Belitang Mulya, Oku Timur, Sumatera Selatan**	Management Departement, Stie Trisna Negara, Sumatera Selatan	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
156	J-15	Mohamad Irhas Effendi, Istiana Rahatmawati, Dyah Sugandini	**Pemberdayaan Masyarakat Di Pesisir Pantai Jepitu Kecamatan Girisubo Gunung Kidul**	Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
157	E-11	Hironnymus Jati, Tarsisius Timuneno	**Strategi Pengembangan Bisnis Kuliner Emping Dan Jagung Goreng Sebagai Oleh-Oleh Khas Kupang Pada Usaha Mikro Kecil (Umk) Sikumana Kupang**	Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Nusa Cendana, Ntt	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00

159	A-41	Edyson Indawan, Sri Umi Lestari, Nurita Thiasari, Pramono Sasongko	**Frekuensi Pemangkasan Ubijalar Dan Penurunan Hasil Umbi**	Universitas Tribhuwana Tunggadewi	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
160	J-16	Sitti Fakhriyyah, Rindam Latief, Mais Ilsan	**Pembuatan Pupuk Kascing Untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Di Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa**	Staf Pengajar Departemen Perikanan Universitas Hasanuddin Staf Pengajar Pertanian Universitas Hasanuddin Staf pengajar Agribisnis Universitas Muslim Indonesia	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
161	J-17	Haryati1, Edison Saade, Rustam, sitti Fakhriyyah	**Pelatihan Pembuatan Pakan Ikan Di Desa Mataallo Kabupaten Gowa**	Staf Pengajar Prodi Budidaya Perairan FIKP Unhas Staf Pengajar Prodi Sosial Ekonomi Perikanan Unhas	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
162	G-25	Novita Nugrahaeni, Purwantoro, dan Suhartina1	**Seleksi Kedelai Toleran Cekaman Kekeringan Fase Reproduktif Dan Berukuran Biji Besar Pada Galur Kedelai F5 Umur Genjah**	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi,	R 8 NAS BD 3	15.30-17.00
163	A-42	Kania Dewi, Heti Herastuti, Darban Haryanto	**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica Rapa Var. Rosularis*) Pada Berbagai Pupuk Organik Cair (POC) dan *Trichoderma Sp.***	Agroteknologi Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00

164	J-18	Muria Herlina	**Pemberdayaan Masyarakat Pinggiran Hutan: Strategi Meningkatkan Penghasilan Keluarga Miskin**	Jurusan Kesejahteraan Sosial FISIP Universitas Bengkulu	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
165	A-43	Alfu Laila, Niken Trisnaningrum	***Significant Of Arbuscular Mycorrhizae Fungi Increased On Yield Of Shallot***	Department of Agrotechnology, Faculty of Science and Technology, University of Darussalam	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
166	E-12	Paryati, Purbudi Wahyuni, Istiana Rahatmawati	**Peran Teknologi *E-Commerce* Sebagai Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Untuk Peningkatan Hasil Produksi Umkm "Miedes" di Pundong, Bantul, DIY**	Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
167	J-20	Tini Siniati Koesno, Hanik Anggraini Dewi dan Nasimun	**Evaluasi Pendampingan Petani Etnis Madura Terhadap Perkembangan Penerapan Inovasi**	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00
168	A-44	Anis Andrini dan Diana Rizky Amalia	**Identifikasi Fase Pertumbuhan dan Perkembangan 13 Aksesi Anggur Terkait Perilaku Budidaya Untuk Mengoptimalkan Produksi dan Kualitas Buah Anggur**	*Balitjestro, Jl Raya Tlekung No 1, Junrejo, Batu* dan [2)] *Mahasiswa Universitas Brawijaya*	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
169	J-19	Yessilia Osira, NH Jaya Putra, Eva Oktavidiati	**Perlindungan Sosial Bagi Anak Terlantar dan Keluarga Miskin di Kabupaten Bengkulu Tengah**	Universitas Bengkulu, Universitas Muhammdyah Bengkulu	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00

170	C-11	S. Setyo.o	**Rancangan Teknis Tanaman Hortikultura Pada Lahan Pasca Tambang Lempung di Margoluwih, Sleman**	Program Studi Ilmu Tanah, FP-UPN "Veteran" Yogyakarta	R 8 NAS BD 3	13.00-15.00
171	E-13	Wiwik Ambarsari dan Henly Yulina	**Analisis Keuntungan Usahatani Pakcoy (*Brassica Rapa*, L. *Chinensis*) Pada Kombinasi Pemberian Kompos Sampah Kota Organik dan Pupuk Kandang Sapi Terbaik di Polybag Pada Lahan Pekarangan, Alluvial Kabupaten Indramayu**	Dosen Prodi Agribisnis dan Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu	R 5 NAS A I-2	13.00-15.00
172	A-45	Ir. Bargumono, M.Si dan Ir. Maryana, MP	**Hasil Cabai Merah Super Pada Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Konsentrasi Paclobutrazol Dalam Mendukung Bidang Ekonomi**	Staf Pengajar Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta	R 2 NAS A II-4	15.30-17.00
173	J-21	Helena Afia Sahusilawane, Ismael Marasabessy, Syahibul Kahfi Hamid, Muhamad Taher Yamco	**Teknik Pemilihan Lokasi dan Bibit dalam Budidaya Rumput Laut, *Euchema cottonii* dengan Metode Keramba Jaring Apung Bagi Kelompok Pembudidaya Rumput Laut KEM Ohoidertawun, Maluku Tenggara**	FW Manise, Maluku	R 3 NAS A II-1	15.30-17.00