

ISSN No.1410-3796



AGRIVET

JURNAL PRODI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

Vol. 23 No. 2 Desember 2017

Pengaruh 2,4 d Terhadap Multiplikasi Eksplan Berbagai Varietas Buah Naga (*hylocereus sp*)
Secara *In Vitro*

Endah Wahyurini, Susilowati

Penambahan Gibberelin (GA₃) untuk Pertumbuhan Cormel Gladiol (*Gladiolus communis* L.)
pada berbagai Media Secara *in Vitro*

Egy Aerani, Rina Srilestari, Ari Wijayani

Kelimpahan Penggerek Batang Padi pada Varietas Diah Suci dengan Berbagai Variasi
Pemupukan dan Tipe Tanam Jajar Legowo

Lukis Ristina Handani Putri, Mofit Eko Poerwanto, M. Husain Kasim

Aplikasi Jenis Pupuk pada Berbagai Sistem Tanam Jajar Legowo terhadap Pertumbuhan dan
Hasil Tanaman Padi

Ellen Rosyelina Sasmita dan Siwi Hardiastuti

Pengendalian *Callosobruchus* Spp. Menggunakan Ekstrak Biji Sirsak (*Annona Muricata* L.)
dengan Berbagai Pelarut Organik pada Benih Kacang Hijau Simpanan

Chimayatus Solichah dan Ami Suryawati

Pertumbuhan Vegetatif dan Brix Nira Sorgum Manis pada Berbagai Perlakuan Pemupukan di
Lahan Maginal

R.R. Rukmowati Brotodjojo*, M. Nurcholis, T. Marnoto, Ari Wijayani, Rochman Isdiyanto

Keragaan Sorgum Pada Berbagai Dosis Pupuk Majemuk NPK

Puji Harsono

Studi Potensi Kompos Vinasse sebagai Pupuk dan Aplikasinya pada Bibit Kakao (*Theobroma*
Cacao L.)

Galuh Banowati



AGRIVET

JURNAL PRODI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

Vol. 23 Nomor 2 Desember 2017

Agrivet adalah jurnal Ilmiah yang mempublikasikan hasil penelitian dan ulasan mengenai berbagai aspek yang terkait dengan Agronomi dan bidang pertanian yang terkait (Budidaya Tanaman, Pemuliaan Tanaman, Hama penyakit Tanaman dan Sumber daya Lahan)

Pelindung

Dekan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Agroteknologi
Sekretaris Prodi Agroteknologi

Ketua Editor

Dr. Ir. Oktavia Sarhesti Padmini, M.Si

Dewan Editor

Dr. Ir. Sri Wuryani, M.Agr.
Dr. Ir. Abdul Rizal, MP.
Dr. Ir. Mofit Eko Poerwanto, MP

Editor Pelaksana

Ir. Nurngaini, MP
Ir. Tutut Wirawati, M.Si
Drs. M. Husain Kasim, MP

Sekretaris

Endah Budi Irawati, SP.MP

Bendahara

Ir. Heti Herastuti, MP
Ir. Dyah Arbiwati, MP.

Distribusi

Ir. Maryana, MP.
Suranto, S.Sos

Penerbit

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta

Alamat Redaksi

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jalan SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
Telp. (0274) 486692; 487733; Fak. (0274) 486692
E-mail : agrivet@upnyk.ac.id



Daftar Isi

Pengaruh 2,4 d Terhadap Multiplikasi Eksplan Berbagai Varietas Buah Naga (<i>hylocereus sp</i>) Secara <i>In Vitro</i> (The Effect of 2,4 d on Multiplication Eksplan of Various Dragon Fruit (<i>hylocereus sp</i>) by <i>In Vitro</i>) Endah Wahyurini, Susilowati	1-9
Penambahan Gibberelin (GA ₃) untuk Pertumbuhan Cormel Gladiol (<i>Gladiolus communis</i> L.) pada berbagai Media Secara <i>in Vitro</i> (Addition Of Gibberellin (GA ₃) to <i>Gladiolus Cormel Growth (Gladiolus communis L.) on Various Medium in Vitro</i>) Egy Aerani, Rina Srilestari, Ari Wijayani	10-17
Kelimpahan Penggerek Batang Padi pada Varietas Diah Suci dengan Berbagai Variasi Pemupukan dan Tipe Tanam Jajar Legowo (The Abundance of Rice Stem Borer on Diah Suci Rice Variety on Various Fertilizations and "Jajar Legowo" Planting System) Lukis Ristina Handani Putri, Mofit Eko Poerwanto, M. Husain Kasim	18-23
Aplikasi Jenis Pupuk pada Berbagai Sistem Tanam Jajar Legowo terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (The Application of Fertilizer on Various Jajar Legowo System to Rice Growth and Yield) Ellen Rosyelina Sasmita dan Siwi Hardiastuti	24-33
Pengendalian <i>Callosobruchus</i> Spp. Menggunakan ekstrak biji sirsak (<i>Annona Muricata</i> L.) dengan berbagai pelarut organik pada benih kacang hijau simpanan (The <i>Callosobruchus</i> Spp. Controlled Using Soursop Seed Extracts by Several Organic Solvent on Mungbean Stored Seeds) Chimayatus Solichah dan Ami Suryawati	34-44
Pertumbuhan Vegetatif dan Brix Nira Sorgum Manis pada Berbagai Perlakuan Pemupukan di Lahan Maginal (Growth and Brix of Sweet Sorghum under Different Fertilizer Application in Maginal Land) R.R. Rukmowati Brotodjojo^{a*}, M. Nurcholis^a, T. Marnoto^b, Ari Wijayani^a, Rochman Isdiyanto^c	45-50
Keragaan Sorgum Pada Berbagai Dosis Pupuk Majemuk NPK (Performance of Sorghum to Different Doses of Npk Fertilizer) Puji Harsono	51-58
Studi Potensi Kompos Vinasse sebagai Pupuk dan Aplikasinya pada Bibit Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.) (Study of Potential Vinasse Compost as Fertilizer and Application on Cocoa (<i>Theobroma Cacao</i> L.) Seedlings) Galuh Banowati	59-67

**Pengaruh 2,4 d Terhadap Multiplikasi Eksplan Berbagai Varietas Buah Naga
(*hylocereus sp*) Secara *In Vitro***

**The Effect of 2,4 d on Multiplication Eksplan of Various Dragon Fruit (*hylocereus sp*)
by *In Vitro***

Endah Wahyurini, Susilowati

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condong Catur Yogyakarta
Email : endahwahyurini@yahoo.com*

Abstract

Propagation of seedling by tissue culture technique is challenging step during cultivation of these plant. The addition of 2.4 D is very influential on multiplication plant on various varieties of dragon fruit. This research aimed to determine the interaction between varieties and 2.4 D for the multiplication of planlet, to determine the right varieties of plants and to determine the appropriate 2.4 D concentration yielding superior plantlet. The experiments were performed using Complete Random Design with two treatments and three replication. The first factor is varieties with four levels of treatments of red dragon fruit, super red, white and yellow. The second factor is 2,4 D which also consists of three levels of treatment that is 2 mg / L, 3 mg / L and 4 mg / L. The results were analyzed using ANOVA with further Duncan Multiple Range Test at the level 5%. The results showed that the white of dragon fruit showed the longest shoot height, the use of 2.4 D did not affect the multiplication of dragon fruit eksplan, and the combination of white dragon fruit treatment with 2.4 D at 2 mg / L concentration gave a better influence in inducing growth of fresh weight of planlet, dry weight of planlet and antioxidant compound. While red dragon fruit with 2.4 D at concentration 3 mg / L give a better influence in inducing root length and root number.

Keywords: 2,4 D, varieties of dragon fruit, in vitro.

Abstrak

Perbanyakan biji tanaman buah naga secara kultur jaringan merupakan cara yang cepat dalam pengadaan bibit. Penambahan 2,4 D sangat berpengaruh pada perbanyakan tanaman pada berbagai jenis buah naga. Penelitian bertujuan menentukan interaksi antara varietas dan 2,4 D untuk multiplikasi planlet, untuk menentukan varietas tanaman yang tepat dan menentukan konsentrasi 2,4 D yang tepat menghasilkan planlet yang sehat dan unggul. Metode penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah varietas buah naga, terdiri 4 aras yaitu : merah, super merah, putih dan kuning. Faktor kedua adalah konsentrasi 2,4 D yaitu 2 mg/L, 3 mg/L dan 4 mg/L. Data dianalisis dengan menggunakan uji *Analisis of Varian* pada jenjang nyata 5% dan apabila terdapat beda nyata dilakukan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah naga putih menunjukkan tinggi tunas terpanjang, penggunaan 2,4 D tidak berpengaruh terhadap multiplikasi eksplan buah naga, dan kombinasi perlakuan buah naga putih dengan pemberian 2,4 D pada konsentrasi 2 mg/L memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menginduksi pertumbuhan bobot segar planlet, bobot kering planlet dan senyawa antioksidan. Sedangkan buah naga merah

dengan pemberian 2,4 D pada konsentrasi 3 mg/L memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menginduksi panjang akar dan jumlah akar.

Kata kunci : 2,4 D, varietas buah naga, kultur jaringan

Pendahuluan

Tanaman buah naga dikenal sebagai tanaman hias yang bentuknya eksotik, aromanya harum, dan rasanya manis, mulai dikenal luas di Indonesia awal tahun 2000 yang saat itu masih di datangkan dari Thailand (Hardjadinata, 2010). Hingga saat ini kebutuhan akan buah naga di Indonesia cukup besar. Kebutuhan tersebut belum mampu dipenuhi, baik oleh produsen di dalam negeri maupun di luar negeri, sehingga peluang untuk membudidayakan buah naga masih sangat terbuka, baik untuk pasaran lokal maupun internasional. Peluang usaha buah naga sangat menjanjikan, tidak saja untuk konsumsi segar tetapi juga untuk produk kesehatan.

Sampai saat ini luas areal pengembangan buah naga di Indonesia masih relatif kecil jika dibandingkan dengan potensi pasar yang tersedia, sehingga harga buah naga masih relatif tinggi. Pemerintah berupaya mengembangkan buah naga di Indonesia yang bertujuan meningkatkan produksi dan mutu buah naga di dalam negeri, mengurangi ketergantungan impor buah naga dan meningkatkan pendapatan petani buah naga (Sukarman, 2013).

Kendala tersebut dapat diatasi dengan perbanyak tanaman secara *in vitro* karena mampu menyediakan bibit dalam jumlah banyak dan waktunya cepat. Perbanyak kultur jaringan dengan eksplan biji sering dilakukan karena selain cepat juga memiliki peluang yang kecil untuk terjadinya penyimpangan secara genetic (Gunawan, 1992). Faktor yang dapat menentukan keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan adalah genotip (varietas) tanaman serta komposisi media yang digunakan.

Terdapat empat jenis buah naga yang dikembangkan, yaitu buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*H. polyrhizus*), buah naga daging super merah (*H. costaricensis*), dan buah naga kulit kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*). Masing-masing buah naga memiliki karakteristik tersendiri. Dari buah naga yang dikembangkan tersebut, buah naga daging merah lebih sering dibudidayakan karena memiliki kelebihan tersendiri, yaitu ukuran buah lebih besar dan warna daging lebih menarik. Adapun buah naga yang jarang dibudidayakan adalah buah naga kulit kuning daging putih (*S. megalanthus*) karena ukuran buahnya yang relatif kecil walaupun rasanya paling manis di antara jenis buah naga yang lain (Novita 2010).

Sejumlah laporan sebelumnya telah menunjukkan bahwa setiap genotipe (varietas) tanaman membutuhkan komposisi media tertentu guna mendukung pertumbuhan eksplan yang optimal. Keberhasilan perbanyak tanaman dengan kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh adanya peran ZPT khususnya kombinasi dan konsentrasi dari zat pengatur tumbuh yang digunakan (Yusnita, 2004). Zat Pengatur Tumbuh yang sering digunakan adalah dari golongan auksin dan sitokinin. Golongan auksin seperti Indol Acetic Acid (IAA), Naphthalen Acetic Acid (NAA), 2,4 dichlorophenoxy acetid acid (2,4 D). dan golongan sitokinin misalnya Kinetin, Zeatin, Benzyladenin (BA), dan Benzylamino-purine (BAP). Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Auksin adalah sekelompok senyawa yang fungsinya merangsang pemanjangan sel-sel pucuk, sedangkan Pierik (1997) *diacu dalam* Zulkarnain (2009) mengemukakan bahwa pada umumnya auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif. Konsentrasi auksin yang rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif, sedangkan auksin konsentrasi tinggi akan merangsang pembentukan kalus dan menekan morfogenesis (Smith, 1992 *diacu dalam* Zulkarnain, 2009).

Dalam penelitian ini auksin yang digunakan adalah 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D), 2,4-D memiliki rumus molekul $C_8H_6Cl_2O_3$ (Hogan, 2011 dalam Kartikasari dkk, 2013). 2,4-D merupakan golongan auksin sintesis yang mempunyai sifat stabil, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan sel atau pemanasan pada proses sterilisasi. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh 2,4 D dalam multiplikasi berbagai varietas eksplan buah naga.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh 2,4 D terhadap multiplikasi berbagai varietas eksplan buah naga secara *in vitro*, untuk mendapatkan varietas yang terbaik dan mendapatkan konsentrasi 2,4 D yang optimal bagi pertumbuhan planlet buah naga secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta, dari bulan April sampai September 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), media MS (Murashige dan Skoog), agar, sukrosa, NAA, Kinetin, HCl, KOH, alkohol 96%, alkohol 70%, detergen, spirtus, akuades

steril, aluminium foil, kertas saring, sarung tangan, kertas label, kertas payung, plastik wrap, kertas tissue, bayclin, dan cloroks. Alat yang digunakan adalah botol kultur, gelas ukur, beaker glass 1000 ml, cawan petri, pH stik, Laminair Air Flow (LAF), disintect set, lampu bunsen, autoklaf, timbangan analitik, batang pengaduk, dan rak kultur.

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan laboratorium Faktorial

yang tersusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah varietas buah naga terdiri dari 4 aras yaitu : buah naga merah (M1 : *Hylocereus polyrhizus*), super merah (M2 : *Hylocereus costaricensis*), putih (M3 : *Hylocereus undatus*) dan kuning (M4 : *Celenicereus megalanthus*), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi 2,4 D yang terdiri 3 aras yaitu (2 mg/L, 3 mg/L dan 4 mg/L). Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali, dan setiap perlakuan terdiri atas 10 botol, setiap botol berisi 1 tunas kecil tanaman buah naga sehingga jumlah total tanaman adalah 360 tanaman. Jumlah tanaman sampel adalah 4 tanaman. Data dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA (*Analisis of Varian*) pada jenjang nyata 5% dan apabila terdapat beda nyata dilakukan dengan Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

Pelaksanaan penelitian meliputi : sterilisasi alat, pembuatan media tanam, penanaman dan pemeliharaan. Alat-alat yang digunakan disterilisasi dalam *autoclaf* dengan suhu 121°C tekan 15 psi dan lama sterilisasi 45 menit. Cawan petri, pinset, pisau *blade*, dan sendok dibungkus dengan kertas kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 56° C.

Pembuatan media MS (Murashige dan Skoog) 1 liter adalah memasukkan 250 ml akuades kedalam beker glass kapasitas 1 liter, kemudian diaduk diatas *hot plate magnetic stirrer*. Menambahkan 50 ml stok makronutrien, 5 ml stok mikronutrien, 5 ml

stok besi, 4 ml stok vitamin kemudian menambahkan NAA dan Kinetin sesuai perlakuan. Menambahkan akuades sampai mendekati volume 1000 ml, kemudian mengukur pH 5,7 – 5,8. Menambahkan akuades hingga volume 1000 ml, kemudian dimasukkan agar-agar sebanyak 8 g dan dimasak hingga larutan tersebut mendidih. Larutan yang sudah mendidih dimasukkan kedalam botol kultur, kemudian ditutup menggunakan *aluminium foil*, dan disterilisasi dengan *autoclaf* pada suhu 121° C dan tekanan 15 psi selama 35 menit. Setelah disterilisasi, kemudian didinginkan dan ditunggu selama 7 hari sehingga media siap untuk digunakan.

Penanaman eksplan dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) dengan menggunakan sarung tangan karet dan disemprot terlebih dahulu dengan alkohol 70 % karena penanaman membutuhkan kondisi yang steril. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengupas buah naga kemudian merendam dalam larutan HCl pekat selama 24 jam, untuk memudahkan melepaskan biji dari daging buah (lendir). Setelah itu, buah naga dicuci sampai bersih menggunakan deterjen. Selanjutnya disterilisasi dengan cloroks 10

% selama kurang lebih 10 menit kemudian dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali. Setelah itu ditiriskan di atas kertas saring kemudian ditanam di dalam botol dengan media MS dengan penambahan 2,4 D sesuai perlakuan. Selanjutnya botol kultur ditutup dengan *aluminium foil* dan plastik wrap. Botol botol kemudian diberi label kemudian ditempatkan dalam ruang inkubasi. Pemeliharaan Eksplan meliputi : Sterilisasi rak dengan cara setiap dua hari sekali disemprot dengan alkohol 70 % agar terhindar dari bakteri dan jamur dan Eksplan yang terkontaminasi segera dikeluarkan dari ruang inkubasi. Peubah yang diamati pada umur 14 mst meliputi : tinggi tunas, panjang akar, jumlah akar, bobot segar planlet, bobot kering planlet dan senyawa antioksidan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil sidik ragam terhadap tinggi tunas umur 14 mst menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata, sedangkan konsentrasi 2,4 D tidak berpengaruh nyata. Tidak terdapat interaksi diantara kedua perlakuan. Nilai rerata tinggi tunas pada umur 14 mst dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tunas 14 mst (cm).

Perlakuan	D1 (2 mg/L)	D2 (3 mg/L)	D3 (4 mg/L)	rerata
M1 (merah)	1,245	1,389	1,489	1,374 bc
M2 (super merah)	1,889	1,556	1,544	1,662 b
M3 (putih)	2,311	2,289	2,022	2,207 a
M4 (kuning)	1,233	1,311	1,400	1,315 c
Rerata	1,670 p	1,636 p	1,614 p	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa buah naga varietas putih nyata lebih tinggi tunasnya dibandingkan varietas lain. Hal ini disebabkan karena buah naga putih memiliki bentuk lebih panjang tunas nya dibandingkan varietas lainnya. Secara morfologi varietas buah naga memiliki perbedaan meskipun secara fenotip terlihat ada kemiripan. Perlakuan 2,4 D tidak mempengaruhi pemanjangan tunas buah naga. Hal ini diduga karena aktivasi 2,4 D belum dapat merangsang inisiasi dan pertumbuhan tunas baru melalui peningkatan pembelahan sel (Salisbury dan Ross, 1995). Wattimena *et al.* (1992) menyatakan proliferasi tunas aksilar hanya memerlukan sitokinin dalam konsentrasi

yang tinggi tanpa auksin atau auksin dalam konsentrasi rendah sekali. Kandungan auksin 2,4 D pada eksplan yang mampu mempengaruhi perpanjangan sel tidak didukung oleh sitokinin endogen sehingga tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tunas eksplan. Tinggi tunas diamati dengan tujuan mengetahui perkembangan massa sel (tunas) hingga akhir penelitian. Respon organogenesis eksplan secara *in vitro* terjadi dengan dua cara yang berbeda yaitu secara langsung dan tidak langsung. Organogenesis eksplan secara langsung ditunjukkan dengan munculnya organ secara langsung dari potongan tumbuhan utuh tanpa melalui terbentuknya kalus (George, 1993).

Tabel 2. Rerata panjang akar, jumlah akar, bobot segar dan bobot kering planlet

	Panjang akar	Jumlah akar	Bobot segar	Bobot kering
M1D1	0,444 cd	2,000 c	0,448 f	0,201 f
M1D2	0,9333 a	3,333 a	0,567 cd	0,237 c
M1D3	0,3778 d	1,778 cd	0,536 de	0,220 e
M2D1	0,1889 e	1,667 cd	0,812 b	0,257 b
M2D2	0,7889 b	2,222 <u>bc</u>	0,545 <u>cde</u>	0,219 e
M2D3	0,1889 e	1,778 cd	0,535 de	0,236 c
M3D1	0,7667 b	1,444 d	1,041 a	0,555 a
M3D2	0,5444 c	1,667 cd	0,523 de	0,234 cd
M3D3	0,2444 e	1,222 d	0,626 c	0,226 d
M4D1	0,7111 b	2,667 b	0,355 g	0,189 g
M4D2	0,4667 cd	1,444 d	0,356 g	0,176 h
M4D3	0,4778	1,444 d	0,471 e	0,199 f
Interaksi	(+)	(+)	(+)	(+)

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi.

Pada pengamatan panjang akar dan jumlah akar (tabel 2) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan buah naga Merah dan pemberian 3 mg/L 2,4 D nyata menghasilkan jumlah akar dan panjang akar terbanyak dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena buah naga merah dengan penambahan 2,4 D dapat bekerjasama dalam pembelahan sel dan menginduksi jumlah akar. Diduga di dalam buah naga merah mengandung hormon endogen (auksin) yang mendorong pertumbuhan sel. Menurut Aini et.,all (1999) menyatakan bahwa fisiologis hormon endogen (auksin) dapat membantu mendorong perpanjangan sel, pembelahan sel, diferensiasi jaringan xylem dan floem, dan pembentukan akar.

Kombinasi perlakuan buah naga putih dengan pemberian 2,4 D konsentrasi 2 mg/L dapat menghasilkan bobot segar planlet terbesar. Hal ini disebabkan karena pemberian 2,4 D cukup untuk pertumbuhan tanaman, berperan dalam sintesis nukleotida DNA dan RNA serta sintesis protein dan enzim yang selanjutnya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan dalam eksplan (Suryowinata, 1996). Bobot segar tanaman merupakan akumulasi berat air hasil respirasi dan hasil-hasil metabolisme sel terutama protein, serta penimbunan hasil fotosintesis dalam hal ini hanya diperoleh di media melalui difusi dan kontak antara media dengan permukaan akar. Dengan pemberian auksin akan memacu pembelahan dan pembesaran sel-sel yang akhirnya akan mempengaruhi bobot segar planlet. Disamping itu akan dapat memacu pertumbuhan planlet yang lebih cepat dan lebih baik sehingga planlet menjadi lebih besar.

Kombinasi perlakuan buah naga putih dengan pemberian 2,4 D konsentrasi 2

mg/ L dapat menghasilkan bobot kering planlet terbesar. Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya bobot basah planlet maka akan terjadi peningkatan dalam bobot kering planlet. Pemberian 2,4 D akan mempercepat pembelahan sel serta memperbanyak diri yang kemudian dilanjutkan dengan pembesaran kalus yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lain. Selain itu, hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari proses fotosintesis tanaman sehingga hasil fotosintat yang dihasilkan untuk pertumbuhan mampu meningkatkan bobot kering planlet. Faktor utama yang mempengaruhi bobot kering total adalah penyinaran yang diabsorpsi dan efisiensi pemanfaatan energi tersebut untuk fiksasi CO₂ sehingga menunjukkan kombinasi perlakuan 2,4 D konsentrasi 2 mg/L dapat meningkatkan nutrisi yang diserap oleh eksplan sehingga bobot kering planlet buah naga putih lebih berat. Selama masa pengeringan dapat diasumsikan bahwa planlet akan mengalami proses evaporasi yang sama maka akan didapatkan urutan bobot kering planlet yang serupa dengan urutan bobot basah planlet.

Pengujian antioksidan dilakukan dengan menggunakan diphenyl picryl hydrazil hydrate (DPPH) sebagai radikal bebas yang stabil. Metode aktivitas antiradikal bebas DPPH merupakan metode terpilih untuk menapis aktivitas antioksidan bahan alam (Molyneux, 2004; Luo et al., 2002; Leong dan Shui, 2002; Okawa et al.,2001; Santosa et al., 1998 dalam Evi Umayah U. dan Moch. Amrun H, 2007).

Pada pengamatan rerata aktivitas antioksidan (%) menunjukkan perlakuan varietas dan konsentrasi 2,4 D berpengaruh nyata. Terdapat interaksi diantara kedua perlakuan. Nilai rerata

aktivitas antioksidan pada umur 14 mst dapat dilihat pada tabel 3.

Kombinasi perlakuan buah naga putih dengan pemberian 2,4 D konsentrasi 2 mg/ L dapat menghasilkan kandungan antioksidan terbesar. Hal ini artinya buah naga putih yang diberi tambahan 2,4 D konsentrasi 2 mg/L menghasilkan vitamin C yang banyak. Hal ini menunjukkan peran

auksin 2,4 D yang menjadi faktor penting dalam metabolisme tumbuhan (Novianti, A. dkk, 2012). Senyawa antioksidan antara lain vitamin C, E, A, karoten, asam-asam fenol, polifenol, dan flavonoid). Karakter utama senyawa antioksidan adalah kemampuan untuk menangkap dan menstabilkan radikal bebas (Prakash, 2001 dalam Evi Umayah U. dan Moch. Amrun H, 2007).

Tabel 3. Rerata aktivitas antioksidan (DPPH dalam %)

Perlakuan	D1 (2 mg/L)	D2 (3 mg/L)	D3 (4 mg/L)	rerata
M1 (merah)	38,595 j	48,355 f	44,663 h	43,864
M2 (super merah)	54,299 b	46,255 g	46,167 e	49,907
M3 (putih)	64,216 a	51,179 c	50,069 d	55,155
M4 (kuning)	37,725 k	38,487 j	39,597 i	38,603
Rerata	48,709	46,064	45,874	(+)

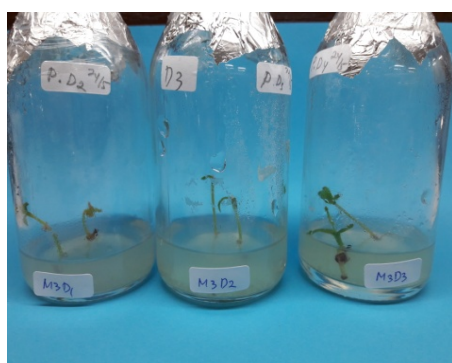
Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi.



Gambar 1. Planlet buah naga dengan perlakuan M3D3 pada umur 14 mst



Gambar 2. Planlet buah naga dengan perlakuan M1D3 pada umur 10 mst



Gambar 3. Planlet buah naga dengan perlakuan M3D1, M3D2 dan M3D3 pada umur 14 mst



Gambar 4. Planlet buah naga dengan perlakuan M4D1, pada umur 14 mst

Kesimpulan

Buah naga putih menunjukkan tinggi tunas terpanjang, penggunaan 2,4 D tidak berpengaruh terhadap multiplikasi eksplan buah naga, dan kombinasi perlakuan buah naga putih dengan pemberian 2,4 D pada konsentrasi 2 mg/L memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menginduksi pertumbuhan bobot segar planlet, bobot kering planlet dan prosentase aktivitas antioksidan (DPPH). Sedangkan pada buah naga merah dengan pemberian 2,4 D pada konsentrasi 3 mg/L memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menginduksi panjang akar dan jumlah akar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kemenristek Dikti atas bantuannya dalam penyediaan dana Penelitian Produk Terapan.

Daftar Pustaka

- Aini, N., M. Tampubolon dan G. Dadan. 1999. Pengaruh Macam Ruas batang dan Konsentrasi Rootone F terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek Bambu
- Evi Umayah U. dan Moch. Amrun H. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). Jurnal ILMU DASAR, Vol. 8 No. 1, 2007 : 83-90. Universitas Jember.
- George, E.F, 1993. *Plant Propagation by Tissue Culture, Part 1, 2 Edition*. Exegetic Limited : England.
- Hardjadinata, S. 2010. Budidaya Buah Naga Super Red Secara Organik. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wattimena, G.A., L.W, Gunawan, N.A. Mattjik, E. Syamsudin, N.M.A. Wiendi dan A. Ernawati. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Gunawan, L.W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartikasari, P., M. T. Hidayat dan E. Ratnasari. 2013. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D (2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid*) dan Kinetin (6-*Furfurylaminopurine*) untuk Pertumbuhan Tunas Eksplan Pucuk Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq. ex Roxb.) secara *In Vitro*. *LenteraBio*, 2 (1) : 75-80.
- Novita. 2010. Budidaya Tanaman Buah Naga Super Red. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Nursanti DF. 2011. Pengaruh beberapa

- Salisbury dan Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan. Alih bahasa Lukma, D.R. dan Sumaryono. Penerbit ITB Bandung.
- Sukarman. 2013. Program Pengembangan Buah Naga. Pertanian Sehat Indonesia. Diakses 8 Oktober 2013.
- Suryawinata, M. 1996. Pemuliaan Tanaman Secara In Vitro. Kanisius. Yogyakarta
- Yusnita. 2004. Kultur Jaringan : Cara memperbanyak tanaman secara efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain, 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya. Bumi Aksara. Jakarta. 249 hal.

Penambahan Gibberelin (GA₃) untuk Pertumbuhan Cormel Gladiol (*Gladiolus communis* L.) pada berbagai Media Secara *in Vitro*

Addition Of Gibberellin (GA₃) to Gladiolus Cormel Growth (Gladiolus communis L.) on Various Medium in Vitro

Egy Aerani, Rina Srilestari, Ari Wijayani

Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104 Condongcatur, Yogyakarta, Indonesia

egyaerani26@gmail.com

Abstract

Gladiolus flower can be multiplied by using corm or cormel. The multiplication of this flower using plating material takes a long time, about 3,5-6 months. By using in vitro method, the seed of this flower can be produce in relatively short time. The aim of this research was to determine the interaction of gibberellins on any kind of media (MS, B5, and MS + vitamin B5), to determine the perfect combination of concentration of Gibberelin, and to determine the perfect type of media that can be use for induction of root and shoot of gladiolus cormel. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) of the factorial pattern with 3 replications. The first factors (concentration of Gibberellin) G1: 1 ppm, G2: 2 ppm, dan G3: 3 ppm, the second factors (type of media) M1: MS , M2: B5 (*Gamborg*) , M3: MS + B5 vitamin. The result showed that the addition of various concentration of Gibberelin (GA₃) and any type of media had no significantly improve the growth of gladiol cormel explant, by addition concentration of Gibberelin 2 ppm has significantly improved fresh weight of planlet and percentage of life, by addition B5 media, has significantly improved length of root and growth of shoot, and by using MS media with B5 vitamin has significantly improved the growth of shoot, height and fresh weight of planlet.

Keywords: Gladiol, gibberellin, plant media, in vitro

Abstrak

Tanaman bunga gladiol dapat diperbanyak dengan menggunakan subang atau anak subang (*cormel*). Perbanyakan menggunakan bahan tanam tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama, sekitar 3,5 – 6 bulan. Penggunaan metode *in vitro* mampu menghasilkan bibit yang banyak dan dalam waktu yang relatif lebih singkat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan ada tidaknya interaksi antara penambahan gibberelin pada berbagai macam media (MS, B5, dan MS + vitamin B5), untuk menentukan konsentrasi gibberelin yang tepat dan menentukan macam media yang paling tepat dalam induksi tunas dan akar dari *cormel* gladiol secara *in vitro*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama (konsentrasi gibberelin) yang terdiri dari tiga aras, yaitu G1: 1 ppm, G2: 2 ppm, dan G3: 3 ppm. Faktor kedua (macam media) yang terdiri dari tiga aras, yaitu M1: media MS, M2: media B5 (*Gamborg*), M3: media MS dengan vitamin B5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan konsentrasi GA₃ dan macam media untuk pertumbuhan eksplan *cormel* gladiol, penggunaan konsentrasi GA₃ 2 ppm berpengaruh terhadap persentase hidup planlet dan bobot segar planlet, Penggunaan media B5 berpengaruh terhadap panjang akar dan saat tumbuh tunas dan penggunaan MS dengan vitamin B5 berpengaruh pada saat tumbuh tunas, tinggi tunas dan bobot segar planlet.

Kata Kunci: Gladiol, giberelin, media tanam , in vitro

Pendahuluan

Gladiol (*Gladiolus communis* L.) dikenal sebagai salah satu tanaman hias potong atau bunga potong yang terkenal dan potensial untuk dikembangkan secara komersial. Pusat penyebaran gladiol terkonsentrasi pada daerah sentrum bunga potong, yaitu Brastagi (Sumatera Utara), Parongpong (Bandung), Selabintana (Sukabumi), Cipanas (Cianjur), Bandungan (Semarang), Batu dan Pujon (Malang) (Rukmana, 2005). Di daerah tersebut gladiol ditanam dengan teknik budidaya secara konvensional sehingga produktivitasnya rendah.

Berdasarkan data BPS (2014) produksi tanaman gladiol mengalami penurunan sebesar 26,98% dari tahun 2013 yaitu dari produksi 2.581.063 tangkai menjadi 1.884.719 tangkai per tahun. Hal tersebut terjadi karena pada tahun 2014, sebagian besar tanaman bunga potong mengalami penurunan luas panen dibandingkan pada dengan tahun 2013. Bunga gladiol mengalami penurunan luas panen sebesar 22,82% yaitu dari 209.871 m² menjadi 161.977 m².

Gladiol diperbanyak dengan menggunakan umbi yang disebut subang (*corm*) dan anak subang (*cormel*). Salah satu kendala dalam penanaman gladiol adalah masa dormansi umbi yang lama. Menurut Herlina dan Haryanto (2005), masa dormansi subang minimal 3,5 bulan, sedangkan anak subang dapat mencapai 6 bulan. Subang yang digunakan untuk bibit biasanya terdapat beberapa mata tunas, tetapi jika ditanam semua mata tunas tidak tumbuh menjadi tanaman baru karena terjadi dominasi tunas-tunas utama.

Anakan yang tumbuh dari subang gladiol jika dibiarkan tumbuh semua akan terjadi persaingan tumbuh dan ruang untuk menghasilkan subang baru sehingga produksi subang rendah (Sutater, 2001). Penggunaan anak subang sebagai bahan perbanyakan akan membutuhkan waktu yang cukup lama hingga saat menghasilkan bunga berukuran standar, yaitu antara dua sampai empat tahun.

Untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat, diperlukan peningkatan produksi bibit dalam jumlah yang banyak dan cepat. Teknik perbanyakan cepat melalui kultur jaringan atau secara *in vitro* merupakan alternatif yang bisa digunakan untuk keperluan tersebut, karena dengan kultur jaringan akan didapatkan bibit dalam jumlah banyak, seragam dan dalam waktu yang relatif cepat. Salah satu keberhasilan dalam teknik kultur jaringan adalah pemilihan jenis media yang digunakan.

Media tumbuh pada kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan. Pemilihan media tergantung pada jenis tanaman yang digunakan dan tujuan masing-masing penelitian. Media tanam yang sering digunakan dalam teknik kultur jaringan adalah Murashige Skoog (MS), Gamborg (B5), Vacin Went (VW), dan Woody Plant Medium (Hendaryono dan Wijayani, 2013).

Selain jenis media, pertumbuhan tanaman dalam media kultur akan lebih optimal jika ke dalam media tersebut ditambahkan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penambahan zat pengatur tumbuh eksogen tersebut akan mengubah level zat pengatur

tumbuh endogen di dalam eksplan. Level zat pengatur tumbuh ini akan menjadi faktor pemicu untuk proses-proses tumbuh dan morfogenesis (Kusumawati et al., 2009).

Gibberelin adalah hormon tumbuh pada tanaman bersifat sintesis yang berperan proses perkecambahan dan mengaktifkan reaksi enzimatik di dalam biji. Menurut Murniati et al., (2002) gibberelin mempunyai kemampuan mempercepat perkecambahan pada hampir semua biji tanaman dan memacu pertumbuhan. Umumnya komposisi media dan zat pengatur tumbuh yang digunakan dapat berbeda-beda untuk tanaman yang berbeda. Pemilihan zat pengatur tumbuh yang tepat dapat diperoleh melalui serangkaian penelitian yang berkesinambungan (Srilestari, 2005).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta pada bulan Februari– April 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *cormel* (anak subang) tanaman gladiol varietas Red Majesty diameter $\pm$ 0,5 cm, akuades steril, *clorox*, deterjen, alkohol 70%, alkohol 96%, H_2O_2 10 %, bahan media MS, bahan media B5, agar-agar, fungisida, sukrosa, KOH (0,1 N), HCl (0,1 N),

spirtus, betadine. Alat yang digunakan antara lain: *Laminair Air Flow* (LAF), *aluminium foil*, botol kultur, plastik *wrap*, autoklaf, pinset, *scalpel*, pengaduk, pisau *blade*, *erlenmeyer*, pH stik, gelas ukur, petridis, sprayer,

kompas gas, lampu bunsen, *stirer*, timbangan analitis, kamera, dan penggaris.

Metode penelitian menggunakan percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor I adalah konsentrasi GA_3 , terdiri atas tiga aras, yaitu:

- G1= GA_3 1 ppm
- G2= GA_3 2 ppm
- G3= GA_3 3 ppm

Faktor II adalah macam media, terdiri atas tiga aras, yaitu:

- M1: media MS (Murashige Skoog)
- M2: media B5 (Gamborg)
- M3: media MS dengan Vitamin B5

Dari kedua faktor diperoleh 9 kombinasi perlakuan, diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing kombinasi perlakuan terdiri atas 5 botol tanaman, setiap botol berisi satu eksplan sehingga jumlah eksplan keseluruhan 135 botol tanaman

Tabel 1. Rerata persentase hidup, saat tumbuh tunas, jumlah tunas, tinggi tunas, pada berbagai Konsentrasi GA₃ dan macam media

Konsentrasi GA₃	persentase hidup	saat tumbuh (hari)	jumlah tunas	tinggi tunas (cm)
G1 (1 ppm)	77,78 b	6,85 a	1,44 a	7,41 a
G2 (2 ppm)	93,33 a	5,74 a	1,63 a	9,16 a
G3 (3 ppm)	86,67 b	7,11 a	1,30 a	8,63 a
Macam Media				
M1 (MS)	82,22p	7,85 p	1,63 p	8,03 p
M2 (B5)	88,89p	6,30 p	1,26 p	6,02 p
M3 (MS+vit B5)	86,67p	5,56 q	1,48 p	11,14 q
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Tabel 2. Rerata jumlah akar, panjang akar, bobot basah dan bobot kering pada berbagai Konsentrasi GA₃ dan macam media

Konsentrasi GA₃	Jumlah akar	Panjang akar(cm)	Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)
G1 (1 ppm)	3,59 a	2,43 a	0,75 b	0,18 a
G2 (2 ppm)	5,07 a	3,41 a	1,01 a	0,18 a
G3 (3 ppm)	3,78 a	2,41 a	0,71 b	0,18 a
Macam Media				
M1 (MS)	3,48 p	2,88 q	0,70 q	0,17 p
M2 (B5)	3,19 p	3,69 p	0,70 q	0,16 p
M3 (MS+vit B5)	5,78 p	2,55 q	1,08 p	0,10 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi

Pembahasan

Perlakuan konsentrasi GA_3 menunjukkan bahwa pada parameter saat tumbuh tunas, jumlah tunas, jumlah akar, panjang akar dan bobot kering planlet tidak ada beda nyata. Hal ini disebabkan pada semua konsentrasi GA_3 yang diberikan pada cormel gladiol belum optimal dalam memacu pertumbuhannya. Pada perlakuan macam media menghasilkan jumlah tunas, jumlah akar dan bobot kering planlet yang tidak ada beda nyata. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan konsentrasi dan macam unsur hara yang terkandung pada masing-masing media yang diserap oleh cormel gladiol belum menyebabkan perbedaan jumlah tunas, jumlah tunas dan bobot kering planlet. Parameter **persentase hidup planlet** pada perlakuan GA_3 2 ppm kemampuan hidup cormel gladiol menunjukkan respon cukup tinggi, yaitu 93,33%. Kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* sangat tergantung dari eksplan itu sendiri, jenis dan komposisi media, serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan. Jenis Kemungkinan tanaman tidak tumbuh adalah karena eksplan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk beradaptasi pada kondisi dan lingkungan tempat tumbuh yang baru sehingga faktor lingkungan, keadaan sel dan perlakuan zat pengatur tumbuh di dalam media kultur sangat mempengaruhi perkembangan eksplan. Menurut Hendaryono dan Wijayani (2013) faktor lain yang menyebabkan eksplan yang tidak tumbuh adalah bahan sterilisasi yang digunakan memiliki sifat toksik dan tidak stabil apabila digunakan dalam waktu yang lama selanjutnya dapat menyebabkan

kerusakan jaringan dan kematian pada eksplan. Sedangkan pada perlakuan macam media tidak terdapat beda nyata, karena media yang digunakan yaitu media MS, B5 dan MS dengan vitamin B5 mengandung unsur hara makro dan mikro serta vitamin yang dapat memenuhi nutrisi bagi pertumbuhan eksplan cormel gladiol. Parameter **saat tumbuh tunas**, media MS dengan vitamin B5 saat tumbuh tunasnya lebih cepat dibandingkan dengan media MS dan media B5, hal ini disebabkan cormel gladiol lebih respon terhadap jenis media tersebut (MS + vitamin B5) di dalam memunculkan tunas baru karena adanya thiamin (vitamin B1) yang konsentrasinya tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Srilestari (2005) yang mengatakan bahwa thiamin berfungsi sebagai koenzim yang merangsang aktivitas hormon endogen yang terdapat di dalam jaringan tanaman, selanjutnya hormon tersebut akan mendorong pembelahan sel-sel baru. peranan thiamin sebagai koenzim dapat meningkatkan proses metabolisme sehingga tunas lebih cepat muncul. Tanaman biasanya menghasilkan vitamin dengan sendirinya, namun dalam kultur jaringan vitamin harus ditambahkan pada media sebagai penyedia sumber vitamin yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan jaringan tanaman (Handayani *et al.*, 2013). Pada perlakuan konsentrasi GA_3 tidak menunjukkan beda nyata. Hal ini disebabkan karena di dalam cormel gladiol terdapat hormon endogen yang mencukupi untuk perkecambahan cormel. Parameter **tinggi tunas** menunjukkan bahwa pada perlakuan media MS dengan vitamin B5 menghasilkan tunas paling tinggi. Hal

ini disebabkan karena media MS memiliki unsur hara makro dan mikro yang paling lengkap dibandingkan dengan media B5 (Gamborg), kemudian dikombinasi dengan penambahan vitamin B5 yang mengandung thiamin (vitamin B1) lebih tinggi sehingga menyebabkan aktivitas respirasi dalam jaringan tanaman berjalan secara optimal. Kejadian ini ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan tinggi tunas dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya ketersediaan zat makanan bagi eksplan sehingga secara langsung dapat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen berpengaruh untuk menginduksi pola morfogenesis tersebut. GA₃ adalah hormon tumbuh bersifat sintetis yang berperan dalam proses perkecambahan dan mengaktifkan reaksi enzimatik di dalam biji. Penambahan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang cukup dapat meningkatkan pembelahan dan perkembangan sel. Energi dalam bentuk ATP yang menyebabkan hasil proses respirasi digunakan untuk mensintesis senyawa esensial, seperti protein, karbohidrat, lemak dan senyawa esensial lainnya (Agrawal, 1989). Senyawa-senyawa tersebut diperlukan dalam proses pembelahan sel, pemanjangan sel dan perbesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem apikal batang dan meristem interkalar dari ruas batang yang mengakibatkan tanaman bertambah tinggi (Gardner et al., 1991). Parameter **panjang akar** menunjukkan bahwa pada perlakuan media B5 akarnya lebih panjang daripada perlakuan media MS dan MS dengan vitamin B5. Hal ini disebabkan

karena pada media B5 (Gamborg) komposisi vitaminnya terdapat perbedaan yang cukup besar (10 kali lipat) dibandingkan media MS pada jumlah thiamin (vitamin B1), hal ini yang menyebabkan akarnya lebih panjang karena proses pembelahan sel pada meristem ujung akar, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel (Gardner, 1991). Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi et al/ (1997) didapatkan jumlah dan panjang akar yang lebih banyak pada tanaman dengan menggunakan media B5. Semakin panjang akar yang dihasilkan makanan akan semakin mudah untuk menyerap unsur hara di dalam media. Parameter **bobot segar**, perlakuan konsentrasi GA₃ 2 ppm menunjukkan bahwa bobot segarnya paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan karena peran GA₃ yang dapat memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso dan Nursandi (2004) yang menyatakan bahwa umumnya perbanyakannya secara *in vitro* menggunakan GA₃ dapat memacu pembelahan sel pada saat biji mengalami dormansi. Bobot segar planlet merupakan akumulasi berat air hasil respirasi dan hasil metabolisme sel terutama protein, terutama penimbunan hasil fotosintesis dalam hal ini hanya diperoleh dari media melalui difusi dan kontak antara media dengan permukaan akar tanaman. Dengan pemberian GA₃ 2 ppm dapat memacu pembelahan dan pemanjangan sel dan kemudian mempengaruhi bobot segar. Pada perlakuan macam media, bobot segar menunjukkan bahwa pada penggunaan media MS yang ditambah vitamin B5 bobot segarnya lebih berat

dibandingkan media lainnya. Komposisi media MS yang ditambahkan vitamin B5 mempunyai kandungan thiamin yang cukup besar yaitu 10 kali lipat sedangkan jumlah asam nikotinat dan piridoksin pada vitamin B5 dua kali lipat dari vitamin MS sehingga pada semua planlet dapat menyerap unsur hara yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian Komatsuda *et al.*, (1992) pada tanaman kedelai bahwa dengan penggunaan vitamin B5 pada media dapat meningkatkan bobot segar embrio somatik. Parameter **bobot kering**, semua perlakuan GA₃ dan macam media tidak menunjukkan adanya interaksi dan tidak ada beda nyata. Bobot kering adalah berat bahan setelah dilakukan pengeringan dan merupakan akumulasi dari fotosintat. Pengeringan ini dapat dilakukan dengan cara mengoven bahan sehingga seluruh airnya menguap. Saat air menguap, berat bahan akan berkurang, jumlah pengurangan itu dianggap sebagai selisih antara bobot segar dan bobot kering. Perbandingan dari pengurangan berat akhir dan awal inilah yang kemudian diubah menjadi persen dan kadar air ditemukan. Pada organ tumbuhan, kadar air sangat bervariasi, tergantung dari jenis tumbuhan, struktur dan usia dari jaringan organ (Ellya, 2009). Hal ini diduga karena planlet mempunyai kadar air yang berbeda-beda namun mempunyai kemampuan yang sama dalam melakukan fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan sama

Kesimpulan

1. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi GA₃ dan macam media untuk pertumbuhan eksplan *cormel* gladiol secara *in vitro*.

2. Konsentrasi GA₃ 2 ppm paling baik digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan cormel gladiol, yaitu pada persentase hidup planlet dan bobot segar planlet.

Pada media MS yang diberi vitamin B5 mempercepat saat tumbuh tunas, meningkatkan tinggi tunas dan bobot segar planlet. Pada media B5 meningkatkan panjang akar

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang telah memberi dana penelitian

Daftar Pustaka

- Agrawal, K. C. 1989. Physiology and Biochemistry of Respiration. Agro Botanical Publisher. New Delhi. 187 p.
- BPS. 2014. Statistik Tanaman Hias (Statistics of *Ornamental Plants*). Badan Pusat Statistik. Jakarta. Hal 3 – 10.
- Dewi, I., SJ. Harjosudarmo dan RG. Birch. 1997. The Effect of 2,4-D, NAA and Picloram on Somatic Embryo Genesys and Plant Regeneration from Immature Peanut Seed. *Jurnal Biotek Pertanian*. Vol 2 (1): 23 – 30.
- Ellya, 2009. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Gardner, FP., RB. Pearch and RL. Mitchel. 1991. Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press. 428 p.

- Handayani, E, S. Samsudin dan Basri. 2013. Pertumbuhan Eksplan Buah Naga pada Posisi Tanam dan Komposisi Media yang Berbeda Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotekbis* 1 (1): 1 – 7, April 2013.
- Hendaryono, D.P.S dan A. Wijayani. 2013. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.
- Herlina, D. dan B. Haryanto. 2005. Perbanyak Gladiol *dalam* Gladiol. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta. Hal 21 – 33.
- Komatsuda, T., W. Zee dan S. Oka. 1992. Maturation and Germination of Somatic Embryos as Affected by Sucrose and Plant Growth Regulations in Soybean (*Glycine gracilis* Skvortz and *Glycine max* L Mers). *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. Vol 28: 103 – 113
- Kusumawati, E., Sari, P.Y dan Purnaningsih, T. 2015. Pengaruh NAA dan BAP terhadap Inisiasi Tunas Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrisains Budidaya Tanaman Perkebunan*. Vol 1(1): 8 – 17
- Murniati dan E. Zuhry. 2002. Peranan Gibberelin terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta tanpa Kulit. *Jurnal Sagu*. Vol 1 (1): 1-5
- Rukmana, R. 2005. Gladiol. Kanisius. Yogyakarta.
- Santosa, U dan F. Nursandi. 2001. Kultur Jaringan Tanaman. Penerbit UMM. Malang.
- Setiawati, T., Titin, S., Nia, R. 2006. Pengatur Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Gladiol (*Gladiolus x gandavensis*) dan Uji Resistensinya Terhadap Ekstrak Jamur *Fusarium oxysporum* Secara *In vitro*. *Jurnal Biotika*. Vol 5(2): (7-12).
- Srilestari, R. 2005. Induksi Embrio Somatik Kacang Tanah Pada Berbagai Macam Vitamin dan Sukrosa. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol 12(1): 43 – 50.
- Sutater, T. 2001. Pengaruh Pembelahan Subang dan Pemupukan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Gladiol Kultivar Salem. *Buletin Penelitian Hortikultura*. Vol 25(1): 107 – 10

Kelimpahan Penggerek Batang Padi pada Varietas Diah Suci dengan Berbagai Variasi Pemupukan dan Tipe Tanam Jajar Legowo

The Abundance of Rice Stem Borer on Diah Suci Rice Variety on Various Fertilizations and "Jajar Legowo" Planting System

Lukis Ristina Handani Putri, Mofit Eko Poerwanto, M. Husain Kasim

*Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condongcatur, Yogyakarta, Indonesia
E-mail: lukisristina@yahoo.co.id*

Abstract

The abundance of pests are influenced by soil fertility and plant density. Vigorous plants in narrow spacing led to pests infestation. Pests will have an effect on production of rice. Research was conducted in the village of Sentono, District of Karangdowo, Klaten regency, Central Java province, to identify the effect of various type of fertilization and "jajar legowo" planting system on the abundance of rice stem borer in Diah Suci rice variety. Split plot design with two factors: variations in fertilization and jajar legowo planting system was used. The first factor (variations of fertilizer) as the main plot consisted of: inorganic fertilizer in recommendation dose (urea 100 kg/ha, Phonska 400 kg/ha, KCL 100 kg/ha), 50% inorganic fertilizer in recommendation dose + 10 ton/ha organic fertilizer products of BATAN, 50% inorganic fertilizer in recommendation dose + 10 ton/ha of organic fertilizer products of Faculty of Agriculture UPN "Veteran" Yogyakarta. The second factor was jajar legowo planting system as sub plot consisted of: 2:1, 3:1, 4:1. Observations on the abundance of rice stem borer was carried out starting from 15 days after planting up to harvesting. The interaction between inorganic fertilization 50% + 10 tonnes of organic products of Faculty of Agriculture and jajar legowo planting system 3:1 and 4:1 was observed in terms of higher abundance of rice stem borer and rice damage. Substitution using inorganic fertilizer in dose of 50% + 10 tonnes of organic products of BATAN were able to suppress the abundance of rice stem borer, however it was not influenced by type of jajar legowo planting system.

Keywords: abundance, pests, fertilization, jajar legowo planting system

Abstrak

Kelimpahan hama dipengaruhi oleh kesuburan tanah dan kepadatan tanaman. Tanaman yang tumbuh kuat dalam jarak sempit menyebabkan tumbuh hama. Hama akan berpengaruh pada produksi beras. Penelitian dilakukan di desa Sentono, Kecamatan Karangdowo, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah, untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis pemupukan dan sistem tanam "jajar legowo" terhadap kelimpahan hama padi di varietas Diah Suci. Perancangan plot split dengan dua faktor: variasi pemupukan dan sistem tanam jajar legowo digunakan. Faktor pertama (variasi pupuk), sebagai petak utama terdiri dari: pupuk anorganik dalam dosis rekomendasi (urea 100 kg / ha, Phonska 400 kg / ha, KCL 100 kg / ha), pupuk anorganik 50% dalam dosis rekomendasi + 10 ton / ha produk pupuk organik BATAN, 50% pupuk anorganik dalam dosis rekomendasi + 10 ton / ha produk pupuk organik Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Faktor kedua adalah sistem tanam jajar legowo sebagai sub plot yang terdiri dari: 2: 1, 3: 1, 4: 1. Pengamatan kelimpahan hama padi dilakukan mulai

dari 15 hari setelah tanam hingga panen. Interaksi antara pemupukan anorganik 50% + 10 ton produk organik Fakultas Pertanian dan sistem tanam jajar legowo 3: 1 dan 4: 1 diamati dalam hal kelimpahan lebih tinggi borer padi dan kerusakan beras. Pergantian menggunakan pupuk anorganik dengan dosis 50% + 10 ton produk organik BATAN mampu menekan kelimpahan penggerek batang padi, namun tidak dipengaruhi oleh jenis sistem tanam jajar legowo.

Kata kunci: kelimpahan, hama, pemupukan, sistem tanam jajar legowo

Pendahuluan

Penggerek batang padi terdapat sepanjang tahun pada ekosistem tanaman padi. Gejala serangan terjadi pada stadia vegetatif dan generatif. Pada stadia vegetatif, batang mudah patah (sundep), sedangkan stadia generatif menyebabkan malai muncul putih dan hampa (beluk). Kehilangan hasil akibat serangan pada stadia vegetatif tidak terlalu besar karena tanaman masih dapat membentuk anakan baru. Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber bahan pangan utama bagi penduduk Indonesia. Dalam usaha meningkatkan produksi beras nasional, pemerintah melakukan berbagai upaya mulai dari penyediaan bibit unggul, perbaikan budidaya hingga proses pasca panen. Salah satu institusi yang mendapat tugas tersebut adalah Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) yang bertugas menemukan benih unggul (Utama, 2015).

BATAN telah berhasil menciptakan berbagai varietas benih padi yang telah dilepas sebagai benih unggul oleh Kementerian Pertanian. Saat ini mulai dikembangkan diberbagai daerah, salah satunya di Desa Sentono Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. Seleksi kesesuaian lokasi di Desa Sentono menggunakan varietas Diah Suci, Woyla dan Inpari Sidenuk. Menurut Utama (2015) di antara

varietas tersebut, Diah Suci memiliki potensi produksi gabah kering panen tertinggi. Keberhasilan penggunaan benih unggul dalam meningkatkan produksi padi sangat ditentukan teknik budidaya oleh petani. Teknik budidaya yang berpengaruh terhadap produksi padi, antara lain pengendalian hama dan penyakit, pemupukan dan sistem tanam. Kelimpahan populasi hama dan penyakit dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanaman, kerapatan tanaman, musuh alami dan iklim (Sudir et al., 2012)

Pemupukan diperlukan untuk memacu produksi namun juga diikuti potensi serangan hama dan penyakit. Tanaman padi yang dipupuk pertumbuhannya sangat subur, warna dan bentuk daun menarik serangga. Kondisi pertanaman yang rimbun menjadi tempat berkembang biak yang disukai hama dan penyakit. Menurut Widiarta et al., (2003) bahwa tanam jajar legowo menyebabkan kondisi iklim mikro dibawah kanopi tanaman dapat menghambat perkembangan patogen. Pada tanaman padi dengan ruang sebaran lebih lebar, wereng hijau kurang aktif berpindah antar rumpun, sehingga perpindahan tungro terbatas, hal ini karena kondisi lingkungan yang terkena sinar matahari penuh. Selain itu pengaturan berbagai tipe jajar legowo dapat mencegah batang padi tidak mudah rebah akibat serapan hara yang

tinggi (Abdulrachman et al., 2013). Pertumbuhan tanaman padi yang dipupuk dengan pupuk nitrogen yang berlebihan menyebabkan tanaman padi lunak. Menurut Saiful (2010) bahwa semakin tinggi dosis nitrogen yang diberikan ketanaman padi semakin besar peluang tanaman terserang penyakit. Pemupukan anorganik dapat dikurangi dengan penambahan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah sehingga pertumbuhan dan produksi padi lebih baik (Bahctiar et al., 2013).

Pengaturan jarak tanam yang banyak diterapkan adalah sistem tanam jajar legowo. Cara tanam jajar legowo merupakan salah satu teknik penanaman padi melalui pengaturan formasi jarak tanam. Cara ini dapat menghasilkan produksi yang cukup tinggi, serta memudahkan dalam pemberian pupuk dan pengendalian hama dan penyakit (Anonim, 2012).

Tujuan penelitian yang pertama adalah mengidentifikasi adanya interaksi antara variasi pemupukan dan tipe tanam jajar legowo terhadap kelimpahan hama penggerek batang padi pada padi varietas Diah Suci. Tujuan kedua adalah mendapatkan variasi pemupukan anorganik dan organik yang mampu menekan kelimpahan hama penggerek batang padi pada varietas Diah Suci dan tujuan ketiga adalah mendapatkan tipe tanam jajar legowo yang mampu menekan kelimpahan hama penggerek batang padi pada varietas padi Diah Suci.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Sentono, Kecamatan Karangdowo, Kabupaten Klaten, pada bulan April samapai dengan Juli 2016.

Bahan yang digunakan adalah benih varietas padi Diah Suci. Pupuk yang digunakan adalah pupuk buatan (Urea, Phonska, dan KCl) dan pupuk organik produk Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, pupuk organik produksi BATAN. Penelitian lapangan disusun dengan pola *split plot* dua faktor yaitu dosis pupuk sebagai main plot dan tipe tanam jajar legowo sebagai sub plot. Faktor pertama sebagai yaitu variasi pupuk yang terdiri dari:

- P1 = 100% pupuk anorganik dosis rekomendasi (urea 100 kg/ha, phonska 400 kg/ha, KCL 100 kg/ha)
- P2 = 50% pupuk anorganik dosis rekomendasi + 10 ton/ha pupuk organik produk BATAN.
- P3 = 50% pupuk anorganik dosis rekomendasi + 10 ton/ha pupuk organik produk Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta.

Pupuk organik diberikan pada awal sebelum tanam sebanyak 10 ton/ha.

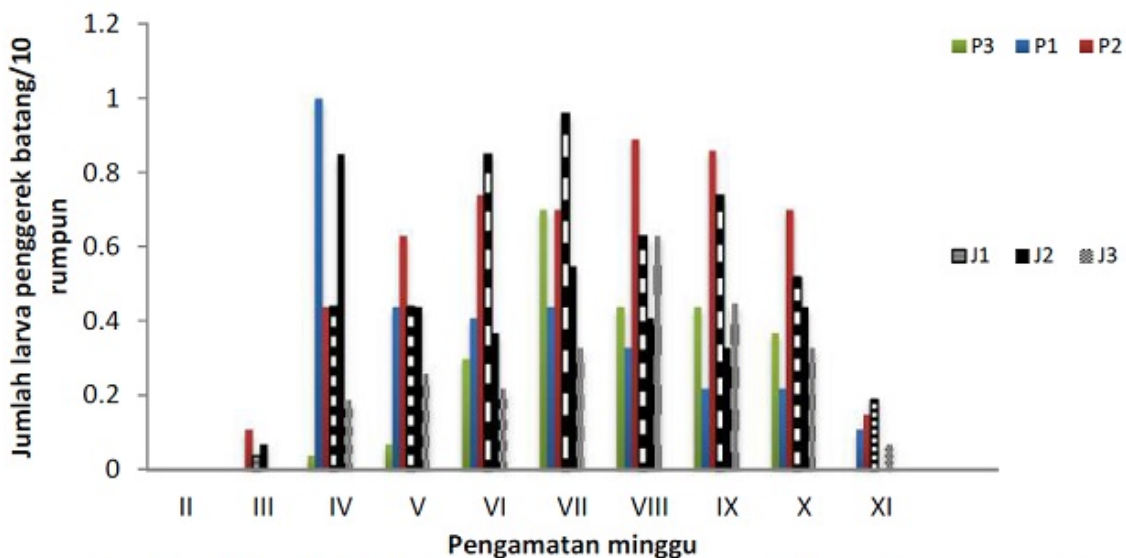
Faktor kedua yaitu tipe tanam jajar legowo terdiri dari: Jajar Legowo 2:1 (J1), 3:1 (J2), 4:1 (J3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan dengan 3 sampel per petak, sehingga didapatkan 27 petak percobaan dengan masing-masing petak percobaan seluas 4 m x 4 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm.

Hasil dan Pembahasan

Kelimpahan hama penggerek batang padi berdasarkan jumlah larva pada tanaman meningkat mengikuti umur tanaman, mulai minggu IV (gambar 1). Populasi pada petak pemupukan P1 tinggi pada minggu IV selanjutnya menurun pada minggu berikutnya. Sedangkan pada petak P2 dan P3 pada minggu VII dan VIII. Demikian halnya pada perlakuan tipe tanam jajar legowo tertinggi terjadi pada minggu IV yaitu pada perlakuan J2 sedangkan pada J1 pada minggu VI dan VII, J3 pada minggu VIII.

Populasi penggerek batang padi semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur tanaman (Gambar 1.). Hal ini berkaitan dengan semakin bertambahnya ukuran tanaman sehingga baik kuantitas maupun kualitas zat yang terkandung semakin tinggi sehingga meningkatkan kelayakan tanaman sebagai tempat hidup penggerek batang padi. Pada

umur-umur awal tanaman akan banyak terjadi infestasi telur penggerek batang padi yang akan menetas setelah 5-9 hari, sehingga pada umur selanjutnya akan mulai muncul larva dan jumlah akan semakin meningkat (Aryantini *et al.*, 2015) hingga mencapai maksimum pada umur tanaman tujuh minggu setelah tanam. Populasi larva penggerek kemudian mulai menurun dengan bertambahnya umur tanaman karena larva telah mulai berubah menjadi kepompong dan kemudian menjadi imago. Infestasi telur hanya terjadi pada minggu kedua dan minggu kelima karena populasi larva meningkat setelah minggu-minggu tersebut. Setelah minggu ke sepuluh tidak terjadi lagi peletakan telur karena batang padi sudah cukup keras. Tipe tanam jajar legowo secara umum tidak berpengaruh terhadap kelimpahan penggerek batang. Tipe tanam jajar legowo tidak terlalu mempengaruhi kondisi iklim mikro pertanaman padi.



Gambar 1. Rerata jumlah larva penggerek batang padi per 10 rumpun padi

Tabel 1. Rerata jumlah larva penggerek batang per 10 rumpun padi.

Perlakuan	Minggu		
Variasi Pemupukan	IV	V	XI
P1	1.10 a	0.44 ab	0.11 a
P2	0.44 ab	0.63 a	0.15 a
P3	0.04 b	0.07 b	0.00 a
Tipe Tanam			
J1	0.44 p	0.44 p	0.19 p
J2	0.85 p	0.44 p	0.00 q
J3	0.19 p	0.26 p	0.07 pq
Interaksi	(-)	(-)	(-)

keterangan: Rerata diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$. (-) menunjukkan tidak terjadi interaksi. Data ditransformasi $(x+0.5)^{0.5}$.

Tidak ada interaksi antara perlakuan pemupukan dan tipe tanam terhadap kelimpahan hama penggerek batang padi. Perbedaan populasi akibat perlakuan pemupukan terjadi pada minggu IV dan V, sedangkan pada minggu I, III, VI, VII, VIII, IX dan X tidak berbeda. Minggu IV ditemukan jumlah larva terbanyak pada perlakuan P1 dan nyata lebih tinggi dibandingkan P3 namun tidak berbeda dengan P2, sedangkan pada minggu V jumlah larva terbanyak pada perlakuan P2 dan nyata lebih tinggi dibandingkan P3 namun tidak berbeda dengan P1. Pengaruh perlakuan tipe tanam nampak pada minggu XI yaitu pada perlakuan J1 paling tinggi kelimpahan penggerek batang padi dan lebih tinggi dibandingkan J2 namun tidak berbeda dengan J3 (tabel 1).

Peningkatan kelimpahan hama penggerek batang padi sangat pesat dan terjadi lebih awal yaitu pada minggu IV yang diduga karena penggunaan pupuk 100% anorganik (P1) pada umur 15 hari setelah tanam sehingga unsur haranya cepat tersedia dan langsung diserap oleh tanaman. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan tanaman pada

perlakuan P1 lebih subur dibanding dengan perlakuan P2 dan P3 yang menggunakan 50% pupuk anorganik. Menurut Siwanto *et al.*, (2015) bahwa kandungan hara pada pupuk anorganik lebih cepat tersedia dari pada pupuk organik, sehingga menyebabkan tanaman semakin subur, dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit (Phelan *et al.*, 1995).

Kesimpulan

1. Substitusi menggunakan pupuk dosis 50% anorganik + 10 ton organik produk BATAN dapat menekan kelimpahan hama penggerek batang padi.
2. Perbedaan tipe tanam jajar legowo tidak mempengaruhi kelimpahan penggerek batang padi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima Kasih Disampaikan Kepada Batan Bekerja Sama Dengan Bapeda Kabupaten Klaten Dan Lppm Upn "Veteran" Yogyakarta Yang Telah Membantu Di Dalam Pembiayaan Penelitian Ini.

Daftar Pustaka

- Abdulrachman. S., Mejaya. M. J., Agustiana. N., Gunawan. I., Sasmita. P., Dan Guswara. A., 2013. *Sistem Tanam Legowo*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Hal. 16, 18.
- Anonim. 2012. *Penerapan Sistem Tajarwo*.
- Aryantini, Lt., Supartha, Iw., Wijaya, In. 2015. *Kelimpahan Populasi Dan Serangan Penggerek Batang Padi Pada Tanaman Padi Di Kabupaten Tabanan. Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4 (3): 203-212
- Bahctiar. T., Waluyo. S. H Dan Syaukat. S. H. 2013. *Pengaruh Pupuk Kandang Dan Sp36 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah*. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop Dan Radiasi, Jakartaselatan. 9 (2).
- Phelan Pl, Mason, Jf., Stinner, Br. 1995. *Soil Fertility Management And Host Preference By European Corn Borer, Ostrinia Nubilalis, On Zea Mays: A Comparison Of Organic And Conventional Chemical Farming*. Agric. Ecosyst. And Env. 56:1-8.
- Siwanto. T., Sugiyanta, dan Maya. M. 2015. *Peran Pupuk Organik Dalam Peningkatan Efisiensi Pupuk Anorganik Pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)*. J. Agron. Indonesia 43 (1): 8 – 14
- Sudir, Muryanto. B., dan Kadir. T. S. 2012. *Epidemiologi, Petotipedan Strategi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi*. Tanaman Pangan 7 (2)
- Utama. M. Z. H. 2015. *Budidaya Padi Pada Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Hasil Produksi*. Andi Offset Yogyakarta. Hal. 1.
- Widiarta I. N., D. Kusdianan, A. Hasannudin. 2003. *Pemencaran Wereng Hijau dan Keberadaan Tungro Pada Pertanaman Padi Dengan Beberapa Cara Tanam*. Penelitian Pertanian Pangan. 22: 129-133.

Aplikasi Jenis Pupuk pada Berbagai Sistem Tanam Jajar Legowo terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi

The Application of Fertilizer on Various Jajar Legowo System to Rice Growth and Yield

Ellen Rosyelina Sasmita dan Siwi Hardiastuti

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condong Catur Yogyakarta
Email: ellensasmita@gmail.com

Abstract

The research aims was to compare the effect of the use of inorganic fertilizer which combined with organic fertilizer on various cropping systems of jajar legowo plant toward the growth and yield of rice plants. The research methods used Split Plot by using Randomized Complete Block Design with three replications. The main plot is fertilizer type, comprises of three levels, P1 = 100% inorganic fertilizer (Phonska 600 kg/ha), P2 = 50% inorganic fertilizer + 10 ton/ha BATAN's bio-organic fertilizer and P3 = 50% inorganic fertilizer + 10 ton/ha Faperta UPN "Veteran" Yogyakarta's organic fertilizer. Sub plot was jajar legowo system, comprises of three levels, J1 = Jajar Legowo 2:1, J2 = Jajar Legowo 3:1 and J3 = Jajar Legowo 4:1. The results showed that there was no interaction between fertilizer type and jajar legowo system on rice growth and yield. There was no significant difference between 100% inorganic fertilizer with 50% inorganic + organic BATAN fertilizer and 50% inorganic + organic FP UPN fertilizer on plant height after 56 days of planting, the number of productive tillers, panicle length, the weight of 1000 grains and yield. The three jajar legowo system did not give significant influence on plant height; jajar legowo 4:1 system produced more tillers and the number of productive tillers is greater than jajar legowo 2:1 and 3:1. Jajar legowo system 2:1 produced higher yield than jajar legowo system 3:1 and 4:1.

Keywords: fertilizer, jajar legowo, rice

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk membandingkan pengaruh penggunaan jenis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik pada berbagai sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian ini menggunakan rancangan split plot acak kelompok (*Split Plot Randomized Complete Design*) dengan tiga ulangan. Sebagai petak utama (*main plot*) adalah jenis pupuk, terdiri dari 3 aras yaitu P1= 100% pupuk anorganik (Phonska 600 kg/ha), P2: 50% pupuk anorganik + 10 ton/ha pupuk organik hayati BATAN dan P3: 50% pupuk anorganik + 10 ton/ha pupuk organik Faperta UPN "Veteran" Yogyakarta). Sebagai anak petak (*sub plot*) adalah sistem tanam jajar legowo, terdiri dari 3 aras yaitu: J1: Jajar Legowo 2 : 1, J2: Jajar Legowo 3 : 1, dan J3: Jajar Legowo 4 : 1. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil padi. Jenis pupuk 100% anorganik tidak berbeda nyata dengan 50% anorganik + organik BATAN dan 50% anorganik + organik FP UPN pada tinggi tanaman 56 hari setelah tanam, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot gabah per tanaman, bobot 1000 butir dan hasil. Ketiga sistem tanam jajar legowo tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman; sistem tanam jajar legowo 4 : 1 memberikan jumlah anakan dan jumlah anakan produktif lebih banyak dan panjang malai lebih panjang dibandingkan jajar legowo 2:1 dan 3 : 1. Sistem tanam jajar legowo 2 : 1 memberikan hasil paling tinggi dibanding sistem jajar legowo 3 : 1 dan 4 : 1.

Kata kunci: pupuk, jajar legowo, padi

Pendahuluan

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) ialah tanaman penghasil beras yang digunakan sebagai bahan pangan utama hampir 90% penduduk Indonesia. Survei Sosial Ekonomi Nasional oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015 menyebutkan bahwa konsumsi beras per kapita per Maret 2015 adalah sebesar 98 kg per tahun. Jumlah ini meningkat dibanding tahun sebelumnya yang hanya 97,2 kg per tahun. Kebutuhan beras ini diprediksi akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan populasi penduduk Indonesia yang pada tahun 2014 telah mencapai 248 juta jiwa. Produksi padi tahun 2015 sebanyak 75,36 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,37 persen) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi padi terjadi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta hektar (2,31 persen) dan peningkatan produktivitas sebesar 2,04 kuintal/hektar (3,97 persen) (BPS, 2015).

Meningkatkan produktivitas tanaman merupakan alternatif peningkatan produksi seiring dengan terus berkurangnya luas areal tanam akibat konversi lahan. Berbagai inovasi teknologi telah banyak dihasilkan dan diterapkan dalam budidaya padi sawah, diantaranya komponen teknologi melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah. Salah satu komponen dasar dalam PTT yang dapat menjadi penentu dalam meningkatkan hasil panen adalah penerapan sistem tanam yang baik dan benar melalui pengaturan jarak tanam yang dikenal dengan sistem tanam jarak legowo. Sistem tanam jarak legowo merupakan rekayasa teknologi untuk mengoptimalkan produktivitas padi melalui pengaturan populasi sehingga tanaman mendapat ruang tumbuh dan sinar matahari

optimum. Sistem ini merupakan pola bertanam selang-seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong (Abdulrachman, 2012). Prinsipnya, lokasi tanaman dimanipulasi dengan mengatur jarak tanam pada barisan pinggir setengah kali jarak tanam antar barisan sehingga pertanaman akan memiliki jumlah tanaman pinggir yang lebih banyak diselingi oleh barisan kosong atau lorong yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan pemeliharaan tanaman seperti pemupukan dan pengendalian hama penyakit dan gulma.

Sistem tanam jarak legowo untuk padi sawah secara umum bisa dilakukan dengan berbagai tipe yaitu: legowo 2:1, legowo 3:1, dan legowo 4:1. Sistem tanam jarak legowo 2 : 1 adalah cara tanam yang memiliki dua barisan kemudian diselingi oleh satu barisan kosong, disini setiap baris pinggir mempunyai jarak tanam setengah kali jarak tanam antar barisan. Dilihat dari jumlah populasi, sistem tanam legowo 2:1 dapat menghasilkan populasi lebih banyak sekitar 33% dibanding sistem tanam segi empat (Sirappa, 2011). Para petani di Desa Sentono Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah masih cenderung menggunakan sistem tanam segi empat, oleh karena itu agar supaya penggunaan sistem tanam jarak legowo lebih optimal maka perlu adanya sosialisasi dan pengenalan suatu teknologi dan inovasi baru dalam produksi pertanian yaitu dengan melakukan penelitian sistem tanam jarak legowo pada budidaya padi sawah.

Upaya peningkatan produktivitas tanaman padi juga dapat dilakukan dengan mencukupkan kebutuhan haranya.

Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sebab unsur hara yang terdapat di dalam tanah tidak selalu mencukupi untuk memacu pertumbuhan tanaman secara optimal. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menyebabkan pupuk anorganik tersebut menjadi tidak efektif. Kurang efektifnya peranan pupuk anorganik disebabkan tanah pertanian yang sudah jenuh oleh residu sisa bahan kimia. Astiningrum (2005) menyatakan bahwa pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan residu yang berasal dari zat pembawa (*carier*) pupuk nitrogen tertinggal dalam tanah sehingga akan menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Menurut Sutanto (2006), pemakaian pupuk anorganik yang terus menerus menyebabkan ekosistem biologi tanah menjadi tidak seimbang, sehingga tujuan pemupukan untuk mencukupkan unsur hara di dalam tanah tidak tercapai. Potensi genetis tanamanpun tidak dapat dicapai mendekati maksimal.

Selama ini petani cenderung menggunakan pupuk anorganik secara terus menerus. Pupuk Phonska sebagai salah satu pupuk anorganik disebut sebagai pupuk majemuk NPK yang terdiri dari beberapa unsur hara makro, yaitu nitrogen (N): 15%, phosphor (P): 15%, kalium (K): 15%, dan sulfur (S): 10%. Hingga saat ini pupuk Phonska sudah dikenal luas dan banyak digunakan oleh para petani, kehadirannya sangat membantu petani karena harganya yang murah dan mampu meningkatkan hasil produksi pertanian. Pupuk ini banyak digunakan oleh petani padi karena mampu meningkatkan hasil panen dan kualitas gabah serta menghasilkan bulir yang lebih berisi (Winarso, 2005).

Pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan pertanian. Kondisi tersebut menimbulkan pemikiran untuk kembali menggunakan bahan organik sebagai sumber pupuk organik. Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan. Permentan No. 40/2007 merekomendasikan pengembalian bahan organik atau pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dengan tujuan untuk memperbaiki kondisi dan kesuburan tanah, sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Bakrie dkk., 2010).

Pupuk organik hayati adalah pupuk kombinasi antara pupuk organik dan pupuk hayati. Pupuk organik hayati adalah pupuk organik yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti pupuk kandang, kompos, kascing, gambut, rumput laut dan guaono, diperkaya mikroba hidup yang memiliki peranan positif bagi tanaman. Menurut El-Habbasa dkk., (2007) aplikasi pupuk organik hayati menggantikan pupuk anorganik penting dilakukan untuk melindungi lingkungan dari dampak buruk pupuk anorganik. Pencanangan “Go Organic 2010” oleh Kementerian Pertanian diharapkan akan menunjang perkembangan pupuk organik dan hayati di Indonesia. Kompos organik produk BATAN merupakan

salah satu jenis pupuk organik hayati oleh BATAN dengan menggunakan iradiasi isolate *Azotobacter* sp yang tergolong paling efektif dalam fiksasi nitrogen. Selain itu juga dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh IAA (Indol Asam Asetat) (Mulyana dkk., 2012). Berdasarkan hasil uji laboratorium, pupuk kompos organik produk Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta mengandung unsur hara sebagai berikut: N (1,81%), P₂O₅ (1,23%), K₂O (3,88%), CaO (2,11%), MgO (0,92%), C/N (10,81%), pH (7,58%), dan kadar lengas (16,15%).

Pertumbuhan dan hasil padi sawah varietas Diah Suci melalui sistem tanam jajar legowo membutuhkan suatu pengelolaan pemupukan yang berimbang untuk meningkatkan hasil panen pada setiap musim tanam. Peningkatan hasil dapat dicapai dengan mengaplikasikan pupuk baik pupuk anorganik (NPK Phonska) ataupun kombinasi antara pupuk anorganik dan organik. Untuk itu penelitian tentang aplikasi jenis pupuk pada berbagai sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh aplikasi jenis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik pada berbagai sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sentono Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah. Waktu penelitian dimulai bulan April sampai Agustus 2016. Jenis tanah pada lokasi penelitian adalah jenis regosol. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas Diah Suci, pupuk anorganik (Phonska 600 kg/ha), pupuk organik

(produk Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta dan BATAN). Penelitian ini menggunakan rancangan split plot acak kelompok (*Split Plot Randomized Complete Design*) dengan tiga ulangan. Sebagai petak utama (*main plot*) adalah jenis pupuk, terdiri dari 3 aras yaitu P₁= 100% pupuk anorganik (Phonska 600 kg/ha), P₂: 50% pupuk anorganik + 10 ton/ha pupuk organik hayati BATAN dan P₃: 50% pupuk anorganik + 10 ton/ha pupuk organik Faperta UPN "Veteran" Yogyakarta). Sebagai anak petak (*sub plot*) adalah sistem tanam jajar legowo, terdiri dari 3 aras yaitu: J₁: Jajar Legowo 2: 1, J₂: Jajar Legowo 3 : 1, dan J₃: Jajar Legowo 4 : 1. Data dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada α 5%.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengolahan tanah dengan cara dibajak dua kali, dicangkul dan diratakan, kemudian dibuat petak percobaan ukuran 4 m x 4 m, dibuat parit keliling dan melintang untuk membuang kelebihan air. Pupuk organik diberikan saat pengolahan lahan dengan dosis 10 ton/ha. Kemudian dilanjutkan dengan perendaman benih yang bertujuan untuk melunakkan sekam gabah sehingga dapat mempercepat benih untuk berkecambah. Perendaman dilakukan selama 24 jam. Penganginan benih dengan tujuan untuk memberikan udara masuk ke dalam benih padi, kemudian disimpan ditempat yang lembab. Persemaian dilakukan ditempat yang ternaungi sampai bibit berumur 17 hari untuk kemudian siap dipindah tanam. Pindah tanam ke lahan percobaan dengan satu tanaman tiap lubang tanam dengan dasar jarak tanam 25 cm x 25 cm yang disesuaikan sistem tanam jajar legowo 2:1, 3:1, dan 4:1. Aplikasi pupuk anorganik dilakukan pada saat

kondisi lahan macak basah dengan cara menyebar dan membenamkannya ke dalam tanah, dilakukan 3 kali sesuai dengan perlakuan masing-masing petak pada umur 15 hst, 25 hst dan 35 hst. Pengairan dengan cara penggenangan berlangsung dari awal tanam sampai 35 hst. Pengeringan dilakukan pada fase sebelum bunting dan fase pemasakan biji. Panen dilakukan pada umur 105 hst yaitu saat sudah menguning secara keseluruhan, pada petak hasil 3 m x 3 m. Parameter pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, , bobot 1000 butir, bobot gabah /tanaman, bobot gabah isi per tanaman, persen gabah hampa per

tanaman, hasil (ton GKP/ha). Data hasil pengamatan dianalisis keragamannya pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan dengan uji Duncan pada jenjang nyata 5%.

Hasil Penelitian

Tinggi tanaman dan jumlah anakan

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi. Rerata tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi pada berbagai umur tanaman disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Aplikasi jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo pengaruhnya terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan		Rerata tinggi tanaman dan jumlah anakan pada berbagai umur tanaman padi (hst)					
		Tinggi tanaman (cm)			Jumlah anakan (batang)		
		28	42	56	28	42	56
Jenis Pupuk	100% anorganik	81,42 a	105,08 a	122,94 a	19,56 a	18,94 a	18,28 a
	50% anorganik + organik BATAN	71,17 b	95,58 b	118,86 a	15,42 b	15,56 b	15,83 b
	50% anorganik + organik FP UPN	74,64 b	97,44 b	120,00 a	15,06 b	15,44 b	13,53 b
Sistem Jajar Legowo	2 : 1	80,53 q	99,42 p	117,61p	13,92 q	15,58 q	14,25 q
	3 : 1	81,17 q	102,22p	121,22p	15,06 q	16,56 q	14,19 q
	4 : 1	88,53 p	102,47p	121,97p	18,22 p	20,06 p	18,17 p
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Pada tabel 1 berikut ini terlihat bahwa jenis pupuk berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah anakan pada berbagai umur pengamatan, dimana penggunaan pupuk anorganik 100 % memberikan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan jumlah anakan yang lebih banyak dibanding penggunaan 50 % pupuk anorganik + pupuk organik. Untuk ketiga sistem tanam jajar legowo yang digunakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo terhadap jumlah anakan produktif dan panjang malai tanaman padi. Rerata jumlah anakan produktif dan panjang malai disajikan pada tabel 2.

Pada tabel 2 di atas terlihat bahwa perlakuan jenis pupuk memberikan

tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan. Sistem tanam jajar legowo memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah anakan pada berbagai umur pengamatan, dimana jumlah anakan terlihat lebih banyak pada perlakuan sistem jajar legowo 4 : 1 dibanding sistem jajar legowo 3 : 1

Jumlah anakan produktif dan panjang malai

pengaruh yang tidak berbeda terhadap parameter jumlah anakan produktif dan panjang malai, sedangkan sistem tanam jajar legowo memberikan pengaruh secara nyata terhadap jumlah anakan produktif dan panjang malai. Jumlah anakan produktif nyata lebih banyak dan panjang malai nyata lebih panjang pada sistem tanam jajar legowo 4 : 1

Tabel 2. Aplikasi jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo pengaruhnya terhadap jumlah anakan produktif dan panjang malai tanaman padi

Perlakuan		Rerata jumlah anakan produktif	Rerata panjang malai (cm)
Jenis Pupuk	100% anorganik	11,69 a	25,33 a
	50% anorganik + organik BATAN	12,47 a	26,36 a
	50% anorganik + organik FP UPN	10,39 a	25,91 a
Sistem Jajar Legowo	2 : 1	10,80 q	25,44 q
	3 : 1	11,19 q	26,03 q
	4 : 1	14,56 p	28,14 p
Interaksi		(-)	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Komponen hasil (bobot gabah/tanaman, persentase gabah isi/tanaman, persentase gabah hampa/tanaman, bobot 1000 butir dan hasil)

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo terhadap komponen hasil tanaman padi. Rerata komponen hasil yaitu bobot gabah/tanaman, persentase gabah isi/tanaman, persentase gabah hampa/tanaman, bobot 1000 butir dan hasil disajikan pada tabel 3.

Pada tabel 3 dapat dilihat perlakuan jenis pupuk memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap parameter bobot gabah/tanaman, bobot 1000 butir dan hasil gabah kering panen per hektar. Perlakuan jenis pupuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase gabah isi/tanaman dan persentase gabah hampa/tanaman. Perlakuan 100% pupuk

anorganik memberikan persentase gabah isi/tanaman paling tinggi dan persentase gabah hampa/tanaman paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain.

Perlakuan sistem tanam jajar legowo tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter bobot 1000 butir, tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter bobot gabah/tanaman, persentase gabah isi/tanaman, persentase gabah hampa/tanaman dan hasil gabah kering panen/ha. Sistem tanam jajar legowo 2 : 1 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap bobot gabah/tanaman, persentase gabah isi/tanaman, persentase gabah hampa/tanaman dan hasil gabah kering panen/ha.

Tabel 3. Aplikasi jenis pupuk dan sistem tanam jajar legowo pengaruhnya terhadap komponen hasil tanaman padi

Perlakuan		Komponen hasil				
		Bobot gabah/tanaman (g)	Persentase gabah isi/tanaman (%)	Persentase gabah hampa/tan (%)	Bobot 1000 butir (g)	Hasil (ton GKP/Ha)
Jenis Pupuk	100% anorganik	33,08 a	91,52 a	8,14 c	26,39 a	4,70 a
	50% anorganik + organik BATAN	35,93 a	74,53 b	22,01 a	26,09 a	5,54 a
	50% anorganik + organik FP UPN	30,08 a	83,22 b	16,54 b	26,29 a	5,60 a
Sistem Tanam Jajar Legowo	2 : 1	36,65 p	88,13 a	14,43 b	26,54 p	6,27 p
	3 : 1	32,79 q	80,78 b	21,10 b	26,41 p	5,39 q
	4 : 1	29,65 q	78,04 b	29,04 a	25,82 p	5,01 q
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Pembahasan

Perlakuan jenis pupuk menunjukkan bahwa perlakuan 100% pupuk anorganik memberikan pengaruh yang berbeda pada tinggi tanaman dan jumlah anakan. Hal ini dipengaruhi oleh unsur nitrogen yang terdapat pada pupuk phonska yang sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, misalnya perkembangan akar tanaman padi. Dengan berkembangnya akar maka semakin banyak bulu-bulu akar yang kontak dengan tanah, maka makin banyak pula unsur hara serta air yang diserap sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan.

Kombinasi pupuk anorganik + organik memberikan pengaruh yang tidak berbeda dengan pemberian 100 % anorganik terhadap jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot gabah/tanaman, bobot 1000 butir dan hasil per hektar. Artinya respon tanaman meningkat dengan adanya pemberian kombinasi pupuk anorganik + organik dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik saja. Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa peran pupuk organik tampak bagi tanaman bila penggunaannya dikombinasikan dengan pupuk anorganik, bahan organik dapat berpengaruh terhadap perbaikan sifat fisik tanah sehingga memberikan lingkungan yang baik bagi perakaran (Widowati, 2009).

Pada sistem tanam jarak legowo 4 : 1 memiliki tinggi tanaman cenderung lebih tinggi dibanding sistem jarak legowo 2 : 1 dan 3 : 1, demikian juga untuk jumlah anakannya. Ini berarti tanaman cenderung memberikan tinggi tanaman yang lebih

tinggi dan jumlah anakan yang lebih banyak bila ditanam pada populasi yang lebih sedikit. Sistem tanam jarak legowo memberikan ruang yang berbeda dalam memperoleh cahaya matahari yang dipergunakan dalam proses fotosintesis. Semakin banyak cahaya matahari yang bisa diserap tanaman semakin cepat proses fotosintesis berlangsung dan pada akhirnya mempercepat pertumbuhan tanaman. Populasi tanaman yang lebih sedikit pada sistem tanam jarak legowo 4 : 1 mengakibatkan tanaman dapat tumbuh leluasa sehingga ketersediaan unsur hara dapat diserap lebih optimal oleh tanaman.

Anakan produktif merupakan anakan yang berkembang lebih lanjut dan menghasilkan malai. Jumlah anakan produktif nyata lebih banyak pada sistem tanam jarak legowo 4 : 1. Hal tersebut diduga karena dengan populasi tanaman yang jumlahnya lebih sedikit ketersediaan unsur haranya menjadi lebih banyak untuk dapat diserap tanaman. Selain itu dengan jarak tanam yang lebih lebar memungkinkan tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk menunjang dan memperlancar proses fotosintesis, sehingga hasil fotosintesis banyak disuplai untuk pembentukan malai. Panjang malai juga dipengaruhi oleh jarak tanam, jarak tanam yang lebih lebar dapat menghasilkan malai yang lebih panjang.

Perlakuan sistem tanam jarak legowo tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot 1000 butir. Hal ini dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran biji yang sangat ditentukan oleh faktor genetik sehingga bobot 1000 butir yang dihasilkan sama. Tinggi rendahnya bobot biji tergantung dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam biji. Bahan kering dalam

biji diperoleh dari hasil fotosintesis, yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengisian biji. Sesuai dengan pendapat Rahimi dkk., (2011), yang menyatakan bahwa rata-rata bobot biji sangat ditentukan oleh bentuk dan ukuran biji pada suatu varietas. Apabila tidak terjadi perbedaan ukuran biji maka yang berperan adalah faktor genetik.

Sistem tanam jajar legowo 4 : 1 yang menghasilkan rerata jumlah anakan dan jumlah anakan produktif lebih banyak ternyata berbanding terbalik dengan bobot gabah/tanaman dan persentase gabah isi/tanaman yang memiliki nilai lebih rendah. Rendahnya kedua hal tersebut menyebabkan hasil atau produktivitas tanaman yang dihasilkan juga rendah. Kecenderungan tersebut kemungkinan diakibatkan oleh persaingan diantara anakan yang berdampak terhadap tidak optimalnya pembentukan gabah. Pada sistem tanam jajar legowo 2 : 1, walaupun cenderung memiliki jumlah anakan yang lebih rendah tetapi menghasilkan bobot gabah dan persentase gabah isi lebih besar sehingga hasil tanaman padi per hektar juga menjadi lebih besar.

Menurut Hamdani dan Murtiani (2014), sistem tanam jajar legowo pada prinsipnya memberikan kondisi pada setiap barisan tanaman padi untuk mengalami pengaruh sebagai tanaman pinggir (*border effect*) dan pada umumnya tanaman pinggir menunjukkan hasil lebih tinggi daripada tanaman yang ada di bagian dalam barisan. Tanaman pinggir juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik karena persaingan antar tanaman dapat dikurangi. Walaupun jarak tanam antar barisan lebih rapat, lorong pada sistem tanam jajar legowo 2 : 1 jumlahnya paling banyak,

seolah-olah semua tanaman berposisi sebagai tanaman pinggir sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kondisi tersebut memberikan peluang intensitas matahari yang sampai ke permukaan daun lebih banyak sehingga mampu berfotosintesis secara optimal terutama pada bagian pinggir lorong. Semakin banyak energi cahaya matahari yang dikonversi dalam proses fotosintesis akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik sehingga mampu menghasilkan anakan dengan jumlah gabah isi lebih banyak. Menurut Fagi (1989) dalam., Hamdani dan Murtiani (2014), dengan meningkatnya intensitas sinar matahari yang diterima tanaman, secara fisiologi laju serapan hara oleh akar tanaman juga cenderung meningkat. Artinya per tanaman pada sistem tanam jajar legowo 2 : 1 mampu mengoptimalkan pembentukan dan pengisian gabah melalui intensitas sinar matahari yang diterima. Walaupun memiliki jumlah anakan produktif tinggi tetapi tidak diikuti dengan persentase gabah yang tinggi maka hasil yang dicapai akan rendah.

Pada parameter persentase gabah hampa per tanaman, perlakuan 50% pupuk anorganik + pupuk organik BATAN memberikan pengaruh yang berbeda dibandingkan perlakuan yang lain. Pada perlakuan ini banyak tanaman yang roboh sehingga banyak bulir yang tidak terisi.

Kesimpulan

Tidak ada interaksi antara jenis pupuk dan system tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil padi varietas Diah Suci. Jenis pupuk 100% organik memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan jenis pupuk 50% anorganik + organik BATAN dan 50%

anorganik + organik FP UPN pada tinggi tanaman 56 hst, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot 1000 butir dan hasil per hektar. Ketiga sistem tanam jajar legowo tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman; sistem tanam jajar legowo 4 : 1 memberikan jumlah anakan dan jumlah anakan produktif lebih banyak dibandingkan jajar legowo 2 : 1 dan 3 : 1; sistem jajar legowo 2 : 1 memberikan hasil paling tinggi dibanding sistem jajar legowo 3 : 1 dan 4 : 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada BATAN bekerja sama dengan BAPPEDA Kabupaten Klaten yang telah membiayai penelitian ini dan Sdr. Muhammad Arif untuk kerjasamanya dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., A. Nurwulan, G. Indra, dan J. M. Made. 2012. Sistem Tanam Legowo. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Data laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Provinsi Tahun 2010-2014. <http://www.bps.go.id/brs> [diakses 10 Maret 2017]
- Hamdani, K. K., dan S. Murtiani. 2014. Aplikasi Sistem Tanam Jajar Legowo Untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Agros Vol. 16 No. 2: 285-291.
- Misran. 2014. Studi Sistem Tanam Jajar Legowo Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. 14 (2): 106-110.
- Rahimi, Z. Zuhry, E. Nurbaiti. 2011. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Batang Piaman dengan Metode System of Rice Intensification (SRI) di Padang Marpoyan Pekanbaru. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Riau. Halaman 7.
- Sirappa, M. P. 2011. Kajian Perbaikan Teknologi Budidaya Padi Melalui Penggunaan Varietas Unggul dan Sistem Tanam Jajar Legowo dalam Meningkatkan Produktivitas Padi Mendukung Swasembada Pangan. Jurnal Budidaya Pertanian Vol 7. No. 2: 79-86.
- Winarso. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.
- Widowati, L. R. 2009. Peranan Pupuk Organik Terhadap Efisiensi Pemupukan dan Tingkat Kebutuhannya untuk Tanaman Sayuran pada Tanah Inseptisols Ciherang, Bogor. J. Tanah Trop., Vol. 14 No. 3: 221-228.

Pengendalian *Callosobruchus* Spp. Menggunakan Ekstrak Biji Sirsak (*Annona Muricata* L.) dengan Berbagai Pelarut Organik pada Benih Kacang Hijau Simpanan

The *Callosobruchus* Spp. Controlled Using Soursop Seed Extracts by Several Organic Solvent on Mungbean Stored Seeds

Chimayatus Solichah dan Ami Suryawati

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condong Catur Yogyakarta
Email: chimayatus@gmail.com*

Abstract

The aims of the experiment was to get extract of sour-sop plant part and the kind of organic solvents for decreasing *Callosobruchus* spp development on mungbean stored seed. The experiment was conducted at Plant Protection Laboratory, Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" Yogyakarta from March to August 2013. It consisted of two factors: the part of sour-sop plant powder (leaves, and seeds) and the kind of organic solvents (Petroleum-eter; Dietil-eter and methanol) and one control: no extract application. It was arranged in Randomized Complete Design with four replications. Data collected was subjected to an analysis of variance followed by DMRT at 5% significance level. The results showed that: 1) The seeds and leaves extract that being solved in organic solvent could supress *Callosobruchus* spp development better than the control (no extract). 2) The sour-sop seeds in methanol solvent could supress *Callosobruchus* development, weight loss of mungbean seed and seed conductivity.

Keywords: sour-sop powder, Callosobruchus spp., organic solvent

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan ekstrak bagian tanaman sirsak dan jenis pelarut organik yang dapat mengendalikan *Callosobruchus* spp pada benih kacang hijau dalam simpanan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2013 melalui percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah serbuk bagian tanaman sirsak (S1=serbuk daun sirsak dan S2=serbuk biji sirsak) dan faktor yang ke dua adalah jenis pelarut organik (P1=Petroleum-eter; P2=Dietil-eter dan P3=metanol), ditambah satu kontrol (tanpa serbuk sirsak). Setiap kombinasi perlakuan dan kontrol diulang 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Serbuk biji dan daun sirsak yang dilarutkan dalam pelarut organik

mampu menekan perkembangan *Callosobruchus* spp. dibandingkan kontrol (2) Biji sirsak dalam pelarut metanol mampu menimbulkan mortalitas tertinggi dan menekan perkembangan populasi *Callosobruchus* spp, susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik.

Kata kunci: serbuk sirsak, pelarut organik, benih kacang hijau

Pendahuluan

Kacang hijau merupakan tanaman pangan di daerah tropis yang telah lama ditanam di Indonesia dan berpotensi untuk terus dikembangkan. Tingkat produksi tanaman kacang hijau dalam beberapa tahun terakhir umumnya kurang stabil, pada tahun 2004 total produksi sebanyak 314.565 ton, sedangkan produksi pada tahun 2008 sebesar 208.059 ton (Anonim, 2010). Penurunan tingkat produksi kacang hijau salah satunya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Kerusakan yang ditimbulkan tidak terbatas pada tanaman yang masih ada di lapang, tetapi juga dapat merusak biji yang ada di penyimpanan. Salah satu hama pasca panen yang sering menimbulkan kerusakan pada kacang hijau adalah *Callosobruchus* spp.

Pengendalian umumnya dilakukan dengan penggunaan bahan kimia, namun cara tersebut menyebabkan pangan yang disimpan terkontaminasi dengan residu bahan kimia berbahaya, oleh sebab itu perlu pengadaan insektisida alternatif yang lebih aman. Salah satu cara dengan memanfaatkan ekstrak tumbuhan yang aman dan ramah lingkungan. Banyak tanaman yang bisa

dimanfaatkan sebagai insektisida nabati, salah satunya yaitu sirsak.

Bahan aktif yang ditemukan pada tanaman sirsak yang bersifat toksik dapat digunakan sebagai insektisida. *Acetogenin* adalah salah satu zat yang terkandung di dalam bagian tanaman sirsak yang berfungsi sebagai racun. Senyawa *acetogenin* pada konsentrasi tinggi memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant* sehingga serangga hama tidak lagi bergairah untuk memakan bagian tanaman yang disukainya, sedangkan pada konsentrasi rendah bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama mati. Buah mentah, biji, daun, dan akar sirsak mengandung senyawa kimia *annonain* yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut (Kardinan, 2002).

Hasil penelitian Tohir (2010) menunjukkan bahwa biji sirsak dapat menurunkan palatabilitas ulat grayak tertinggi, yaitu 49,80%. Pelarut yang baik untuk mengekstrak bahan nabati adalah metanol dengan penurunan aktivitas makan rata-rata 41,30%. Asmanizar *et al.* (2012) melaporkan bahwa serbuk biji sirsak menyebabkan kematian tertinggi

yaitu 100% pada konsentrasi 2% terhadap kumbang *S. zeamays*, sementara serbuk biji nimba dan Jarak pagar hanya 32.32% dan 77.84% pada konsentrasi 2.5%.

Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat larut secara maksimal apabila menggunakan jenis pelarut yang sesuai. Pada proses ekstraksi menggunakan pelarut organik sangat penting karena dapat mempengaruhi kadar maupun komponen senyawa aktif yang akan diekstrak. Salah satu cara yang dipakai untuk memilih pelarut yaitu derajat kepolaran pelarut organik. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut pada pelarut yang sama polaritasnya (Pillay, 1935).

Pada penelitian ini digunakan 3 macam pelarut organik untuk insektisida nabati sirsak, yaitu metanol, dietil-eter dan petroleum eter. Masing-masing pelarut organik tersebut mempunyai titik didih dan polaritas yang berbeda sehingga mempunyai efektifitas yang berbeda pula. Diharapkan pada penelitian ini akan diperoleh pelarut yang paling optimum untuk memperoleh senyawa aktif yang terkandung pada tanaman sirsak yang efektif untuk mengendalikan *Callosobruchus* spp.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta dari bulan April sampai dengan November 2013. Metode penelitian yang digunakan adalah

percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah serbuk bagian tanaman sirsak (S1=serbuk daun sirsak dan S2=serbuk biji sirsak) dan faktor yang ke dua adalah jenis pelarut organik (P1=Petroleum-eter; P2=Dietil-eter dan P3=metanol), ditambah satu kontrol (tanpa serbuk sirsak). Setiap kombinasi perlakuan dan kontrol diulang 4 kali. Masing-masing unit perlakuan terdiri atas 50 g benih kacang hijau.

Serbuk bagian tanaman sirsak (daun dan biji) masing-masing sebanyak 5 g diekstrak dengan pelarut organik sesuai dengan perlakuan sebanyak 100 ml selama 15 menit. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga volume ± 1 ml. Larutan tersebut kemudian diencerkan menggunakan akuades menjadi konsentrasi 5% atau menjadi 20 ml dan selanjutnya larutan siap digunakan untuk perlakuan. Benih kacang hijau sebanyak 50 g direndam dalam ekstrak selama ± 2 menit kemudian dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam gelas plastik. Serangga uji sebanyak 10 ekor dimasukkan ke dalam masing-masing gelas plastik dan ditutup dengan kain kasa, kemudian disimpan selama 3 bulan untuk diamati mortalitas, pertumbuhan populasi *Callosobruchus* spp., susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik.

Dari hasil penelitian, data dianalisis keragamannya dengan menggunakan sidik ragam (anova)

pada taraf 5% dan perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan pengujian dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5 %.

Hasil Dan Pembahasan

Mortalitas *Callosobruchus* spp. pada pengamatan 24, 48, 72, 98 dan 120 jam setelah perlakuan terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pada kombinasi perlakuan serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol menunjukkan mortalitas yang tertinggi yaitu sebesar 82,50%. Pada pengamatan 48, 72, 96 dan 120 jam setelah perlakuan terlihat bahwa pelarut metanol menghasilkan mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut Dietil-eter dan Petroleum eter, sedangkan antara Dietil-eter dan Petroleum eter tidak berbeda nyata. Perlakuan serbuk biji menghasilkan mortalitas lebih tinggi dibandingkan serbuk daun kecuali pada pengamatan 96 dan 120 jam

setelah perlakuan, kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Sampai pengamatan 120 jam setelah perlakuan, kontrol belum menunjukkan adanya mortalitas hama. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tanaman sirsak mengandung senyawa *acetogenin* antara lain *asimisin*, *bulatacin*, dan *squamosin*. Pada konsentrasi tinggi, senyawa *acetogenin* memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant* sehingga serangga hama tidak lagi bergairah untuk memakan bagian tanaman yang disukainya. Acetogenin adalah senyawa polyketides dengan struktur 30-32 *rantai karbon* tidak bercabang yang terikat pada gugus *5-methyl-2-furonane*. Rantai *furonane* dalam gugus *hydrofuronane* pada C_{23} memiliki aktifitas sitotoksik, dan derivat *acetogenin* yang berfungsi sitotoksik adalah *asimicin*, *bulatacin*, dan *squamocin* (Pradana *et al.*, 2015).

Tabel 1. Mortalitas *Callosobruchus* spp. pada pengamatan 24, 48, 72, 96 dan 120 jam setelah perlakuan (%)

Pengamatan 24 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	5,00 b	0,00 b	0,00 b	1,67
Biji	82,50 a	67,50 b	0,00 b	50,00
Rerata	43,75	33,75	0,00	25,84 x (+)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 48 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	20,00	5,00	0,00	8,33 q
Biji	95,00	77,50	10,00	60,83 p
Rerata	57,50 j	41,25 k	5,00 k	34,58 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 72 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	45,00	7,50	0,00	17,50 q
Biji	100,00	90,00	17,50	69,17 p
Rerata	72,50 j	48,75 k	8,75 k	43,33 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 96 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	67,50	22,50	15,00	35,00 p
Biji	100,00	92,50	27,50	73,33 p
Rerata	83,75 j	57,50 k	21,25 k	54,17 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 120 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	77,50	60,00	47,50	61,67 p
Biji	100,00	100,00	52,50	84,17 p
Rerata	88,75 j	80,00 k	50,00 k	72,92 x (-)
Kontrol				0,00 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Menurut Mitsui *et al.* (1991), bahwa *squamocin* mampu menghambat transport elektron pada sistem respirasi sel, sehingga menyebabkan *gradien proton* terhambat dan cadangan energi tidak dapat membentuk ATP. *Bulatacin* diketahui menghambat kerja enzim NADH-*ubiquinone reduktase* yang diperlukan dalam reaksi respirasi di mitokondria. Populasi akhir hama setelah penyimpanan 1, 2 dan 3 bulan terlihat bahwa pada benih yang diperlakukan serbuk sirsak dalam pelarut organik dijumpai jumlah serangga lebih sedikit dibandingkan kontrol (Tabel 2). Perlakuan serbuk biji dalam pelarut metanol dan petroleum eter pada penyimpanan 2 dan 3 bulan menunjukkan populasi *Callosobruchus* spp. lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat larut secara maksimal apabila menggunakan jenis pelarut yang sesuai. Pada proses ekstraksi menggunakan pelarut organik ini pemilihan pelarut

organik sangat penting karena dapat mempengaruhi kadar maupun komponen senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman sirsak. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut pada pelarut yang sama polaritasnya. Menurut Sofyan (2013) bahwa senyawa acetogenin ini larut dalam fraksi pelarut metanol 90%.

Penggunaan metanol sebagai pelarut ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) lebih baik dibandingkan pelarut lain karena metanol merupakan pelarut polar (Kardinan, 2002). Jika dibandingkan dengan air, metanol bersifat kurang polar tetapi metanol lebih mudah menguap sehingga ekstrak yang didapatkan dari biji sirsak lebih murni dibandingkan dengan air. Hasil penelitian Wardhana (2005) menyatakan bahwa ekstrak metanol biji srikaya terhadap mortalitas larva caplak *Boophilus microplus* mempunyai konsentrasi letal lebih rendah dibandingkan dengan air dan heksan.

Tabel 2. Populasi *Callosobruchus* spp. pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan (ekor)

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	29,00	32,00	93,25	51,42 p
Biji	10,25	11,50	55,25	25,67 p
Rerata	19,63 j	21,75 j	74,25 k	38,54 x (-)
Kontrol				142,00 y
Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	53,50 b	75,25 b	223,25 c	117,33
Biji	10,00 a	10,50 a	294,00 d	104,83
Rerata	31,75	42,88	258,63	111,08 x (+)
Kontrol				617,75 y
Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	65,75 b	401,25 d	233,75 c	233,58
Biji	10,50 a	12,00 a	442,00 d	154,83
Rerata	38,13	206,63	337,88	194,21 x (+)
Kontrol				688,50 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Tingkat kerusakan benih kacang hijau selama penyimpanan berhubungan dengan susut bobot benih. Semakin tinggi kerusakan yang terjadi, maka susut bobot benih akan semakin besar. Susut bobot benih yang terjadi pada kontrol menunjukkan lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang diperlakukan ekstrak biji maupun daun sirsak (Tabel 3.) Hal ini disebabkan karena kontrol tidak diberi ekstrak sirsak sehingga tidak

mengandung bahan aktif berupa asetogenin yang bersifat racun pada serangga sehingga menyebabkan populasi dapat berkembang cukup tinggi dan susut bobot benih juga tinggi. Susut bobot benih yang tinggi terjadi karena kebutuhan makan hama semakin tinggi. Disamping itu meningkatnya aktivitas dan jumlah hama akan menaikkan kelembaban di tempat penyimpanan, sehingga kandungan air benih menjadi semakin tinggi.

Tabel 3. Susut benih kacang hijau pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan (%)

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	0,57 b	0,74 b	0,73 b	0,68
Biji	0,30 a	0,27 a	0,63 b	0,40
Rerata	0,44	0,51	0,68	0,54 x (+)
Kontrol				1,27 y
Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	0,70 ab	1,24 b	4,09 c	2,01
Biji	0,36 a	0,46 a	7,35 d	2,72
Rerata	0,53	0,85	5,72	2,37 x (+)
Kontrol				10,74 y
Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,37 a	13,49 b	1,62 a	5,49
Biji	0,47 a	0,86 a	8,97 b	3,43
Rerata	0,92	7,17	5,30	4,46 x (+)
Kontrol				15,23 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Daya Hantar Listrik (DHL) pada penyimpanan 1 dan 2 bulan menunjukkan bahwa perlakuan bagian tanaman sirsak dan macam pelarut organik tidak terdapat interaksi, tetapi untuk penyimpanan 3 bulan terdapat interaksi. Daya Hantar Listrik pada rerata perlakuan lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada penyimpanan 1 dan 2

bulan menunjukkan antar pelarut tidak berbeda nyata, demikian juga antara biji dan daun. Pada penyimpanan 3 bulan, DHL tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan serbuk biji sirsak dalam pelarut dietil-eter dan perlakuan serbuk daun sirsak dalam pelarut petroleum eter. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Daya Hantar Listrik (DHL) benih kacang hijau pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,7538	2,6775	1,9905	2,1406 p
Biji	1,5550	1,7483	1,9905	1,7646 p
Rerata	1,6544 j	2,2129 j	1,9905 j	1,9526 x (-)
Kontrol				2,0430 y
Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,5783	1,4383	2,0130	1,6765 p
Biji	1,3100	1,5640	1,8245	1,5662 p
Rerata	1,4442 j	1,5012 j	1,9188 j	1,6213 x (-)
Kontrol				3,7000 y
Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,3735 a	4,3650 c	1,7739 ab	2,5041
Biji	1,4810 ab	1,4635 a	4,4300 c	2,4582
Rerata	1,4273	2,9143	3,1019	2,4812 x (+)
Kontrol				5,4600 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Hasil Kromatografi Lapis Tipis senyawa alkaloid dari serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol, dietil-eter dan petroleum eter menunjukkan bahwa serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol didapatkan senyawa alkaloid lebih

banyak dibandingkan pelarut lain. Hal ini ditunjukkan dengan adanya spot warna yang sama dengan senyawa standar yaitu quinin sulfat. Hasil Kromatografi Lapis Tipis dapat dilihat pada Gambar 1.



DE ME PE S



DE ME PE S

Deteksi dengan Dragendorff

Keterangan: DE = Dietil-eter
ME = Metanol

Deteksi dengan Dragendorff

dan dilanjutkan dengan NaNO_2
PE = Petroleum eter
S = Pembanding Quinin Sulfat

Gambar 1. Kromatografi Lapis Tipis serbuk biji sirsak pada berbagai pelarut organik

Kesimpulan

- (1) Serbuk biji dan daun sirsak yang dilarutkan dalam pelarut organik mampu menekan perkembangan *Callosobruchus* spp. dibandingkan kontrol
- (2) Biji sirsak dalam pelarut metanol mampu menimbulkan mortalitas tertinggi dan menekan perkembangan populasi *Callosobruchus* spp, susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik

Daftar Pustaka

- Anonim. 2010. Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, diakses di www.sulsel.litbang.deptan.go.id/index
- Asmanizar, A. Djamin, A.B. Idris. 2012. Effect of Four Selected Plant Powder as Rice Grain Protectant Against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). J. Sains Malaysiana 41(7) (2012):863-869

- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. 80 hal.
- Mitsui, T., S.Atunawa, K.Ohsawa, I.Yamamoto, T.Miyake and T.Umehara. 1991. Search for Insect Growth Regulators in Pesticides and the Future: Toxicological Studies of Risks and Benefits. Rev. Pestic. Toxicol. I.North Carolina State University. Raleigh.North Carolina..
- Pillay, P.P. 1935. On Anacardic Acid Part I. Anacardic Acid and Tetrahydroanacardic Acid. J. Indian Chem. Soc. 12:226-231.
- Sofyan, R. A. 2013. Pemisahan Acetogenin Pada Daun Sirsak Dengan Metode Kromatografi. http://www.ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=2285, diakses 8 Mei 2013.
- Tohir, A.M. 2010. Teknik Ekstraksi dan Aplikasi beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak di Laboratorium. *Bulletin Teknik Pertanian* Vol 15:1:37-40.
- Wardana, 2005. Efektivitas Ekstrak Biji Srikaya pada pelarut metanol terhadap larva caplak.*Boophilus micro*. Diakses di [http://bbalitvet.litbang.deptan.go.id/eng/152.2.2. pdf](http://bbalitvet.litbang.deptan.go.id/eng/152.2.2.pdf)
- Pradana, P.Y., Suratmo & R. Retnowati. 2015. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Turunan Acetogenin Dari Daun Sirsak (*Annona muricata*) Serta Uji Toksisitas. *Kimia Student Journal* 1(1): 798-804.

Pertumbuhan Vegetatif dan Brix Nira Sorgum Manis pada Berbagai Perlakuan Pemupukan di Lahan Maginal

Growth and Brix of Sweet Sorghum under Different Fertilizer Application in Maginal Land

R.R. Rukmowati Brotodjojo^{a*}, M. Nurcholis^a, T. Marnoto^b, Ari Wijayani^a, Rochman Isdiyanto^c

^a *Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK 104 Condongcatur, Yogyakarta 55283, Indonesia*

^b *Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta, Jl. Babarsari 2, Tambakbayan, Yogyakarta 55281, Indonesia*

^c *Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi, Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi, Jl. Ciledug Raya Kav 109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12230, Indonesia*

ABSTRACT:

Sorghum is one of the commodities that are potentially very good to meet the needs of food, feed, industrial and renewable energy sources. Sorghum has protein, iron and calcium content that is much higher than rice. Additionally, sorghum has wide adaptability and is a plant that is tolerant to drought and low fertility. Therefore it can be cultivated on marginal lands. This study aimed to study the effects of fertilization on the growth and brix value of sweet sorghum cultivated on marginal land. The experiment was arranged in randomized completely block design, with three treatments, namely NPK, NPK + LOF (Liquid Organic Fertilizer) / 1 week, NPK + LOF/ 2 weeks. Each treatment consisted of 5 replication, and for each replication 6 plant samples was observed. Each plot consisted of 12 rows and in each row there were 7 plants. Sorghum was planted with the distance between rows 75 cm and the distance between plants in rows was 30 cm. The data was subjected to analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test. The application of NPK fertilizer plus LOF once a week resulted in significantly higher plant height, number of leaves and brix value compared to NPK fertilizer plus LOF fortnightly or just NPK fertilizer alone. Fertilization treatment did not significantly affect sorghum stem diameter, except at the age of 3 weeks after planting.

Keywords: *fertilization, growth, brix, sweet sorghum.*

ABSTRAK:

Sorgum merupakan salah satu komoditas yang berpotensi sangat baik untuk memenuhi kebutuhan pangan, pakan, industri dan sumber energi terbarukan. Sorgum mempunyai kandungan protein, zat besi dan kalsium jauh lebih tinggi dibanding beras. Selain itu sorgum mempunyai adaptasi yang luas dan merupakan tanaman yang toleran terhadap kekeringan dan kesuburan rendah sehingga dapat diusahakan di lahan-lahan marginal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman sorgum manis pada lahan marginal dan nilai brix nira yang dihasilkan. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap, dengan tiga perlakuan yaitu pupuk NPK, NPK+POC (Pupuk Organik Cair)/1 minggu, NPK+POC/2 minggu. Tiap perlakuan diulang 5 kali, dan tiap ulangan diamati 6 tanaman sampel. Setiap petak ada 12 baris tanaman dan tiap baris ada 7 rumpun tanaman. Sorgum ditanam dengan jarak antar baris 75 cm dan jarak antar tanaman dalam baris 30 cm. Data penelitian dianalisis keragamannya dan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK ditambah POC seminggu sekali menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun dan nilai brix sorgum manis nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan NPK ditambah POC dua

minggu sekali atau hanya pupuk NPK saja. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang sorgum, kecuali pada umur 3 minggu setelah tanam.

Kata kunci: *pemupukan, pertumbuhan, brix, sorgum manis*

Pendahuluan

Tanaman sorgum sebenarnya sudah sejak lama dikenal di Indonesia tetapi pengembangannya tidak sebaik padi dan jagung, hal ini dikarenakan masih sedikitnya daerah yang memanfaatkan tanaman sorgum sebagai bahan pangan. Pengembangan sorgum di lahan-lahan kering telah dilakukan di Karanganyar dan Boyolali pada tahun 2010-2011. Pemerintah Kabupaten Bantul menargetkan luas tanam Sorgum sebanyak 400 ha yang tersebar di 9 kecamatan (Sorot Jogja, 3 Februari 2013). Tanaman sorgum mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan secara komersial di Indonesia, karena didukung oleh kondisi agroekologis dan ketersediaan lahan yang cukup luas (Setiadi, 2008).

Sorgum berpotensi sangat baik untuk memenuhi kebutuhan pangan, pakan, industri dan sumber energi yang produksinya masih sangat rendah (Hoeman, 2005; Santosa, 2005). Tanaman sorgum mempunyai banyak manfaat. Biji sorgum dapat diproses menjadi bahan pangan pengganti beras atau gandum dan produk turunannya. Tanaman sorgum mempunyai keunggulan yang tak kalah dari tanaman pangan lain, yaitu daya adaptasi luas, tahan terhadap kekeringan, dapat diratun, sangat cocok untuk dikembangkan di daerah marginal, dan seluruh bagian tanaman mempunyai nilai ekonomis (Sirrapa, 2003).

Lahan di daerah marginal biasanya mempunyai tingkat kesuburan rendah dan sering kekurangan air. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha budidaya untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman yang ditanam pada kondisi tersebut. Upaya peningkatan kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pemupukan. Nitrogen

(N), Fosfor (P) dan Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Nitrogen merupakan unsur pembentuk protein dan dibutuhkan untuk mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman (Lawlor, 2002). Fosfor berperan dalam pembangkit energi, sintesis asam nukleat, fotosintesis, glikolisis, respirasi, sintesis dan stabilitas membran, aktivasi/inaktivasi enzim, reaksi redoks, metabolisme karbohidrat, dan fiksasi nitrogen (N) (Vance et al., 2002). Kalium merupakan unsur hara esensial yang mempengaruhi proses biokimia dan fisiologi tanaman yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan metabolisme tanaman. Kalium juga berperan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap tekanan lingkungan antara lain berupa kekeringan, salinitas, serangan hama dan penyakit (Wang et al. 2013). Kalium berperan dalam aktivasi enzim dan membantu penyerapan hara dan air dari tanah serta transportasi asimilat dari daun ke jaringan tanaman (Marschner, 2012). Unsur hara mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn), terlibat dalam proses metabolisme dalam sel tanaman dan dibutuhkan dalam jumlah yang rendah. Unsur hara mikro tersebut bersifat redoks-aktif sehingga berperan sebagai katalis aktif cofactor enzim dan berfungsi sebagai activator enzim dan menstabilkan protein (Hänsch & Mendel, 2009). Pupuk anorganik menyediakan unsur NPK dalam jumlah yang cukup tinggi, sedang pupuk organik selain menyediakan hara makro juga menyediakan hara mikro dalam jumlah yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman sorgum manis pada lahan marginal dan brix nira yang dihasilkan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Pilot Plant Kebun Energi Tanaman Kemiri Sunan dan Sorgum Manis, Badan Pengembangan dan Penelitian (BALITBANG) ESDM, Dusun Gunung Kelir, Desa Pleret, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Provinsi D.I. Yogyakarta. Kondisi tanah pada kebun dapat digolongkan tanah marginal. Percobaan pemupukan pada budidaya sorgum manis varietas Samurai 1 di lahan marginal adalah sebagai berikut: Pupuk NPK+ Pupuk Organik Cair (POC)/2 minggu; Pupuk NPK+ Pupuk Organik Cair (POC)/1minggu; Pupuk NPK (tanpa POC). Percobaan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok Lengkap. Setiap perlakuan diulang lima kali dan masing-masing petak berisi 12 baris tanaman dan tiap baris berisi 7 tanaman. Jarak antar baris 75 cm dan jarak tanam dalam baris 30 cm.

Pupuk NPK diberikan dengan dosis sebagai berikut Urea 200 kg/ha, SP36 100 kg/ha dan KCl 50 kg/ha. Pupuk Urea diberikan dua kali, yaitu 1/3 bagian diberikan pada waktu tanam sebagai pupuk dasar bersama-sama dengan pemberian pupuk TSP/SP36 dan KCl. Sisanya (2/3 bagian) diberikan setelah umur satu bulan setelah tanam. Pupuk Organik Cair (POC) Elephant Green EIG 01 memiliki kandungan hara sebagai berikut: N: 0,02%; P: 268,20 ppm; K: 568,43 mg/L dan Fe: 393,63 mg/L (Hasil analisis LPPT-UGM, 2016). Pemberian POC Elephant Green EIG 01 dilakukan dengan cara melarutkan POC ke dalam air dengan perbandingan pupuk dan air 1:50 kemudian disemprotkan ke seluruh bagian tanaman. Pupuk Organik Cair (POC) mulai diberikan pada saat tanaman berumur 2 minggu sampai tanaman berumur 2 bulan.

Tanaman sorgum diamati pertumbuhannya yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Selain itu dilakukan pula pengamatan nilai brix nira sorgum tersebut. Untuk tiap ulangan diamati 6 tanaman sampel. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap 2 minggu sekali, mulai satu minggu setelah tanam (1 mst) sampai tanaman berumur tujuh minggu setelah tanam (7 mst), sedang brix nira diamati pada 12 mst .

Data yang diperoleh dianalisis keragamannya pada jenjang 5% dan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum manis yang diberi pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) satu minggu sekali nyata lebih besar dibandingkan tanaman sorgum manis yang diberi pupuk NPK dan POC dua minggu sekali atau tanaman yang hanya dipupuk NPK saja (Tabel 1).

Tanaman yang diberi tambahan POC seminggu sekali selain pupuk NPK akan menerima unsur hara NPK lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya, selain itu juga mendapat tambahan unsur hara mikro, antara lain Fe. Zat besi (Fe) berperan dalam pembentukan klorofil dan sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan struktur dan fungsi kloroplast (Rout & Sahoo, 2015). Dengan adanya tambahan Fe, maka fotosintesis berjalan lebih baik, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga lebih banyak yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung dengan ketersediaan unsur NPK yang diberikan melalui tanah maupun lewat daun. Peran unsur N dalam sintesa protein, didukung oleh ketersediaan unsur P yang berperan dalam pembentukan tunas akan membuat tanaman tumbuh lebih tinggi (Lawlor, 2002; Vance et al., 2002).

Tabel 1. Tinggi tanaman sorgum manis umur 1-7 mst (cm)

Pupuk	1 mst	3 mst	5 mst	7 mst
P1	10,4±0,9a	38,6±1,3b	74,6±5,5a	142,9±7,0a
P2	12,4±0,3b	41,3±3,4c	87,6±4,2b	167,5±8,2c
P3	10,0±1,0a	30,4±1,9a	75,3±3,6a	151,6±5,1b

Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan ($\alpha=5\%$)

P1: NPK+POC/ 2 mgg; P2: NPK+POC/ 1 mgg; P3: NPK

Jumlah daun tanaman sorgum manis yang diberi pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) satu minggu sekali nyata lebih besar dibandingkan jumlah daun tanaman sorgum manis yang diberi pupuk NPK dan POC dua minggu sekali atau tanaman yang hanya dipupuk NPK saja (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah daun tanaman sorgum manis umur 1-7 mst (helai)

Pupuk	1 mst	3 mst	5 mst	7 mst
P1	7,9±0,5a	14,4±1,1b	19,0±1,4b	23,3±1,2b
P2	8,9±0,5b	16,8±0,9c	22,3±0,7c	26,7±0,7c
P3	7,3±0,4a	12,3±0,5a	15,2±0,9a	19,2±1,1a

Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan ($\alpha=5\%$)

P1: NPK+POC/2 mgg; P2: NPK+POC/1 mgg; P3: NPK

Nitrogen dimanfaatkan tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3). Tersedianya nitrat dalam jumlah yang mencukupi akan menstimulir pertumbuhan daun dan fotosintesis (Lawlor, 2002). Nitrogen merupakan unsur yang sangat dibutuhkan dalam sintesa protein. Ketersediaan nitrat sangat penting untuk pertumbuhan daun karena peran protein dalam pembentukan dinding sel dan perkembangan sel (Lawlor et al., 1988). Jumlah protein yang dibutuhkan untuk pembentukan struktur dasar sel adalah 3 g/m² (Lawlor et al., 1989; Theobald et al., 1998) Kecepatan pertumbuhan daun dan komposisinya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan N dalam masa pertumbuhan, walaupun mekanismenya belum dipahami dengan baik (Nelson and Dengler, 1997). Dengan adanya tambahan aplikasi POC seminggu sekali akan menyediakan NPK bagi pertumbuhan tanaman sehingga jumlah daun yang terbentuk juga menjadi nyata lebih banyak dibanding tanaman yang memperoleh nutrisi lebih sedikit, yaitu yang hanya di beri NPK saja atau NPK ditambah POC dua minggu sekali.

Perlakuan pemupukan tidak mempengaruhi diameter batang sorgum manis pada umur 1, 5, 7 mst, Diameter batang tanaman sorgum manis umur 3 mst yang diberi pupuk NPK dan POC seminggu sekali atau diberi pupuk NPK dan POC dua minggu sekali nyata lebih besar

dibandingkan diameter tanaman sorgum yang hanya dipupuk NPK (Tabel 3). Penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun perlakuan pemberian POC secara nyata mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata pada diameter batang sorgum manis umur 1, 5, 7 mst. Diduga faktor genetik lebih kuat pengaruhnya dalam menentukan diameter batang dari pada faktor lingkungan yaitu ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Tabel 3. Diameter batang tanaman sorgum manis umur 1-7 mst (mm)

Pupuk	1 mst	3 mst	5 mst	7 mst
P1	1,8±0,1a	5,5±0,2b	13,7±0,5a	19,3±0,6a
P2	2,3±0,5a	5,4±0,7b	12,4±1,3a	20,5±0,7a
P3	1,3±0,2a	4,5±0,4a	11,8±0,5a	18,8±0,8a

Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan ($\alpha=5\%$)

P1: NPK+POC/ 2 mgg; P2: NPK+POC/ 1 mgg; P3: NPK

Brix nira diukur menggunakan portable refraktometer. Nilai brix nira sorgum yang diberi perlakuan pupuk NPK dan POC seminggu sekali nyata lebih tinggi dibandingkan dengan brix nira sorgum yang diberi perlakuan pupuk NPK dan POC dua minggu sekali; atau NPK saja (Tabel 4).

Tabel 4. Brix nira sorgum manis pada 12 mst

Pupuk	Brix (%)
NPK+POC/2 mgg	8,3±0,3 b
NPK+POC/1 mgg	10,0±0,6 a
NPK	8,2±0,2 b

Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan ($\alpha=5\%$)

Brix adalah zat padat kering yang terlarut dalam suatu larutan yang dalam hal ini menunjukkan kadar gula. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada tanaman sorgum manis yang berumur 12 mst, adanya perlakuan tambahan pemupukan menggunakan POC seminggu sekali akan secara nyata meningkatkan kadar gula dalam nira. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Miri & Rana (2014) dan Gajanan et al. (2016) yang

menemukan bahwa peningkatan dosis N akan meningkatkan nilai brix. Namun demikian, penelitian yang dilakukan Almodares et al. (2008) menunjukkan bahwa nilai brix tidak secara nyata dipengaruhi oleh dosis pupuk N dan pupuk K, tetapi nyata dipengaruhi oleh tipe kultivar.

Peran N dalam produksi pertanian erat dengan fotosintesis. Dalam fotosintesis, 'energi fisik' foton diubah menjadi 'energi kimia' dari ATP dan mengurangi zat antara metabolisme, terutama NADPH, yang digunakan dalam sintesis karbon dan nitrogen asimilat dari berbagai jenis, terutama karbohidrat dan asam amino (Foyer et al., 2001). Produksi tanaman benar-benar tergantung pada penyediaan N dalam jumlah yang sesuai pada waktu yang tepat untuk pertumbuhan. Ini adalah konsekuensi dari peristiwa metabolisme, berdasarkan protein, energi cahaya yang digunakan dalam pengurangan CO₂ dan NO₃ dan sintesis asimilasi yang digunakan dalam pertumbuhan vegetatif dan reproduksi dan pembentukan hasil (Lawlor, 2002).

4. Kesimpulan (Conclusion)

Pemupukan NPK ditambah POC seminggu sekali secara nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan nilai brix sorgum manis dibandingkan dengan pemupukan NPK ditambah POC dua minggu sekali atau hanya pupuk NPK saja. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang sorgum pada umur 1, 5, 7 minggu setelah tanam.

Ucapan Terima kasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah memberikan dana penelitian melalui Hibah Penelitian Kluster dengan Surat Perjanjian No. B/772-02/UN62/IV/2016 dan Balitbang ESDM yang telah mengizinkan penggunaan Pilot Plant Kebun Energi Tanaman Kemiri Sunan dan Sorgum Manis untuk lokasi penelitian.

Daftar Pustaka (References)

- Almodares, A., Taheri, R., Chung, I.M., Fathi, M. 2008. The effect of nitrogen and potassium fertilizers on growth parameters and carbohydrate contents of sweet sorghum cultivars. *Journal of Environmental Biology* 29(6): 849-852
- Foyer C, Ferrario-Mery, S., Noctor, G. 2001. Interactions between carbon and nitrogen metabolism. In: Lea PJ, Morot-Gaudry J-F, eds. *Plant nitrogen*. Berlin: SpringerVerlag, pp. 237–254.
- Hänsch, R., Mendel, R.R. 2009. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). *Current Opinion in Plant Biology* 12 (3): 259–266.
- Hoeman, S. Sihono dan Parno. 2005. Pemuliaan sorgum untuk bioetanol. *International Workshop on Ecologically Energy Diversification for Developing Countries*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 12-13 Oktober 2005.
- Lawlor, D.W. 2002. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems. *Journal of Experimental Botany*, 53 (370): 773–787
- Lawlor, D.W., Boyle, F.A., Keys, A.J., Kendall, A.C., Young, A.T. 1988. Nitrate nutrition and temperature effects on wheat: a synthesis of plant growth and nitrogen uptake in relation to metabolic and physiological processes. *Journal of Experimental Botany* 39: 329–343.
- Lawlor, D.W., Kontturi, M., Young, A.T. 1989. Photosynthesis by flag leaves of wheat in relation to protein, ribulose biphosphate carboxylase activity and nitrogen supply. *Journal of Experimental Botany* 40: 43–52.
- Lea PJ, Morot-Gaudry J-F. (eds) 2001. *Plant nitrogen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Marschner, P. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3rd ed., Academic Press: London, UK, pp. 178–189.

- Miri, K., Rana, D.S. 2014. Productivity, Nutrient Uptake and Profitability of Sweet Sorghum -Mustard Cropping System under Different Levels of Nitrogen / *American Journal of Agricultural Science and Technology* 2 (2): 62-73.
- Nelson T, Dengler N. 1997. Leaf vascular pattern formation. *The Plant Cell* 9: 1121–1125.
- Santosa, D.D.S. 2005. Tepung sorgum dan aplikasinya dalam pembuatan mie gandum emas instan. Presentasi Inovasi Teknologi Sorgum Kerjasama LIPPO Group dan BATAN, 1 Februari, Tangerang
- Sirrappa, MP. 2003. Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal litbang pertanian*. 22(4):133-140.
- Theobald, J.C., Mitchell, R.A.C., Parry, M.A.F., Lawlor, D.W. 1998. Estimating the excess investment in ribulose-1,5-bisphosphate carboxylaseoxygenase in leaves of spring wheat grown under elevated CO₂. *Plant Physiology* 118: 945–955.
- Vance, C.P., Uhde-Stone, C., Allan, D.L. 2003. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. *New Phytologist* 157: 423-447.
- Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q and Guo, S. 2013. The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *International Journal of Molecular Sciences* 14: 7370-7390.

Keragaan Sorgum Pada Berbagai Dosis Pupuk Majemuk NPK

Performance of Sorghum to Different Doses of Npk Fertilizer

Puji Harsono

Fakultas Pertanian UNIB, Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu 38317, Indonesia
Email:pujiharsono@unib.ac.id

Abstract

Sorghum (*Sorghum bicolor* L., Moench) stover demonstrated to be a potential biomass energy source. Sorghum is an important cereal commodity that being uses as food, forage, industry. A renewable energy or biofuel of sorghum (ethanol) could be extracted from the steam of sorghum. Field experiment was conducted at Sukoharjo, Central Java from April to June, 2015. An experiment of several doses of NPK fertilizer was aimed to get optimal biomass of sorghum in different doses NPK fertilizer application, with three replication was applied to evaluate five doses NPK fertilizer (0, 40,60, 80, 100 and 120) kg.ha⁻¹. The data was subjected to an analysis of variance followed by BNT. The result showed that the plants treated with 60 kg.ha⁻¹ increase plant height at 60 days after planting, biomass per plot and weight of seed per plant.

Key words: sorghum, fertilizer, variety and biomass.

Abstrak

Sorghum (*Sorghum bicolor* L., Moench), biomasanya potensial untuk sumber energi. Sorgum merupakan komoditas serealia penting sumber pangan, pakan dan industri. Energi terbarukan atau biofuel sorgum dapat di ekstrak dari batangnya. Percobaan lapangan untuk meningkatkan biomassa sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk NPK dilakukan pada dilakukan pada bulan April-Juni 2015 di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Rancangan acak kelompok lengkap pengulangan tiga kali digunakan untuk mengevaluasi pemberian lima dosis pupuk NPK yakni; 0, 40,60, 80, 100 dan 120 kg.ha⁻¹. Analisa statistik yang digunakan adalah analisis keragaman uji F dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan pengaruh perlakuan yang menunjukkan beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 60 kg.ha⁻¹ pupuk NPK meningkatkan tinggi tanaman pada 60 hari setelah tanam, biomassa per plot dan bobot biji per tanaman.

Kata kunci: sorghum, pupuk, varieas, dan biomasa.

Pendahuluan

Pembangunan pertanian memegang peran strategis dalam perekonomian nasional. Peran strategis pertanian tersebut digambarkan melalui kontribusi nyata melalui pembentukan

kapital, penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, pakan dan bioenergi, penyerap tenaga kerja, sumber devisa negara, sumber pendapatan, serta pelestarian

lingkungan melalui praktek usahatani ramah lingkungan (Kementan 2010). Lebih lanjut dilaporkan, peran strategis pertanian lainnya yaitu dalam mendukung penyediaan bioenergi memiliki urgensi yang penting mengingat makin terbatasnya ketersediaan energi fosil, sehingga harus dicarikan sumber energi alternatif lain.

Ada kekuatiran dalam pengembangan bahan bakar nabati yang memanfaatkan beberapa komoditi tanaman pangan seperti tebu, singkong, kedelai, jagung, dan sorgum akan menyebabkan kenaikan harga komoditi tersebut secara global. Sebenarnya bagi Indonesia sebagai negara agraris merupakan suatu peluang untuk mengembangkan komoditi-komoditi tersebut di seluruh wilayah Indonesia yang masih luas. Apalagi dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM) dan Instruksi Presiden No1 Tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain.

Salah satu jenis bahan bakar nabati yang sudah lama dikembangkan untuk menggantikan BBM adalah bioetanol yang dibuat dari biomassa tanaman melalui proses biologi yakni enzimatik dan fermentasi. Ada berbagai jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku bioetanol, salah satu diantaranya yang paling potensial dikembangkan di Indonesia adalah

tanaman sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench). Menurut Supriyanto (2011), tanaman sorgum memiliki keunggulan tahan terhadap kekeringan dibanding jenis tanaman sereal lain. Tanaman ini mampu beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45° lintang utara - 40° lintang selatan, (*semi arid*) sampai daerah beriklim basah. mulai dari daerah dengan iklim tropis-kering. Sebagai tanaman yang mempunyai daya adaptasi luas maka sorgum masih dapat berproduksi walaupun dibudidayakan di lahan yang kurang subur, kondisi air terbatas, dan tumbuh di dataran rendah pada ketinggian kurang dari 500 m di atas permukaan laut. Selain itu, sangat adaptif pada berbagai jenis tanah, pH tanah kisaran 4,3-8,7. Suhu udara optimum untuk pertumbuhan 23-30°C, kelembapan relatif 20-40%, curah hujan 375-425 mm.tahun⁻¹. Sorgum mempunyai peluang besar untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat hidup di lahan marginal, lahan kritis, tahan kering, dan input sarana produksi rendah. Sorgum cocok dikembangkan di lahan kering karena kebutuhan airnya sedikit. Untuk menghasilkan 1 kg bahan kering, sorgum memerlukan 322 kg air sedangkan jagung, barley dan gandum masing-masing membutuhkan 368 kg air, 434 kg air, dan 434 kg air. Menurutnya, kemajuan penting pemanfaatan sorgum di Indonesia adalah dimasukkannya sorgum pada *roadmap* penelitian di Kementerian Riset dan Teknologi menduduki urutan komoditas keempat setelah padi, jagung dan kedelai (Supriyanto (2011). Di dunia, sorgum sebagai bahan pangan yang menduduki urutan ke 5 setelah beras, gandum, jagung, dan barley. Sorgum mempunyai kandungan

protein, kalsium dan besi yang lebih tinggi dari beras dan kaya vitamin B. Disamping sebagai bahan pangan, pakan dan hijauan penting, sorgum juga untuk bahan baku yang menghasilkan pati, serat, sirup dektrosa, biofuel, dan alkohol. Dengan demikian, sorgum berpeluang besar untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat hidup di lahan marginal, lahan kritis, tahan kering, dan input sarana produksi rendah. Kesuburan tanah adalah mutu mutu tanah untuk bercocok tanam, yang ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia dan biologi bagian tubuh tanah yang menjadi habitat akar-akar aktif tanaman. Ada akar yang berfungsi menyerap air dan larutan hara, dan ada yang berfungsi sebagai penjangkar tanaman. Kesuburan tanah tidak dapat diukur atau diamati, akan tetapi ditaksir. Penaksirannya dapat didasarkan atas sifat-sifat dan kelakuan fisik, kimia dan biologi tanah yang terukur, yang terkorelasikan dengan keragaan tanaman menurut pengalaman atau hasil penelitian sebelumnya (Notohadiprawiro *et al.*, 1984). Hasil penelitian Harsono dan Sugiyarti., (2014) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil sorgum varietas Numbu pada jenis tanah vertisol lebih baik dibandingkan alluvial. Upaya untuk meningkatkan biomass sorgum di lahan sub optimal salah satunya dengan pemberian nutrisi tanaman. Menurut Mengel & Kirkby (1978), nutrisi tanaman merupakan elemen nutrisi untuk tanaman yang meliputi penyerapan dan distribusi di dalam tanaman. Fungsi elemen nutrisi adalah pada proses metabolisme tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman. Lebih lanjut dikatakan, elemen nutrisi esensial

untuk tanaman berupa elemen-elemen kimia yang wajib diperlukan tanaman dalam siklus hidupnya diantaranya unsur nitrogen (N), posfor (P) dan kalium (K). Jika tanaman mengalami defisiensi elemen nutrisi esensial maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu. Oleh karena itu, pemberian pupuk NPK majemuk sebagai salah satu upaya agronomis untuk meningkatkan hasil biomassa tanaman.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mewujudkan optimalisasi lahan sub optimal yang dapat meningkatkan ketahanan pangan, energi dan pendapatan masyarakat melalui sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan berbasis sorgum. Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah untuk meningkatkan pertumbuhan, biomassa dan hasil sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk majemuk NPK

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2015 di Desa Cabean, Kabupaten Sukoharjo, tinggi tempat 120 m di atas permukaan laut, jenis tanah alluvial. Rancangan percobaan yang digunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga kali ulangan dengan perlakuan aplikasi pupuk NPK majemuk, dosis 0, 40, 60, 80, 100 dan 120 kg.ha⁻¹. Analisa statistik yang digunakan adalah analisis keragaman uji F dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan pengaruh perlakuan yang menunjukkan beda nyata. Semua petak perlakuan diberikan pupuk kandang 10 ton.ha⁻¹. Parameter pertumbuhan dan hasil sorgum yang diamati meliputi tinggi tanaman pada saat 60 hari setelah tanam (cm),

diameter batang (cm), saat tanaman berbunga (hari), bobot biomassa tanaman per plot (kg), dan bobot malai biji per tanaman

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan sidik ragam pada Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK majemuk yang diaplikasikan pada sorgum varietas B 100 mempengaruhi tinggi tanaman umur 60 haris setelah tanam (hst), saat

tanaman sorgum berbunga, bobot biomassa per plot pada umur 60 hst dan bobot malai biji per tanaman, sedangkan diameter batang tanaman sorgum tidak terpengaruh dengan pemberian pupuk NPK majemuk dengan dosis hingga 120 kg.ha⁻¹. Hasil uji F pengaruh berbagai dosis pemberian pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan dan hasil biomassa dan malai sorgum B 100 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji F beberapa parameter pertumbuhan dan hasil sorgum dan dosis pemberian pupuk NPK majemuk.

Parameter tanaman sorgum	F Hitung (Dosis NPK)
Tinggi tanaman (cm)	3,45 *
Diameter batang (cm)	0,84 tn
Saat tanaman berbunga (hari)	4,09 *
Bobot biomassa tanaman per plot (kg)	3,08 *
Bobot malai biji per tanaman (g)	4,24 *

Keterangan: * = Berbeda nyata pada taraf 5%, ** = Berbeda sangat nyata pada taraf 5% dan 1%, tn =Berbeda tidak nyata

Tabel 2. Hasil uji BNT terhadap parameter pertumbuhan dan hasil sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk majemuk NPK

Dosis pupuk NPK	Tinggi tnm (cm)	Saat bunga (hari)	Biomassa tnm/ petak (kg)	Bobot malai / tnm (g)
0 kg.ha ⁻¹ (D0)	179,13 b	59,33 c	31,57 b	164 c
40 kg.ha ⁻¹ (D1)	187,40 a	60,00 bc	31,67 b	267 ab
60 kg.ha ⁻¹ (D2)	190,67 a	62,67 a	64,80 a	361 a
80 kg.ha ⁻¹ (D3)	185,13 a	62,33 a	39,17 b	280 ab
100 kg.ha ⁻¹ (D4)	189,67 a	61,67 ab	44,67 ab	293 ab
120 kg.ha ⁻¹ (D5)	188,40 a	61,67 ab	41,67 b	235 bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji (BNT) α 5%.

Pengaruh dosis pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum

Hasil uji jarak beda nyata terkecil (BNT) 5% menunjukkan bahwa komponen pertumbuhan dan hasil sorgum varietas B 100 yang diamati semuanya memberikan respon yang nyata terhadap pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 40 -120 kg.ha⁻¹, kecuali pada diameter batang ruas ketiga pada umur 60 hst, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2. Tinggi tanaman sorgum varietas B 100 yang diberi pupuk majemuk NPK dosis 60 kg.ha⁻¹ menunjukkan respon lebih baik dibandingkan dengan tanaman sorgum yang hanya diberikan pupuk kandang tanpa pupuk NPK majemuk (kontrol), pupuk majemuk mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11 cm. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK pada saat 60 hst tidak berbeda pengaruhnya terhadap tinggi tanaman jika diberi dosis dari 40 sampai 120 kg.ha⁻¹. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemberian pupuk kandang kotoran sapi sebanyak 10 ton.ha⁻¹ pada semua petak perlakuan sehingga kebutuhan nutrisi bagi tanaman tercukupi dari pupuk dasar dan pupuk kandang tersebut.

Tingginya kandungan baaahan organik di lahan percobaan yakni 2,06 berkontribusi terhadap tidak nyatanya tinggi tanaman setelah diberi NPK. Menurut Harsono *et al.*, (2014), sorgum varietas numbu yang dibudidayakan pada lahan kering dengan aplikasi pupuk kandang 10 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan tinggi tanaman dan bobot malai biji per tanaman. Menurut Marschner (1986) karakter tinggi tanaman dan diameter batang dapat memberikan informasi tentang tegakan tanaman dan kemampuan tanaman

dalam mengalokasikan fotosintat. Kandungan bahan organik pada lahan percobaan yakni 2,06% akan berdampak pada pertumbuhan tanaman sorgum. Menurut William, (1997), kandungan bahan organik tanah sudah sampai pada tingkat rawan akan menentukan pertumbuhan tanaman karena peranan bahan organik tanah merupakan salah satu faktor utama dalam mendukung produktivitas varietas sorgum. Kandungan bahan organik <2% tidak dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut dikatakan apabila kandungan bahan organik didalam tanah berkurang, maka suplai hara bagi tanaman juga akan berkurang. Meningkatnya tinggi tanaman sorgum tentunya akan berdampak pada bobot biomassa tanaman, semakin tinggi tanaman semakin besar biomassa yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan peran masing-masing unsur hara essensial yakni N, P dan K yang diberikan dalam bentuk pupuk majemuk. Untuk itu, pemberian NPK majemuk pada petak pertanaman sorgum mampu meningkatkan tinggi secara kuantitatif. Gardner *et al.* (1991) menunjukkan bahwa nutrisi mineral dan ketersediaan air mempengaruhi pertumbuhan ruas, terutama oleh perluasan sel, seperti pada organ vegetatif. Menurut Taiz, & Zeiger, (1998) unsur hara N dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk; penyusun purines dan pirimidin, komponen asam amino penyusun protein, pembentukan asam nukleat, unit struktural dari butir hijau daun (klorofil), penyusun porpirin dalam metabolisme klorofil dan pembentukan senyawa-senyawa organik lainnya. Unsur hara K diserap tanaman dan

berfungsi sebagai aktivator enzim, pengatur turgor daun, mengatur berbagai kegiatan unsur mineral, meningkatkan pertumbuhan jaringan meristem. Mengel (2007) melaporkan bahwa fosfat merupakan elemen esensial dalam sintesis asam amino dan berbagai posfolipid. Suplai fosfat yang redah pada tanaman menyebabkan pengurangan pertumbuhan dan pembentukan biji.

Pemberian pupuk an organik meningkatkan ketersediaan N, P dan K dalam tanah, pertumbuhan daun pada kondisi air dan hara hara makro yang cukup, berpengaruh positif terhadap kapasitas fotosintesis dan kapasitas asimilasi tanaman. Kapasitas fotosintesis daun berkaitan erat dengan kandungan nitrogen. Salah satu fungsi hara kalium dalam tanaman menurut Mengel dan Kirkby, (1978) untuk mengubah tenaga surya menjadi tenaga kimia (ATP, ADP). Fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman, fotosintat kemudian ditranslokasi ke seluruh jaringan tanaman melalui floem sehingga mengaktifkan pertumbuhan batang, biomassa dan memperbanyak malai sehingga bobot malai meningkat. Nitrogen, posfor dan kalium merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan tanaman, tanpa unsur hara tersebut tanaman tidak dapat tumbuh. Hasil biomassa sorgum dengan aplikasi dosis pupuk majemuk NPK sebanyak 60 kg.ha^{-1} lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol dan dosis NPK lainnya, artinya tanaman sorgum yang diberi lebih dari 60 kg.ha^{-1} NPK justru tanaman menderita toksisitas sehingga pertumbuhan menurun, hal ini ditunjukkan berkurangnya biomassa.

Meningkatkan biomassa yang dihasilkan tanaman tentunya terkait dengan kemampuan fotosintesis yang dominan terjadi di daun. Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, pengamatan daun sebagai indikator pertumbuhan didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Parameter luas daun dapat memberikan informasi mengenai kemampuan fotosintesis tanaman, karena laju fotosintesis per satuan tanaman kebanyakan ditentukan oleh luas daun. Salisbury dan Ross, (1995), menyatakan bahwa daun yang lebih luas mempunyai kandungan klorofil per satuan luas daun total lebih banyak dibandingkan dengan daun yang sempit sehingga proses fotosintesis lebih baik.

Hasil penelitian Aribawa *et al*, (2004) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan an organik meningkatkan daya larut unsur N, P, K, Ca dan Mg, meningkatkan C organik, kapasitas pertukaran kation, kapasitas tanah memegang air, menurunkan kejenuhan Al dan *bulk density* (BD) tanah. Lingkungan rizosfir yang memacu pertumbuhan akar tanaman dan meningkatnya ketersediaan hara dalam tanah menyebabkan jumlah hara yang diserap oleh tanaman semakin banyak, pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik yang ditandai dengan pembentukan biomassa tanaman yang meningkat. Terkait dengan hal tersebut maka pemberian 60 kg.ha^{-1} NPK pada tanaman sorgum terbukti optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil sorgum, sedang pemberian yang lebih besar dari dosis tersebut justru menurunkan pertumbuhan seperti terlihat pada parameter tinggi tanaman,

saat berbunga, biomassa dan hasil malai biji yang menurun.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sorgum varietas B

Daftar Pustaka

- Aribawa, I. B., Niluh Kartini, dan I. K. Kamida, 2004. Pengaruh beberapa jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap sifat tanah dan hasil kacang panjang di lahan kering pinggiran perkotaan Denpasar, Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Bali.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, Roger L. dan R. Mitchell., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Penerjemah) Herawati Susilo dan Pendamping Subiyanto. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Harsono, P. dan S. Sugiyarti, (2014). Keragaman berbagai varietas sorgum pada lingkungan tanah berbeda. Prosiding seminar nasional pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Program Studi Ilmu Lngkungan, Undip, Semarang, hal 671-676
- Harsono, P. S.N., Hakim, dan S.R., Agustinah (2014). Pemanfaatan ekskreta ternak dalam budidaya sorgum lahan kering di Kabupaten Sukoharjo. Prosiding seminar nasional Fakultas Pertanian UNS , Suarakarta, hal 671-676
- Kementan, (2010). Kebijakan pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan
- 100 yang diberikan pupuk NPK majemuk dengan dosis 60 kg.ha⁻¹ mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot biomassa tanaman dan hasil malai biji sorgum,namun demikian menyebabkan tertundangnya saat tanaman berbunga
- dan energi dalam menyingsong era asia. Prosiding seminar nasional Dies UNS ke 38. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta, Hal 2-21
- Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.
- Mengel. K. and E.A. Kirkby, 1978. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. Warblaufen-Beru, Switzerland.
- Mengel, K., (2007). Fertilizers. Ullman Agrochemical. Willey-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim
- Notohadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana, 1984. Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. Repro: Ilmu Tanah UGM. Yogyakarta.
- Supriyanto, 2011. Prospek budidaya sorgum di Indonesia. Makalah Pelatihan II Budidaya Sorgum untuk Menunjang Kebutuhan Pangan, Pakan, Energi dan Industri. 28 Nopember-2 Desember 2011, Biotrop, Bogor

Taiz, L. and Zeiger, E., 1998. Plant physiology. The Benjamin Cumming. California

William, D. J., (1997), Organic mulch. Dep. of Natural Resources and Environmental Sci. NRES

Studi Potensi Kompos *Vinasse* sebagai Pupuk dan Aplikasinya pada Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.)

Study of Potential Vinasse Compost as Fertilizer and Application on Cocoa (*Theobroma Cacao* L.) Seedlings

Galuh Banowati

PS Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik LPP, Jl. LPP No.1A Yogyakarta
email: banowati_g@politeknik-lpp.ac.id

Abstract

This study aims to identify the content of macro nutrients *vinasse* compost, and the effect of application on the growth of cocoa seedlings. The study was conducted in Politeknik LPP greenhouse, from June to October 2016. The study was preceded by composting *vinasse*, then applied as fertilizer on cocoa seedlings. The design used was CRD, both to compare fresh *vinasse* with 10, 20, and 30 days composting, as well as comparing application with NPK and Organic Liquid Fertilizer. Compost application were splashed on the ground and sprayed to the leaves. Nutrient content were observed: organic matter, N, P, K, and pH. Growth parameters measured were: increases height diameter of the trunk. Data were analyzed using ANOVA 95%. The results showed the total N increased significantly in compost 10 days, organic matter and P decreased significantly, and K, pH increased significantly with increasing days of composting. No difference height and diameter of the trunk at all treatment applications. It was concluded that the compost *vinasse* potential as liquid fertilizer enhancer Potassium and serves as ameliorant

Keywords: *vinasse* compost, cacao seedling

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan unsur hara makro kompos *vinasse*, dan pengaruh aplikasinya terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian dilakukan di rumah kaca Politeknik LPP, mulai bulan Juni sampai Oktober 2016. Penelitian didahului dengan mengomposkan *vinasse*, kemudian diaplikasikan sebagai pupuk pada bibit kakao. Rancangan yang digunakan adalah RAL, baik untuk membandingkan *vinasse* segar dengan kompos 10,20, dan 30 hari, maupun membandingkan aplikasinya dengan NPK dan Pupuk Organik Cair jadi. Adapun cara aplikasi kompos dilakukan dengan disiramkan di tanah dan disemprot ke daun. Kandungan hara yang diamati adalah: BO, N, P, K, dan pH. Sedangkan parameter pertumbuhan yang diamati adalah: pertambahan tinggi dan pertambahan diameter batang. Data dianalisa menggunakan Anova 95%. Hasil penelitian menunjukkan N total meningkat nyata pada kompos 10 hari, BO dan P menurun secara nyata, serta K, pH meningkat secara nyata dengan bertambahnya hari pengomposan. Tidak terdapat perbedaan pertambahan tinggi dan diameter batang pada semua perlakuan aplikasi. Disimpulkan bahwa kompos *vinasse* berpotensi sebagai pupuk cair penambah Kalium dan berfungsi sebagai pembenah tanah.

Kata kunci: kompos *vinasse*, bibit kakao,

Pendahuluan

Vinasse

Sebelum ditemukan manfaatnya, *vinasse* dianggap sebagai limbah karena menyebabkan gangguan lingkungan seperti pencemaran air tanah, serta baunya yang menyengat. Saat ini pemanfaatan *vinasse* mulai dikembangkan antara lain sebagai pakan ternak, bahan produksi garam kalium, dan sebagai pupuk.

Vinasse mengandung kalium yang berpotensi dimanfaatkan sebagai penambah nutrisi tanaman. Pupuk kalium berperan dalam sintesis pati dan protein serta pemindahan fotosintat. Kekurangan hara Kalium dapat menyebabkan pertumbuhan tidak optimal dan berlanjut produksi merosot. *Vinasse* berpotensi untuk dijadikan pupuk karena memiliki kandungan bahan organik (350 g/kg), unsur hara nitrogen (30 g/kg) dan kalium (30 g/kg). Beberapa kendala dalam pengolahan *vinasse* untuk dijadikan pupuk adalah kandungan garam yang tinggi (1,3 g cm⁻³) serta fosfor yang rendah (P₂O₅ : 0,12 g/kg), namun kendala ini dapat diatasi dengan pengaplikasian *vinasse* yang digabungkan dengan limbah pertanian berbentuk padatan (Wikipedia.org).

Dijelaskan oleh Rocha (2009) bahwa *vinasse* memiliki pH 4,1. Dengan mengetahui kandungan atau komposisi unsur haranya, dapat diketahui bahwa *vinasse* adalah limbah organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik, akan tetapi, melihat pH nya yang terlalu rendah, akan menyebabkan

terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Vinasse yang merupakan produk samping dari pembuatan ethanol atau sering disebut limbah organik, jika akan diaplikasikan ke tanah belum terdegradasi dan belum siap dimanfaatkan untuk kebutuhan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan inkubasi *vinasse* agar terjadi degradasi bahan organik sehingga dapat dimanfaatkan tanaman. Salah satu agen bioaktivator yang dapat mempercepat biodegradasi sudah banyak diproduksi secara komersial dan biasanya berupa mikroorganisme. Proses degradasi bahan organik tertentu membutuhkan waktu yang berbeda-beda sampai bahan organik terdegradasi sempurna. Bioaktivator selain mempercepat degradasi juga dapat menetralkan zat-zat toksik yang ada dalam limbah *vinasse* (Wikipedia.org).

Pemanfaatan bahan organik sebagai pupuk organik dapat dikelola dengan cara fermentasi melalui penambahan inokulan. Penambahan inokulan sebagai aktivator mempunyai pengaruh menguntungkan, karena mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kandungan hara kompos. Umami dkk. (2014) menyatakan, bahwa kombinasi terbaik untuk meningkatkan tinggi tanaman dan berat segar tajuk tanaman kangkung adalah residu *vinasse* 10 hari dengan pupuk kalium 100 kg/ha. Dibandingkan dengan inkubasi 5, 15, dan 10 hari.

Peran Pupuk Cair pada Bibit Kakao

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao mulai dari perkecambahan sampai menghasilkan buah membutuhkan jenis unsur hara yang sama. Tidak tersedianya unsur hara bagi tanaman sejak bibit akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, yang akhirnya dapat menurunkan produksi. Efisiensi penggunaan pupuk harus diperhatikan, karena salah satu faktor pupuk baik organik maupun anorganik yang membatasi produksi tanaman adalah keseimbangan hara (Setyamidjaja, 1986).

Pengambilan unsur hara selama periode pertumbuhan tidak sama banyaknya, tergantung dari tingkat pertumbuhan tanaman tersebut. Ada waktu tertentu dimana pertumbuhan tanaman sangat cepat, sehingga pertukaran zat berlangsung sangat efektif. Tingkat penyerapan unsur hara tergantung pada keperluan untuk berbagai proses fisiologis tanaman. Oleh karena itu waktu pemupukan yang tepat dan jumlah unsur hara yang dibutuhkan dapat diketahui dari respon tanaman (Agoes, 1994). Sudarsianto (1994) menyatakan bahwa pemupukan yang dilakukan secara tepat dan teratur pada bibit kakao akan memberikan hasil yang nyata serta menguntungkan dibandingkan dengan pemupukan yang tidak sesuai dengan kebutuhan bibit.

Dalam percobaan Nurahmi (2011) yaitu memberikan pupuk cair melalui daun terhadap bibit kakao, diperoleh bahwa pertumbuhan bibit cenderung menurun apabila konsentrasi pupuk diturunkan sampai 1,5 ml/liter air. Hal ini diduga karena konsentrasi pupuk belum mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk

berlangsungnya metabolisme. Penambahan konsentrasi hingga 2,5 ml/liter air pun menimbulkan penurunan pertumbuhan tanaman. Menurut Nurahmi (2011), bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk akan menyebabkan jumlah unsur hara yang diberikan berada dalam keadaan berlebihan, hal ini dapat menekan pertumbuhan bibit. Ketidakseimbangan unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan bibit kakao menjadi abnormal, hal ini ditandai dengan tanaman kerdil, daun-daun memendek, atau lebar dan menggulung.

Inkubasi bahan organik memerlukan waktu dalam proses perombakan oleh mikroorganisme. Masa inkubasi sangat menentukan kematangan dari suatu kompos. Apabila masa inkubasi belum cukup, maka kompos yang dihasilkan kualitasnya kurang baik bila digunakan sebagai pupuk (Suwastika dan Sutari, 2009). Cara pengecambahan dan pembibitan yang benar merupakan mata rantai untuk memperoleh bibit berkualitas tinggi serta layak ditanam di lapangan. Keberhasilan dalam pembibitan, juga akan mempengaruhi keberhasilan tahap-tahap budidaya berikutnya. Pembibitan yang dikelola dengan baik diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan bibit yang baik dan sehat. Usaha untuk mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman selama di pembibitan menjadi faktor yang sangat penting.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari kandungan unsur hara kompos *vinasse* pada 10, 20, dan 30 hari pengomposan, dan potensinya sebagai pupuk organik cair bibit kakao

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium dan Rumah Kaca Politeknik LPP Yogyakarta, dan dilakukan mulai bulan Juni sampai dengan Oktober 2016. Penelitian awal dilakukan dengan mengomposkan *vinasse* pada 10, 20, dan 30 hari, selanjutnya dipilih kompos yang memiliki pH mendekati 7 untuk diaplikasikan sebagai pupuk organik bibit kakao. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian awal yaitu: *vinasse* segar, ampas tebu, strater (EM4), wadah plastik. Sedangkan bahan dan alat pada aplikasi kompos yaitu: bibit kakao, pupuk NPK, pupuk organik cair yang dijual di pasaran, sprayer, media tanam dan polybag, jangka sorong dan penggaris.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), baik untuk membandingkan kandungan unsur hara dan pH kompos, maupun untuk membandingkan aplikasi kompos dengan pupuk jadi di pasaran (NPK dan pupuk organik cair). Perlakuan untuk membandingkan kompos adalah: A1 = *vinasse* segar, A2 = kompos *vinasse* 10 hari, A3 = kompos *vinasse* 20 hari, dan A4 = kompos *vinasse* 30 hari. Perlakuan untuk membandingkan aplikasi kompos adalah: P1 = diberi NPK melalui tanah, P2 = diberi pupuk organik cair melalui

tanah, P3 = diberi kompos *vinasse* melalui tanah, dan P4 = diberi kompos *vinasse* melalui daun (disemprot). Masing-masing perlakuan pada 2 tahap penelitian diulang 3 kali. Analisis kandungan hara dan pH kompos dilakukan oleh LPPT-UGM.

Tahapan kegiatan pengomposan adalah: mencampurkan *vinasse* segar sebanyak 500 ml dengan 50 g ampas tebu kering, dan dilakukan pengadukan, kemudian wadah ditutup. Dilakukan pengadukan setiap 7 hari. Pada 10, 20, dan 30 hari dilakukan pengambilan sampel 100 ml untuk dianalisa kandungan N, P, K, pH, BO, dan suhu.

Analisis pH kompos yang mendekati pH netral diaplikasikan pada bibit kakao umur 4 bulan, selanjutnya dibandingkan efektivitasnya dengan pupuk yang dijual di pasaran (NPK dan pupuk organik cair bermerek). Parameter pertumbuhan yang diamati adalah pertambahan tinggi dan pertambahan diameter pangkal batang.

Analisis sidik ragam dengan Anova dilakukan terhadap data variabel pengamatan pada tingkat signifikansi 95%, bila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan DMR

Gambar 1 menunjukkan proses pengomposan *vinasse*:



Gambar 1. Tahapan pengomposan *vinasse*

Hasil Penelitian Pengamatan Kompos

Tabel 1. Hasil uji terhadap kompos *Vinasse*

No.	Parameter Uji	Satuan	Segar	Kompos 10 hari	Kompos 20 hari	Kompos 30 hari
1.	BO	%	85,84	80,93	80,16	73,22
2.	N total	% b/b	0,08	0,11	0,09	0,08
3.	P	mg/L	40,32	22,52	45,61	11,66
4.	K	mg/Kg	3.572,07	5998,76	5702,56	7262,49
5.	pH	-	4,13	4,46	4,85	6,13
6.	Suhu	°C	14,55	22,83	24,37	26,83

Sumber: Laporan hasil Uji oleh LPPT UGM

Tabel 2. Hasil uji DMRT terhadap *vinasse* segar dibandingkan kompos *vinasse*

Perlakuan	Rata-rata					
	N total	P	K	BO	pH	Suhu
<i>Vinasse</i> Segar	0,08a	40,32a	3572,07a	85,84a	4,13a	14,55a
Kompos 10 hari	0,11b	22,51c	5998,75b	80,93b	4,45b	22,83b
Kompos 20 hari	0,09a	45,61b	5702,55c	80,15b	4,85c	24,36b
Kompos 30 hari	0,08a	11,6d	7262,49c	73,22c	6,13d	26,83b

Ketr.: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT 95%

Berikut hasil analisis uji komparasi kandungan hara makro, BO, pH, dan suhu *vinasse* segar dan kompos *vinasse* (Tabel 1.), selanjutnya dilakukan analisis varian berdasar waktu pengomposan (Tabel 2) untuk mengetahui potensinya sebagai pupuk organik cair. Bertambahnya waktu melakukan pengomposan mengakibatkan turunnya kandungan bahan organik hingga 14,7%, N total tertinggi diperoleh pada kompos 10 hari, kandungan P menurun secara signifikan pada perlakuan pengomposan dibandingkan segar, dan Kalium meningkat secara signifikan sejalan dengan bertambah waktunya proses pengomposan. Meningkatnya kandungan N pada pengomposan 10 hari sejalan dengan percobaan Umami (2014), hal ini menurut Adiyana *cit* Riansyah dan Putu (2011) diduga disebabkan adanya N sebagai produk penguraian protein proses pengomposan dan juga adanya proses

amonifikasi yaitu proses pembentukan amonium dari bentuk teroksidasinya nitrit yang kemudian akan masuk ke dalam siklus nitrogen. Sedangkan penurunan N pada hari-hari pengomposan selanjutnya diduga dipengaruhi oleh nitrogen dalam oksigen bentuk amonia yang lepas ke udara. Oksigen dalam jumlah terbatas mengakibatkan amonia tidak dapat drubah dalam bentuk nitrat, dan dapat hilang dalam bentuk gas NH₃ pada kondisi temperatur dan pH yang meningkat. Peningkatan pH dan suhu kompos secara nyata dengan bertambahnya waktu (lama) pengomposan, kompos 30 hari menunjukkan pH mendekati normal, yaitu 6,13 dengan suhu 26,83, dapat dilihat pada Tabel 2.

Peningkatan kandungan K tidak diikuti oleh P, hal ini diduga karena ion P yang berada dalam cairan akan teradsorpsi kembali (Riansyah dan Putu, 2011). Sementara K justru menunjukkan semakin tersedia. Bahan organik yang

semakin menurun dengan bertambah lamanya proses pengomposan, diduga sesuai fungsinya antara lain digunakan untuk mengubah hara tidak tersedia menjadi tersedia melalui proses mineralisasi.

Pengamatan Pertumbuhan

Setelah melakukan uji kandungan hara untuk melihat potensi kompos sebagai pupuk organik. Selanjutnya, hasil dekomposisi 30 hari diaplikasikan sebagai pupuk pada bibit kakao umur 4 bulan, dengan melakukan perbandingan dengan aplikasi pupuk NPK dan pupuk organik cair di pasaran yang diaplikasikan di tanah. Aplikasi kompos dilakukan dengan 2 cara, yaitu: disiramkan di tanah dan disemprotkan

pada daun. Aplikasi kompos 30 hari didasarkan pada kondisi pH dan suhu yang optimal (pH = 6,13 dan suhu 26,83 °C) dengan pendugaan akan lebih memberikan kondisi media tanam yang kondusif.

Hasil analisis varian keempat perlakuan tidak didapatkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi pada pengamatan pertambahan tinggi tanaman maupun diameter batang terdapat pada perlakuan kompos *vinasse* dan ampas yang diaplikasikan melalui tanah. Berikut hasil analisa varian pada 4 perlakuan penelitian, disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil pengamatan aplikasi kompos *vinasse* 30 hari dibandingkan NPK dan pupuk organik cair

Perlakuan	Pertambahan Tinggi (cm)	Pertambahan Diameter (cm)
NPK	3,11a	0,13a
Pupuk organik cair dagang (POC)	3,94a	0,18a
Kompos <i>vinasse</i> dan ampas melalui tanah	7,00a	0,25a
Kompos <i>vinasse</i> disemprotkan melalui daun	6,78a	0,16a

Ketr.: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT 95%

Rata-rata tertinggi pada pengamatan pertambahan tinggi tanaman maupun diameter batang terdapat pada perlakuan

kompos *vinasse* dan ampas yang diaplikasikan melalui tanah



Gambar 2. Pertumbuhan bibit kakao

Pembahasan

Melalui biokonversi dengan memanfaatkan mikroorganisme potensial, *vinasse* dapat dikembalikan ke alam berupa produk pupuk organik ramah lingkungan yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah. Mikroorganisme dapat menghasilkan enzim-enzim yang akan berperan dalam proses dekomposisi dari biomasa menjadi struktur yang lebih sederhana. Inkubasi bahan organik memerlukan waktu dalam proses perombakan oleh mikroorganisme. Masa inkubasi sangat menentukan kematangan dari suatu kompos. Apabila masa inkubasi belum cukup, maka kompos yang dihasilkan kualitasnya kurang baik bila digunakan sebagai pupuk (Suwastika dan Sutari, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Kalium dalam *vinasse* segar maupun dekomposisi lebih tinggi dibandingkan unsur makro N dan P, dan kandungan Kalium semakin meningkat sejalan semakin lama waktu dekomposisi, dari 3.572,07 mg/kg (*vinasse* segar) menjadi 7262,49 mg/kg (dekomposisi 30 hari). Sebaliknya kandungan Phosphor menurun dari 40,32

mg/l menjadi 11,66 mg/l. Sedangkan kandungan N total, pada hari ke-10 naik secara nyata dibandingkan segar maupun dekomposisi 20 dan 30 hari, yaitu 0,11 % b/b.

Proses pengomposan juga dapat menaikkan pH dari 4,13 menjadi 6,13. Kondisi pH ini menjadikan dekomposisi *vinasse* tidak memperburuk pH media tanam bila diaplikasikan ke tanah, sehingga dapat menjaga ketersediaan unsur hara untuk diambil tanaman. Mengacu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR/140/10/2011, tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah menyatakan bahwa persyaratan teknis minimal pupuk organik dari instalasi pengolahan air limbah industri adalah pada pH 4-9.

Unsur hara makro yang terdiri dari nitrogen, fosfat, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur, lebih tersedia atau larut pada pH tanah mendekati netral. Hal ini berkebalikan dengan unsur hara mikro selain molibdenum yang lebih larut atau tersedia dalam jumlah cukup banyak pada pH rendah. Sementara untuk molibdenum justru berkebalikan

dengan unsur hara mikro lain, yaitu tersedia atau lebih larut dalam pH basa atau di atas 7. Pengaruh pH tanah terhadap tingkat kelarutan unsur hara dalam

<http://www.tanijogonegoro.com/2013/09/pH-tanah-unsur-hara.html>, dinyatakan bahwa ketersediaan nitrogen tertinggi pada rentang pH 6,5-7, phosphor 5,5-7,5, dan kalium 5,5-7,5.

Hasil Pengamatan pemberian *vinasse* pada tanaman sengon yang telah difermentasi membuktikan bahwa pertumbuhan sengon menjadi baik dan memberikan hasil yang sama jika

dibandingkan dengan pemupukan menggunakan NPK. Hal ini membuktikan bahwa proses fermentasi *vinasse* menggunakan dapat dijadikan sebagai kandidat pupuk organik.

Sugiharto (1987) menyatakan peluang terbesar dan paling praktis untuk meningkatkan nilai tambah adalah dengan memanfaatkan sebagai pupuk K. Pemanfaatan dalam bentuk yang lain memerlukan teknologi khusus, perlu peralatan yang canggih, perlu energi tinggi, dan permintaan pasar yang harus diperhitungkan..

Kesimpulan

1. Hasil analisis *vinasse* segar menunjukkan: pH, BOD, dan N total rendah, COD, P, K, dan BO tinggi. Kondisi ini dapat menyebabkan unsur-unsur yang bermanfaat bagi tanaman menjadi tidak tersedia.
2. Analisis hara dalam kompos *vinasse* diperoleh: unsur Kalium meningkat secara signifikan dibandingkan unsur lainnya. Kandungan bahan organik, N total, Phosphor menurun secara signifikan. Sementara pH, mengalami kenaikan yang signifikan mendekati netral, sehingga bila diaplikasikan ke tanah tidak menyebabkan meningkatnya pH tanah.
3. Hasil dekomposisi (pengomposan) *vinasse* berpeluang untuk dijadikan pupuk cair organik penambah unsur Kalium.
4. Pertambahan tinggi dan pertambahan diameter batang bibit kakao umur 5 bulan tidak berbeda nyata antara aplikasi kompos *vinasse* 30 hari, pupuk

NPK, dan pupuk organik cair dagang.

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini terlaksana atas pembiayaan Hibah Dosen Pemula Dikti alokasi anggaran 2016, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Agoes, D. 1986. Aneka Jenis Media dan Penggunaannya. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm: 31-33.
- Nurahmi, E dkk. 2011. Pengaruh Umur Pindah Bibit dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Agrista Vol 15 No.1
- Rocha, M. H. 2009. *Life Cycle Analysis of Different Alternatives For The Treatment and Disposal of Ethanol Vinasse*. Federal University of Itajuba, Sao Paulo
- Setyamidjaja, 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV Simpex. Jakarta.

- Sudarsianto & Aris W. 1994. Pemberian Pupuk Lengkap Cair Supermes Pada Kopi dan Kakao. Warta Puslit Kopi dan Kakao. No 16 : 5-8 hal.
- Sugiharto, 1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Perpustakaan digital UN Malang. <http://library.um.ac.id>
- Suwastika, A.A.N.G dan Sutari, N.W.S. 2009. Perlakuan aktivator dan masa inkubasi terhadap pelepasan limbah jerami padi. Jurnal Bumi Lestari IX:211-216.
- Umami, M., dkk. 2014. Pengaruh Residu Pemberian *Vinasse* dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Vegetalika Volume 3 No. 1 2014:12-21.
- Wikipedia.org/wiki/.Diakses tanggal Februari 2016.

PEDOMAN PENULISAN ARTIKEL JURNAL AGRIVET

Jurnal Agrivet merupakan jurnal ilmiah yang menerbitkan artikel hasil penelitian dan ulasan/*review* (atas undangan redaksi) mengenai berbagai aspek yang terkait dengan Agronomi dan bidang yang terkait.

Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Untuk meningkatkan komunitas pembaca Agrivet baik di tingkat nasional, regional Asia Tenggara, maupun Asia, kami sangat mendorong para penulis untuk menulis naskah dalam bahasa Inggris.

Tulisan yang telah dipublikasikan tidak dapat kami terima. Setiap naskah yang masuk dalam Agrivet akan ditelaah oleh Dewan Editor dan sekurang-kurangnya dua orang mitra bestari (*peer reviewer*) yang identitasnya akan dirahasiakan.

Pengiriman Naskah

Naskah dikirim kepada:

Redaksi Jurnal Agrivet

d/a Sekretariat Agrivet

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Yogyakarta 55283

Tel/Fax: +62 (274) 486692

Email: agrivet@upnyk.ac.id

Naskah bentuk format *file* rtf atau doc. dalam CD dan tiga eksemplar foto kopi dikirimkan ke alamat Redaksi Jurnal Agrivet. Naskah juga harus dikirim melalui e-mail ke agrivet@upnyk.ac.id. Penulis wajib mencantumkan jenis artikel yang dikirimkan. Keputusan penerbitan setiap naskah ditetapkan oleh Dewan Editor Jurnal Agrivet berdasarkan hasil penelaahan oleh mitra bestari.

Jenis Artikel

1. Hasil Penelitian: panjang naskah maksimum 20 halaman ketikan spasi rangkap (termasuk gambar dan tabel).
2. Ulasan (atas undangan Redaksi): panjang naskah maksimum 15 halaman ketikan spasi rangkap (termasuk gambar dan tabel). Penulis hendaknya mengemukakan ide-idenya mengenai keberlanjutan aspek yang diulasnya di masa depan.

Struktur Tulisan

■ Hasil penelitian

Judul

1. Nama penulis (nama lengkap)
2. Alamat Institusi penulis (ditulis lengkap)
3. Keterangan penulis untuk korespondensi disertai nomor telepon dan fax, serta alamat e-mail
4. Abstrak (ditulis dalam bahasa Inggris dan Indonesia)
5. Pendahuluan
6. Bahan dan metode
7. Hasil
8. Pembahasan
9. Kesimpulan

10. Ucapan terima kasih
11. Daftar pustaka
12. Gambar dan judulnya
13. Tabel dan judulnya

■ Ulasan

1. Judul
2. Nama penulis
3. Abstrak
4. Pendahuluan
5. Bab aspek yang diulas
6. Kesimpulan
7. Daftar pustaka
8. Gambar dan judulnya
9. Tabel dan judulnya

Format Penulisan Naskah

1. **Penulis** yang tercantum dalam daftar penulis bertanggung jawab terhadap isi artikel. Keterangan mengenai penulis untuk korespondensi dicantumkan di bawah baris alamat penulis.
2. **Naskah** diketik dengan Microsoft Word format file rtf atau doc, satu kolom, tipe huruf Arial 11 pt dengan spasi tunggal. Abstrak, tabel dan gambar 1 window, teks disusun 2 window
3. **Batas tepi** ketikan pada semua sisi masing-masing 3 cm.
4. **Nomor halaman** ditempatkan pada bagian kanan atas.
5. Artikel yang pernah disajikan dalam pertemuan ilmiah, tetapi belum pernah diterbitkan dalam bentuk prosiding, perlu disertai keterangan mengenai pertemuan ilmiah tersebut sebagai catatan kaki.
6. **Gambar dan tabel** harus jelas serta ditempatkan pada bagian akhir dan terpisah dari naskah teks. Teks keterangan gambar dan tabel diletakkan di luar bidang gambar dan tabel. **Tabel** dan gambar (grafik) dibuat dalam bentuk terbuka (tanpa garis keliling/*border*). Judul tabel (di atas tabel) dan judul gambar (di bawah gambar) diberi nomor sesuai urutan pengacuannya di dalam teks dan diawali dengan huruf besar selanjutnya huruf kecil dengan pengecualian sesuai kaidah bahasa yang berlaku.
7. **Teks dan angka dalam gambar dan tabel** menggunakan tipe huruf Arial 9 pt dengan spasi tunggal.
8. **Judul** singkat dan jelas (≤ 14 kata), diketik dengan huruf besar dengan pengecualian sesuai kaidah bahasa yang digunakan. Nama latin dan istilah asing lainnya diketik dengan cetak miring.
9. **Data penulis:**
 - a. Nama lengkap semua penulis (Nama depan dan tengah boleh disingkat tetapi nama belakang tidak boleh disingkat).
 - b. Nama dan alamat lembaga setiap penulis.
 - c. Keterangan mengenai penulis untuk korespondensi disertai nomor telepon, fax, dan alamat e-mail.
10. **Abstrak** ditulis dalam bahasa Inggris. Judul dalam bahasa Indonesia Inggris ditulis sebagai awal abstrak dan dicetak miring. Panjang abstrak tidak lebih dari 250 kata yang dituangkan dalam satu alinea yang

mengandung ringkasan dari (a) latar belakang dan tujuan penelitian, (b) metodologi, (c) hasil atau dampak (ulasan), dan (d) kesimpulan.

11. **Kata kunci (key words)** terdiri atas 3-5 kata atau gugus kata yang menggambarkan konsep, bukan daftar nama organisme atau bahan. Nama latin atau istilah asing lainnya diketik dengan huruf miring.
12. **Pendahuluan** berisi latar belakang disertai pengacuan pada pustaka-pustaka penting terkait dan diakhiri dengan alinea tujuan penelitian.
13. **Metode Penelitian** berisi spesifikasi dan sumber bahan-bahan yang digunakan dituliskan dengan jelas, misalnya GC Varian 1400 dengan integrator HP 3390 A, sedangkan alat sederhana seperti gelas labu tidak perlu ditulis. Metode yang digunakan, termasuk cara penggunaan alat, dituliskan secara terperinci bila belum pernah diterbitkan. Metode yang sudah diterbitkan cukup dijelaskan prinsipnya disertai pustakanya. Metode yang dimodifikasi dijelaskan modifikasinya disertai pustaka sebelumnya.
14. **Hasil** berisi penjelasan dari tabel dan gambar. Data yang sama tidak dapat disajikan dalam bentuk tabel dan gambar (grafik) sekaligus, harus dipilih salah satu
15. **Pembahasan** berisi bahasan hasil-hasil penting yang dipaparkan pada bagian hasil dalam kaitan dengan perumusan masalah, tujuan, dan hipotesis penelitian. Persamaan, perbedaan, dan keunikan hasil penelitian yang diperoleh dibandingkan dengan informasi terkini dalam bidang terkait. Pada bagian akhir pembahasan dikemukakan implikasi bagi bidang terkait.
16. **Kesimpulan** didasari hasil yang diperoleh, dengan memerhatikan perumusan masalah dan tujuan penelitian.
17. **Ucapan terima kasih** disampaikan kepada penyandang dana dan pihak-pihak yang telah berjasa dalam penelitian hingga tulisan dihasilkan.
18. **Daftar pustaka** disusun berdasarkan urutan abjad nama akhir penulis pertama. Nama penulis pertama dan penulis berikutnya didahului nama famili/nama akhir yang diikuti singkatan nama pertama dan nama tengah tanpa dipisahkan tanda koma atau titik.

Contoh penulisan pustaka

Artikel jurnal

Alkorta I, Albizu I, Garbisu C. 2003. Biodiversity and agroecosystems. *Biodiversity Conservation* 12:2521-2522.

Buku dengan pengarang

Daly HV, Doyen JT, Purcell AH. 1998. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. 2nd ed. New York: Oxford University Press.

Bab dalam buku

Wagner T. 1999. Arboreal chrysomelid community structure and faunal overlap between different types of forests in Central Africa. In: Cox ML (ed.), *Advances in Chrysomelidae Biology*. Leiden: Backhuys Publishers. p 247-270.

Artikel dalam prosiding

Untung K, Sudomo M. 1999. Pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Di dalam: Hidayat S et al. (eds), *Pengelolaan Serangga Secara*

Berkelanjutan. Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi; Bandung, 24-26 Juni 1997. Bandung: PEI. p 36-46.

Skripsi/tesis/disertasi

Hosang MLA. 2004. Tritrophic Interactions between Natural Enemies, Herbivores, and Cacao in Central Sulawesi [dissertation]. Bogor: Bogor Agricultural University.

Artikel dari internet

Chaney WE, Toscano NC, Natwick ET. 2003. UC IPM pest management guidelines: cole crops diamondback moth. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r108301311.html>. [Diakses 19 Maret 2004].

Lembaga sebagai pengarang dan penerbit

Australian Bureau of Statistics. (2000). *Tasmanian year book 2000* (No. 1301.6). Canberra, Australian Capital Territory: Author. Retrieved from [http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/CA2568710006989...\\$File/13016_2000.pdf](http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/CA2568710006989...$File/13016_2000.pdf)

Apabila tidak ada nama penulis dalam web, maka judul berada pada posisi pertama pustaka tersebut. Apabila judul terlalu panjang dapat disingkat dengan mengambil beberapa kata kunci dari judul tersebut dan meletakkannya diantara dua tanda kutip ("New Child Vaccine," 2001).

New child vaccine gets funding boost. 2001. Diakses 21 March 2001, dari http://news.ninemsn.com.au/health/story_13178.asp

Apabila mensitir seluruh Web site (tidak mengambil dokumen khusus pada Web site tersebut), maka tidak perlu memasukkannya dalam daftar pustaka apabila di dalam teks sudah ditulis alamat web sitenya.

Witchcraft In Europe and America adalah Web site yang memuat tulisan-tulisan penting yang terkait kepustakaan di bidang witchcraft dan demonology (<http://www.witchcraft.psmedia.com/>).