

PROSIDING

ISBN 978-602-60215-0-3

**SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2
CALL FOR PAPERS DAN PAMERAN HASIL
PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEMENRISTEKDIKTI RI**

SCIENCE & TECHNOLOGY

**YOGYAKARTA
18 OKTOBER 2016**

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT
EKONOMI ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA
BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI
PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI, DAN
PERGURUAN TINGGI**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**

2016



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2 *CALL FOR PAPERS* DAN PAMERAN HASIL
PENELITIAN & PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEKDIKTI RI

TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT EKONOMI
ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER
DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR
PEMERINTAH, INDUSTRI & PERGURUAN TINGGI

YOGYAKARTA, 18 OKTOBER 2016

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

YOGYAKARTA

2016

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2
DAN CALL FOR PAPERS**

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT EKONOMI
ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER
DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR
PEMERINTAH, INDUSTRI & PERGURUAN TINGGI**

Cetakan Tahun 2016

Katalog Dalam Terbitan (KDT):

Prosiding Seminar Nasional dan *Call For Papers*
Tata Kelola Ekonomi Indonesia dalam masyarakat Ekonomi ASEAN Dan
Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi Dan Memperkokoh
Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi
LPPM UPNVY

310, hlm; 21 x 29.7 cm.

ISBN: 978-602-60245-03

LPPM UPNVY PRESS

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Kapuslitbang LPPM UPNVY

Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang

Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283

Telpon (0274) 486733, ext 154

Fax. (0274) 486400

www.lppm.upnyk.ac.id

Email: puslitbang.upn@gmail.com

Penata Letak : Dwi SeptianiPuteri

Rahmini Dini Putri

Al Theana Sweta R.

Desain Sampul : Andika Ahmadyansyah

Distributor Tunggal

LPPM UPNVY Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang

Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283

Telpon (0274) 486733, ext 154

Fax. (0274) 486400

Hak Cipta dilindungi Undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun,
termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

DAFTAR REVIEWER
SEMINAR NASIONAL, CALL FOR PAPERS, DAN PAMERAN HASIL PENELITIAN
& PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEKDIKTI RI
18 OKTOBER 2016
LPPM UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Prof. Dr. Sari Bahagiarti, M.T. | (UPNVY) |
| 2. Prof. Dr. Didit Welly Udjianto, M.S. | (UPNVY) |
| 3. Prof. Dr. Arief Subyantoro, M.S | (UPNVY) |
| 4. Prof. Dr. Danisworo | (UPNVY) |
| 5. Prof. Dr. Bambang Prathistho | (UPNVY) |
| 6. Prof. Dr. Suwardjono, M.Sc. | (UGM) |
| 7. Prof. Dr. Jogiyanto Hartono, M.Sc | (UGM) |
| 8. Prof. Dr. Sucy Kuncoko, M.Si. | (UNNES) |
| 9. Prof. Bambang Subroto, M.M | (Brawijaya) |
| 10. Prof. Ahmad Sudiro | (Brawijaya) |
| 11. Prof. Idayanti, M.Si | (UNHAS) |
| 12. Dr. Ardhito Bhinadi, M.Si. | (UPNVY) |
| 13. Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT. | (UPNVY) |
| 14. Dr. Sri Suryaningsum, S.E., M.Si., Ak | (UPNVY) |
| 15. Dr. Jatmiko Setyawan, M.T. | (UPNVY) |
| 16. Dr. Suprajarto. | (DIRUT BNI) |
| 17. Drs. Sutoyo, M.Si. | (Bupati Bojonegoro) |
| 18. Dr. Mahreni | (UPNVY) |
| 19. Ir. Husein Kasim, MP. | (UPNVY) |
| 20. Dr. Joko Susanto, M.Si. | (UPNVY) |
| 21. Dr. Rahmat Setiawan, M.Si. | (UNAIR) |
| 22. Dr. Rahmad Sudarsono, M.Si. | (UNPAD) |
| 23. Dr. Hendro Wijanarko, SE, M.M | (UPNVY) |

Daftar Isi

DAFTAR REVIEWER	iii
PRAKATA REKTOR	iv
PRAKATA KETUA LPPM	
DAFTAR ISI	vi
SCIENCE & TECHNOLOGY	x
Potensi Daerah Resapan Berdasar Sifat Fisik Batuan di Lereng Selatan Merapi Yogyakarta. <i>Sari Bahagiarti K., Purwanto</i>	1
Kemenerusan Alterasi dan Mineralisasi Emas Dibawah Permukaan dengan Metode Induksi Polarisasi Daerah Paningkaban Kec. Gumelar Kab. Banyumas Jawa Tengah <i>Heru Sigit Purwanto</i>	8
Berbagai Macam Geotapak Yang Menjadi Pendukung Calon Petroleum Geoheritage Bojonegoro <i>Jatmika Setiawan, Dedy Kristanto</i>	16
<i>The Characteristic Of Wonocolo Anticline As A Beautiful Education Tourism Object</i> <i>Jatmiko Setiawan, Dedy Kristanto</i>	24
Perbaikan Teknik Budidaya Bunga Krisan Kawasan Terdampak di Hargobinangun, Pakem, Sleman <i>Ari Wijayani, Rina Srilestari</i>	28
Identifikasi Suara Hukum Bacaan Gunnah Menggunakan MFCC <i>Heriyanto, Oliver Samuel Simanjuntak</i>	34
Data Mining PT. Synergy First Logistics Yogyakarta Menggunakan Multiple Linear Regression <i>Frans Richard Kodong, Oliver S. Simanjuntak</i>	45
Evaluasi Faktor-Faktor Kesuksesan Implementasi Sistem Informasi E-Learning (Pembelajaran Virtual) UPN "Veteran" Yogyakarta Menggunakan Metode Hot-Fit <i>Nur Heri Cahyana, Hidayatullah Himawan</i>	51
Pertanian Organik dengan Memanfaatkan Bahan Alami untuk Mendukung Ecotourism di Desa Wisata <i>Heti Herastuti, Prayudi, M. Edy Susilo</i>	60
Sifat Agronomi dan Hasil Tiga Varietas Padi Sawah Pada Sistem Tanam Tajur Legowo yang Berbeda <i>Lagiman, OS.Padmini, Sri Wuryani</i>	68

Kemampuan Jamur <i>Metahizium Anisopliae</i> dalam Pengendalian Uret pada Pertanaman Kacang Tanah <i>Mofit Eko Poerwanto, Didi Saidi</i>	73
Karakteristik dan Potensi Sistem Panasbumi Berdasarkan Analisa Geokimia Air Daerah Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Dwi Fitri Yudiantoro, Siti Umiyatun Choiriah, Intan Paramitahaty, Muhammad Iskandar Nuky Ardian</i>	77
Pengaruh Pengaturan Fase Termofil pada Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Sampah Kota Terhadap Aktivitas Organisme yang Terlibat dalam Pengomposan <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Eni Muryani, Ika Wahyuning Widiarti</i>	83
Studi Batuan Vulkanik Daerah Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. <i>Umiyatun Choiriah</i>	89
Kajian Reklamasi Lahan Pascatambang pada Penambangan Batu Gamping di Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah (Studi Kasus Di Kelurahan Gedong Kecamatan Pracimantoro) <i>Jose Ines de Sousa Pinto, Muhammad Taufiq Akbar</i>	94
Studi Lingkungan Tambang Emas Rakyat di Gunung Mas Kabupaten Wonogiri <i>M Nurcholis, D.F. Yuliantoro, D. Haryanto</i>	102
Respon Pertumbuhan Gandum Mutan Terhadap Inokulasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Penghasil <i>Indol Acetic Acid</i> (IAA) Isolat Rhizosfer Gandum <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Budyastuti Pringgo Handoko, Endah Budi Irawati</i>	107
Pemurnian dan Peningkatan Kualitas Biogas dari Hasil Instalasi Proses Pembuatan Biogas Dusun Ngentak Desa Poncosari Kecamatan Srandakan Kabupaten Bantul KRT. <i>Nur Suhascary, Hadi Purnomo, Sugeng Priyanto, Hongky Budi Prastyo</i>	113
Sebaran Kadar C-Organik Pada Berbagai Kedalaman Setelah Penambangan Batu Bata di Desa Potorono Banguntapan Yogyakarta <i>Susila Herlambang, Purwono Budi Santosa</i>	120
Pengaruh Pengaturan Fase Termofil Terhadap Aktivitas Organisme pada Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Sampah Kota <i>Yanisworo Wijaya Ratih, Eni Muryani, dan Ika Wahyuning Widiarti</i>	127
Pembuatan Biodiesel dan Surfaktan Dari Mikroalga yang Ditumbuhkan di Limbah Cair Kelapa Sawit <i>I Gusti Suinarcana Budiaman, Tutik Muji Setyoningrum, Dedy Kristanto, Muhammad Maulana Azumatun Nur</i>	135
Peningkatan <i>Phycocyanin</i> pada <i>Spirulina Platensis</i> yang Dikultivasi dengan Media Limbah Virgin Coconut Oil pada <i>Photobioreactor</i> Tertutup <i>Sri Sukadarti, Sri Wahyu Murni, M.Maulana Azimatun Nur</i>	145

Pertumbuhan Tiga Varietas Sorgum Manis pada Variasi Dosis Pupuk Organik untuk Bioetanol <i>Nurgaini, Rati Riyati</i>	155
Biji Kesumba (Bixa Orellana) Sebagai Zat Warna Alami untuk Pewarnaan Batik di Kelompok Batik Mantaran Desa Trimulyo Sleman Yogyakarta <i>Renung Reningtyas, Zubaidi Achmad, Wibiana Wulan Nandari</i>	163
Optimalisasi Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Mikrotik CloudCore CC1036 di UPN "Veteran" Yogyakarta <i>Rifki Indra Perwira</i>	170
Pengembangan Integrasi Data CBIS Akademik dengan Replika Pangkalan Data DIKTI UPN "Veteran" Yogyakarta Menggunakan Web Service <i>Budi Santosa, Rifki Indra Perwira</i>	176
Sebaran Status Hara Asli Tanah Diwilayah Selatan Gunung Merapi Sebagai Dasar Rekomendasi Pemupukan Padi Sawah (<i>Oryza Sativa</i>) <i>Eko Amiadji Julianto, Suntoro Wongso Atmojo, Widyatmani Sih Dewi Partoyo</i>	183
Potensi Intrusi Air Laut di Rencana Bandara Internasional Daerah Temon , Kulonprogo DIY <i>Purwanto, Intan Paramita Haty, Arif Rianto Budi Nugroho, dan Angga Surya Dwianta</i>	189
Pengaruh Morfologi dan Sosiodemografi Terhadap Kualitas Air Tanah Di Purwomartani, Sleman, DIY <i>Purwanto, Sutanto</i>	197
Induksi Akar Pisang Secara <i>In Vitro</i> Dengan Menggunakan Myo Inositol dan Macam Arang Aktif <i>Rina Srilestari, Wahyu Widodo</i>	203
Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Brix Nira Sorgum Manis pada Lahan Maginal <i>R.R. Rukmowati Brotodjojo, M. Nurcholis, T. Marnoto</i>	209
Penggunaan Ekstrak Biji Sirsak dan Biji Kemukus pada Berbagai Komposisi dan Formulasi dalam Menekan Perkembangan Hama <i>Callosobruchus Chinensis</i> L. pada Benih Kacang Hijau Simpanan <i>Chimayatus Solichah, Ami Suryawati</i>	217
Uji Daya Simpan Benih <i>Amorphophallus Sp.</i> pada Berbagai Kondisi Kadar Air untuk Menentukan Karakteristik Sifat Benih <i>Sumarwoto, M. Husain Kasim</i>	224
Geolocation <i>Augmented Reality</i> Lokasi Wisata <i>Mangaras Yanu Florestiyanto, Wilis Kaswidjanti</i>	229
Uji Genotip Gandum Itroduksi dan Mutan Gandum Tropis pada Tiga Lokasi Dataran	235

Rendah

Basuki, Budyastuti PH, Endah Budi Irawati

Penerapan Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kemiri Sunan 245
Ellen Rosyelina Sasmita, Darban Haryanto

Pengaruh Naa Dan Kinetin Terhadap Inisiasi Perakaran Buah Naga (Hylocereus Polyhizus) Secara In Vitro. 254
Endah Wahyurini, Susilawati

Pengembangan Komoditas Produk Unggulan Akar Kayu Jati Desa Geneng Kecamatan Margomulyo Kabupaten Bojonegoro. 260
Teguh Kismantoroadji, Sri Kussujanijatun, Anis Siti Hartati

Perbaikan Perumbuhan Stek Bibit Sembukan Dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh. 269
Suyadi, Maryana

Preparasi Pembuatan Pupuk Bio-Organo Mineral untuk Meningkatkan Produksi Padi Gogo Organik. 275
Djoko Mulyanto, Mustadjab Hary Kusnadi, Agus Widodo, Didi Saidi, Laksmi Santi.

Peningkatan Mutu Lulusan Melalui Upaya Mempersingkat Waktu Penyelesaian Magang Mahasiswa 284
Ellen Rosyelina Sasmita, Didi Saidi, Lagiman.

Perencanaan Proyek Kontruksi Untuk Meminimasi Waste Dalam Rangka Meningkatkan Efisiensi Sumberdaya Menggunakan Metode LEAN CONSTRUCTION DAN CCPM 293
Trismi Ristyowati, Laila Nafisah, S.T.

Struktur Antiklin Kawengan Sebagai Salah Satu Titik Geosite Pada Geoheritage Bojonegoro 300
Hariyadi, Dedy Kristanto, Jatmika Setiawan, Nur Arief Nugroho

Produksi Batik Ramah Lingkungan Di Dusun Kaliajir Kidul, Kelurahan Kalitirto, Kecamatan Berbah, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta 309
Mahreni, Wasir Nuri, Tutik Muji Setyoningrum

Membangun Literasi Energi Minyak Dan Gas Bumi Anak Di Usia Dini 319
M.Th.Kristiati, Drs. Hery Sutanto, Indah Widyaningsih.

Pengaruh Pupuk Kotoran Sapi Dan Pupuk Npk Pada Tanaman Kacang Tunggak 330
Tutut Wirawati

RESPON PERTUMBUHAN GANDUM MUTAN TERHADAP INOKULASI BAKTERI PELARUT FOSFAT DAN PENGHASIL *INDOL ACETIC ACID* (IAA) ISOLAT RHIZOSFER GANDUM

Yanisworo Wijaya Ratih¹⁾, Budyastuti Pringgo Handoko¹⁾, and Endah Budi Irawati¹⁾

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Email: woro.yanis@yahoo.com

ABSTRAK

Gandum bukan merupakan tanaman asli Indonesia, maka varietas gandum yang ada pada umumnya berasal dari introduksi, sehingga keragaman genetik gandum di Indonesia masih sangat terbatas. Terdapat asosiasi yang erat antara tanaman dengan mikroorganisme yang hidup rhizosfer tanaman. Ratih *et al.*, 2015 telah mendapatkan 35 isolat bakteri dari rhizosfer tanaman gandum mutan M6 yang mampu tumbuh pada medium mineral bebas N (media Jensens), menghasilkan hormone tumbuh IAA serta melarutkan fosfat tidak larut. Tiga di antaranya mempunyai kemampuan menghasilkan fitohormon dan melarutkan fosfat yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri Va1-18, Va3-24, serta Va7-24 dalam memacu pertumbuhan tanaman gandum mutan. Penelitian dilakukan di daerah Turi, sedangkan pembibitan dilakukan pada *tray*. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor I adalah jenis inokulum terdiri dari 4 jenis (isolat Va1-18, Va3-24, dan Va7-24 serta campuran dari ketiga isolat), sedangkan faktor II berupa varietas tanaman mutan gandum M5 yang terdiri dari 4 aras (V1: PN-81/200/102/13, V2: WL-2265/300/629/35, V3: DWR-195/300/73/102, dan V4: WL-2265/200/28/15). Inokulum disiapkan dalam arang sekam yang diinokulasi dengan masing-masing isolat dan campurannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat jenis inokulum yang diuji berpengaruh secara signifikan pada tinggi tanaman dan tidak ada beda nyata antar inokulum. Isolat Va1-18 berpengaruh pada jumlah daun varietas tanaman V1, sedangkan isolat Va3-24 serta Va7-25 berturut-turut berpengaruh secara signifikan pada varietas tanaman V1 dan V4 serta V3 dan V4. Isolat Va3-24 yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah anakan tanaman varietas V4.

Kata kunci: Gandum, isolat rhizosfer, pelarut P, penghasil IAA, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum aestivum* L.) berasal dari dataran tinggi Ethiopia, namun sekarang sudah dibudidayakan secara luas hampir di seluruh dunia. Gandum bukan merupakan tanaman asli Indonesia, maka varietas gandum yang ada pada umumnya berasal dari introduksi, sehingga keragaman genetik gandum di Indonesia masih sangat terbatas. Program untuk keberhasilan penanaman gandum di Indonesia yang beriklim tropis dan memiliki beberapa jenis tanah dengan hasil dan kualitas yang baik salah satunya adalah melalui mutasi. Pringgohandoko (2013) telah mendapatkan 4 mutan gandum M6 (PhD-316, PhW-322, PhP-19 dan PhS-281) yang toleran terhadap suhu tinggi dan cekaman kekeringan di dataran rendah, diharapkan mutan gandum tersebut dapat dikembangkan secara luas di dataran rendah. Sehingga memungkinkan gandum bisa dibudidayakan di lahan-lahan yang kurang ekonomis.

Sekelompok bakteri rhizosfer yang diketahui bersifat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dikenal sebagai plant growth promoting rhizobacteria (PGPR). PGPR

mampu membantu pertumbuhan tanaman melalui dua mekanisme, langsung dan tidak langsung. Secara langsung PGPR memacu pertumbuhan tanaman karena mampu mensintesis fitohormon seperti indole acetic acid (IAA), menambat nitrogen udara, mengurangi potensial membran akar, menghasilkan siderophores, melarutkan mineral seperti fosfor dan mineralisasi fosfat organik, sehingga fosfat menjadi tersedia bagi tanaman. Secara tidak langsung PGPR menghambat patogen tanaman dengan membentuk senyawa yang bersifat anti biotik sehingga membantu pertumbuhan tanaman (Egamberdieva, 2008, Saharan dan Nehra, 2012). Aplikasi PGPR pada akar tanaman mengakibatkan peningkatan luas permukaan akar sehingga menambah kemampuan akar menyerap nutrisi, serta membantu ketahanan tanaman pada kondisi cekaman iklim maupun kondisi tanah.

Asosiasi mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman bersifat spesifik terhadap jenis tanaman. Masing-masing jenis tanaman menghasilkan jenis eksudat akar yang berbeda-beda. Hal ini mengakibatkan jenis mikrobia yang berasosiasi dengan tanaman yang baru juga bersifat spesifik. Ada kemungkinan bahwa untuk tanaman mutan gandum M5 yang baru dibudidayakan di dataran rendah, populasi jasad PGPR-nya belum optimal. Oleh sebab itu perlu dilakukan eksplorasi terhadap rhizobacteria tersebut, sehingga dapat dikembangkan sebagai inokulan PGPR bagi tanaman gandum M5 tersebut. Eksplorasi rhizobacteria tersebut akan memberi gambaran mengenai potensinya sebagai inokulan tanaman gandum. Pengembangan rhizobacteria sebagai inokulan PGPR bagi tanaman gandum diharapkan dapat meningkatkan kualitas agronomis serta kuantitas produksinya.

Ratih *et al.*, 2015 telah mendapatkan 35 isolat bakteri dari rhizosfer tanaman gandum mutan M6 yang mampu tumbuh pada medium mineral bebas N (media Jensens), menghasilkan hormone tumbuh IAA serta melarutkan fosfat tidak terlarut. Tiga di antaranya yang mempunyai kemampuan menghasilkan fitohormon dan melarutkan fosfat relative tinggi adalah isolat Va1-18, Va3-24, serta Va7-24. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat Va1-18, Va3-24, serta Va7-24 dalam memacu pertumbuhan tanaman gandum mutan.

BAHAN DAN METODE

Persiapan inokulum: Isolat Va1-18, Va3-24, serta Va7-25 masing masing ditumbuhkan pada medium Nutrient Agar selama 48 jam, selanjutnya dibuat suspensi dalam 10% gula pasir dengan kadar 10^{10} cfu ml⁻¹. Seratus ml suspensi masing-masing isolat dan campurannya dicampur dengan arang sekam dan diinkubasikan selama 24 jam pada suhu kamar sebelum digunakan. Inokulum diaplikasikan pada biji dengan perbandingan 1:1.

Percobaan lapangan: Penelitian dilakukan menggunakan empat varietas gandum mutan yaitu: V1: PN-81/200/102/13, V2: WL-2265/300/629/35, V3: DWR-195/300/73/102, dan V4: WL-2265/200/28/15. Permukaan biji disterilkan dengan merendamnya pada larutan alkohol 95% selama 5 menit, dilanjutkan pada larutan 0,2 % HgCl₂ selama 3 menit. Selanjutnya biji dicuci dengan akuades steril. Biji dicampur dengan inokulum dengan perbandingan 1:1, didiamkan di tempat yang teduh selama 6-8 jam. Biji dibibitkan dalam tray sampai umur 7 hari, selanjutnya bibit ditanam. Penanaman dilakukan di daerah Turi dengan jenis tanah berupa Regosol. Pemupukan dilakukan dua kali, pemberian 1/3 pupuk dasar dan pupuk kandang serta pemupukan 2/3 sisanya.

Penanaman dilakukan selama sekitar 4 minggu atau sampai mencapai pertumbuhan vegetative maksimum. Parameter yang diamati berupa tinggi tanaman, jumlah daun serta jumlah anakan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor I adalah jenis PGPR terdiri dari 4 jenis, sedangkan faktor II berupa varietas tanaman mutan gandum M5 yang terdiri dari 4 aras. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis varian pada tingkat signifikansi 5%, dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5% apabila ada beda nyata antar kombinasi perlakuan (Gomez and gomez, 1983; Hanafiah, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan isolate Va1-18, Va3-24, serta Va7-25 dari rhizosfer tanaman gandum dalam memacu pertumbuhan gandum mutan. Isolat yang digunakan mempunyai kemampuan melarutkan fosfat dan menghasilkan fitohormon IAA seperti yang ditampilkan pada tabel 1. Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara mutan gandum dan jenis inokulum. Ke empat jenis inokulum yang diuji berpengaruh secara signifikan pada tinggi tanaman. Namun demikian tidak ada beda nyata antar inokulum.

Tabel 1. Karakteristik isolat yang digunakan dalam menghasilkan IAA dan melarutkan fosfat

Isolat	Kemampuan	
	Meghasilkan IAA (mg L ⁻¹)	Melarutkan fosfat (mg L ⁻¹)
Va1-18	131.1	427,0
Va3-24	107,0	667.4
Va7-25	67,8	631.4

Sumber: Ratih *et al.*, 2015

Tabel 2. Tinggi tanaman gandum introduksi dan mutan generasi M6 (cm) pada pengamatan 3 minggu setelah tanam

Gandum introduksi/ mutan	Jenis Inokulan					Rerata
	I0	Va1-18	Va3-24	Va7-25	Campuran tiga isolat	
V1	28,33	31,34	34,33	33,56	32,99	32,11 ab
V2	28,94	35,11	34,89	34,34	33,34	33,24 a
V3	27,89	33,67	32,33	31,89	32,56	31,67 ab
V4	27,26	31,33	30,67	31,25	28,67	29,85 b
Rerata	28,11 b	32,86 a	33,06 a	32,50 a	31,50 a	31,72 (-)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji duncan 5%. (-) Menunjukkan tidak ada interaksi antara mutan gandum dan jenis inokulum

Berbeda dengan parameter tinggi tanaman, terdapat interaksi antara mutan gandum dan jenis inokulum pada jumlah daun (Tabel 3). Respon pertumbuhan tanaman berupa jumlah daun dan anakan terhadap inokulasi beragam. Semua inokulum yang diuji tidak berpengaruh signifikan pada jumlah daun varietas tanaman V2 (WL-2265/300/629/35).

Inokulum yang terdiri atas campuran ketiga isolat juga tidak berpengaruh terhadap semua varietas tanaman yang diuji. Isolat Va1-18 berpengaruh terhadap jumlah daun varietas tanaman V1 (PN-81/200/102/13), sedangkan isolat Va3-24 serta Va7-25 berturut-turut berpengaruh secara signifikan terhadap varietas tanaman V1 dan V4 (WL-2265/200/28/15) serta V3 (DWR-195/300/73/102) dan V4. Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata jumlah anakan pada tanaman yang diberi inokulum pada umumnya lebih tinggi daripada tanaman yang tidak diinokulasi. Namun demikian setelah data dianalisis dengan menggunakan analisis varian pada tingkat signifikansi 5%, dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%, diantara ke empat inokulum yang diuji hanya isolat Va3-24 yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah anakan tanaman varietas V4.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman gandum introduksi dan mutan generasi M6 pada pengamatan 3 minggu setelah tanam

Gandum introduksi/ Mutan	Jenis Inokulan					Rerata
	I0	Va1-18	Va3-24	Va7-25	Campuran tiga isolat	
V1	16,22 e	28,56 abcd	32,45 ab	24,78 abcde	19,22 de	24,25
V2	15,67 e	24,00 abcde	20,67 cde	25,45 abcde	25,11 abcde	22,18
V3	16,89 e	23,22 abcde	22,22 bcde	28,11 abcd	22,78 abcde	22,65
V4	18,99 de	28,66 abcd	33,55 a	31,78 abc	14,56 e	25,51
Rerata	16,94	26,11	27,22	27,53	20,42	23,65 (+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji duncan 5%. (+) menunjukkan ada interaksi antara mutan gandum dan jenis inokulum

Tabel 4. Jumlah anakan tanaman gandum introduksi dan mutan generasi M6 pada pengamatan 3 minggu setelah tanam.

Gandum introduksi/ Mutan	Jenis Inokulan					Rerata
	I0	Va1-18	Va3-24	Va7-25	Campuran tiga isolat	
V1	3,89 cd	7,00 abc	7,11 abc	5,11 bcd	4,22 cd	5,47
V2	4,11 cd	6,56 abc	5,11 bcd	7,00 abc	6,33 abc	5,82
V3	4,99 bcd	6,55 abc	5,22 bcd	7,66 ab	5,22 bcd	5,93
V4	4,89 bcd	7,67 ab	8,89 a	8,11 ab	2,89 d	6,49
Rerata	4,47	6,94	6,58	6,97	4,67	5,93 (+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji duncan 5%. (+) Menunjukkan ada interaksi antara mutan gandum dan jenis inokulum

Parameter jumlah daun merupakan representasi dari kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis secara keseluruhan. Jumlah anakan merupakan representasi dari jumlah malai yang akan muncul. Kualitas biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh aktivitas fotosintetik tanaman. Serapan unsur ke dalam tanaman bahkan ditentukan oleh seluruh biomassa tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun hasil pengamatan terhadap beberapa parameter pertumbuhan pada fase vegetatif menunjukkan respon yang positif, namun perlu dilakukan pengujian lebih mendalam tentang kemampuan masing inokulum dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman gandum mutan secara keseluruhan. Penelitian ini merupakan awal dari serangkaian penelitian untuk menguji kemampuan isolat bakteri rhizosfer yang diperoleh dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas biji mutan gandum M6.

Beberapa bakteri tanah dan rhizosfer diketahui menghasilkan fitohormon. Fungsi IAA adalah sebagai molekul signal dalam pengaturan perkembangan tanaman meliputi organogenesis, respon tropik, pemanjangan dan pembelahan sel, diferensiasi sel serta regulasi gen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keberadaan bakteri penghasil fitohormon meningkatkan penyerapan nutrisi, sehingga di samping kuantitas, kualitas produk yang dihasilkan juga meningkat (Sorensen *et al.*, 1997; Dalton dan Kramer, 2006).

P merupakan elemen utama dalam tanaman namun dalam tanah namun demikian di daerah tropis P terlarut biasanya terdapat dalam jumlah yang sangat rendah (Saharan dan Nehra, 2011). Beberapa mikroorganisme mempunyai kemampuan melarutkan P anorganik tak terlarut sehingga menjadi tersedia bagi tanaman. Kemampuannya melarutkan fosfat karena mikroorganisme menghasilkan asam organik dan mensekresikannya ke luar sel. Asam organik secara langsung melarutkan fosfat alam atau mengkelasi ion kalsium sehingga P terlarut. Sekresi asam organik ini akan menurunkan pH lingkungan (Chen *et al.*, 2006). Aplikasi bakteri pelarut fosfat sebagai inokulan meningkatkan efisiensi pemupukan P, penyerapan P oleh tanaman dan hasil tanaman. Beberapa strain dari genus *Pseudomonas*, *Bacillus* and *Rhizobium* diketahui merupakan pelarut P yang kuat. Begitu pula dengan *Burkholderia*, *Achromobacter*, *Agrobacterium*, *Micrococcus*, *Aereobacter*, *Flavobacterium* dan *Erwinia*. Mikroorganisme tersebut dapat dijumpai di dalam tanah maupun pada rhizosfer tanaman (Rodríguez dan Fraga, 1999).

KESIMPULAN

1. Keempat jenis inokulum yang diuji berpengaruh secara signifikan pada tinggi tanaman dan tidak ada beda nyata antar inokulum.
2. Isolat Va1-18 berpengaruh pada jumlah daun varietas tanaman V1, sedangkan isolat Va3-24 serta Va7-25 berturut-turut berpengaruh secara signifikan pada varietas tanaman V1 dan V4 serta V3 dan V4.
3. Isolat Va3-24 berpengaruh secara signifikan pada jumlah anakan tanaman varietas V4.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Y. P., Rekha, P.D., Arun, A.B., Shen, F.T., Lai, W.A., Young, C.C, 2006. Phosphate solubilizing bacteria from subtropical soil and their tricalcium phosphate solubilizing abilities. *Applied Soil Ecology*, 34: 33-41.

- Dalton, D. A and Kramer, S. 2006. Nitrogen-fixing bacteria in non-legumes. Dalam: Gnanamanickam, S.S. (ed.). *Plant-Associated Bacteria*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Egamberdieva, E. 2008. Plant growth promoting properties of rhizobacteria isolated from wheat and pea grown in Loamy Sand Soil *Turk J Biol.* 32: 9-15
- Gomez, K.A. and Gomez, A.A. 1985. *Statistical procedures for agricultural research*. Canada: John Willey & Sons.
- Hanafiah, K.A. 1991. *Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya., Palembang. Rajawali Pers. Citra Niaga Buku Perguruan Tinggi. Jakarta.
- Pringgohandoko. 2013. Kajian fisiologi perbaikan tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap toleransi cekaman kekeringan di dataran rendah melalui mutasi induksi.
- Rodríguez,H., and Fraga, R. 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances* 17: 319–339
- Saharan, B. S. and Nehra, V. 2011. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Critical Review*. *Life Sciences and Medicine Research*, Volume 2011: LSMR-21
- Sorensen, J., van Elsas, J.D., Trevors, J.T. 1997. The rhizosphere as a habitat for soil microorganisms. Dalam: Wellington, E.M.H. (ed) *Modern soil microbiology*. Marcel Dekker, New York, pp 21–45.
- Yanisworo Wijaya Ratih, Budyastuti Pringgo Handoko, and Endah Budi Irawati. 2015. Exploration and Isolation Bacteria from Rhizosphere f High Temperature Tolerance Mutan Wheat. The Second International Conference on Green Agro-Industry (ICGAI2), Faculty of Agriculture UPN "Veteran" Yogyakarta.