

Pengaruh Inokulasi *Bacillus aryabhatai* terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) pada Media Campuran Kompos, Biochar dan Arang Aktif

Erika Agustin¹⁾, Dwi Retno Lukiwati²⁾, dan Sri Wahyuni³⁾

¹Agroekoteknologi/Pertanian, Peternakan Pertanian, Universitas Diponegoro

²Agroekoteknologi/Pertanian, Peternakan Pertanian, Universitas Diponegoro

³Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Pati, Jawa Tengah, Indonesia

¹Email : erikaagustin456@gmail.com

Abstrak - Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman padi. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 15 November 2018 – 15 April 2019 di Rumah Kasa, Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Pati. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap monofaktor dengan empat ulangan dan tujuh perlakuan, yaitu K0 (Media tanah), K1 (Kompos), K2 (Kompos + bakteri *Bacillus aryabhatai*), K3 (Kompos + Biochar), K4 (Kompos + Biochar + bakteri *Bacillus aryabhatai*), K5 (Kompos + Arang aktif) dan K6 (Kompos + Arang aktif + bakteri *Bacillus aryabhatai*). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, total gabah satu rumpun, jumlah gabah isi satu rumpun dan bobot gabah satu rumpun. Data dianalisis ragam dan dilanjutkan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa total gabah satu rumpun, gabah isi satu rumpun dan berat gabah satu rumpun pada perlakuan K4, K2 dan K6 masing-masing berbeda nyata terhadap K0. Perlakuan K3 tidak berbeda nyata dengan K5, sedangkan K1 tidak berbeda nyata dengan K0. Semua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan.

Kata kunci: Padi, *Bacillus aryabhatai*, kompos, biochar, arang aktif

PENDAHULUAN

Padi termasuk tanaman pangan penghasil beras sebagai sumber karbohidrat utama bagi masyarakat Indonesia selain jagung dan gandum. Beras mengandung 77% karbohidrat, 7,5% protein, 9% lemak dan mampu mencukupi kebutuhan energi. Nilai konsumsi beras di Indonesia seiring dengan pertambahan jumlah penduduk mengalami peningkatan, berdasarkan data BPS tahun 2017 menunjukkan bahwa pada tahun 2014 sampai 2016 konsumsi beras mengalami peningkatan dari 1,626 menjadi 1,668 kg/perkapita/minggu dengan total nilai produksi nasional pada tahun 2015 sebesar 75.397.841 ton.

Peningkatan nilai total produksi beras mulai tahun 2014 – 2016 mendukung terlaksananya program ketahanan pangan, namun dalam pelaksanaannya pemerintah masih mengalami beberapa permasalahan, salah satunya yaitu tingkat kesuburan tanah yang rendah sehingga menjadi faktor pembatas produktivitas tanaman. Upaya peningkatan kesuburan tanah dan produksi tanaman padi dapat dilakukan dengan aplikasi pupuk anorganik dikombinasikan dengan pupuk organik yang diinokulasi bakteri penambat nitrogen non simbiotik. *Bacillus aryabhatai*, berperan sebagai bakteri penambat nitrogen non simbiotik serta mampu merombak bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga ketersediaan hara meningkat. Bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan pembawa (*carrier*) yaitu kompos, biochar dan arang aktif.

Kompos dapat digunakan sebagai *carrier*, nutrisi dan asam organik yang ada dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber energi. Biochar dan arang aktif merupakan bahan organik hasil proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas, mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan pengikatan air tanah, sehingga berpengaruh terhadap populasi dan aktivitas mikroorganisme disekitar perakaran tanaman padi. Teknologi kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk hayati yang diinokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman serta produksi tanaman padi.

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Manfaat penelitian ini adalah untuk melengkapi informasi tentang peran *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Hipotesis penelitian yaitu inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos biochar dan arang aktif dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman padi.

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 15 November 2018 – 15 April 2019 di Rumah Kasa dan

Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati. Bahan yang digunakan dalam penelitian di Laboratorium yaitu stok kultur bakteri *Bacillus aryabhatai*, media NB (*microbiology nutrient broth*) dan agar yang digunakan untuk media peremajaan dan perbanyakan bakteri. Bahan yang digunakan di lapang yaitu benih padi varietas Inpari 42, pupuk dasar berupa urea, SP-36, dan KCl, tanah, kompos, biochar, dan arang aktif. Alat yang digunakan selama penelitian yaitu peralatan lapang untuk preparasi media tanam, perawatan dan pengamatan parameter tanaman serta peralatan laboratorium untuk peremajaan bakteri dan pembuatan inokulum.

Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan dengan menggunakan percobaan monofaktor rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas tujuh perlakuan dan empat ulangan, sehingga terdapat 28 pot percobaan, setiap pot terdapat 2 tanaman padi. Perlakuan yang diberikan adalah kompos dan kombinasinya, yaitu (K0) : media tanah, (K1) : kompos, (K2) : kompos + bakteri *Bacillus aryabhatai*, (K3) : kompos + biochar, (K4) : kompos + biochar + bakteri *Bacillus aryabhatai*, (K5) : kompos + arang aktif dan (K6) : kompos + arang aktif + bakteri *Bacillus aryabhatai*. Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan *analisis of varian* (ANOVA), apabila perlakuan berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda *Duncan* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan persiapan bahan dan media tanam, pembuatan inokulum, aplikasi perlakuan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengamatan parameter pertumbuhan dan produksi tanaman. Preparasi media tanam dilakukan dengan disiapkan 28 pot, masing-masing diisi tanah seberat 7 kg. Penanaman tanaman padi diawali dengan penyemaian benih Inpari 42, hasil penyemaian dilakukan pindah tanam dalam pot setelah berumur 14 hari setelah semai (HSS). Pembuatan inokulum diawali dengan perbanyakan bakteri *Bacillus aryabhatai*, kemudian dilakukan inokulasi bakteri pada kompos sesuai perlakuan dengan kepadatan bakteri 10^7 . Dosis kompos dan kombinasinya yaitu 10 ton/ha. Inokulasi *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif setiap perlakuan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Inokulasi *Bacillus aryabhatai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif

Perlakuan	Kompos	Biochar	Arang aktif	<i>Bacillus aryabhatai</i>
	-----g/pot-----			---ml---
K0	-	-	-	-
K1	40	-	-	-
K2	40	-	-	1,6
K3	32	8	-	-
K4	32	8	-	1,28
K5	36	-	4	-
K6	36	-	4	1,44

Aplikasi perlakuan dilakukan 7 hari sebelum tanam dengan cara ditaburkan dan diaduk homogen dengan media tanam. Perawatan tanaman antara lain penyiraman, pendangiran, penyiangan gulma, penyemprotan pestisida nabati dan fungisida apabila diperlukan. Semua perlakuan dipupuk urea dengan dosis 250kg/ha, 50kg/ha SP-36 dan 50kg/ha KCl. Pupuk urea diberikan 3 kali yaitu pada umur 7, 21 dan 42 HST (hari setelah tanam) sedangkan SP-36 dan KCl diberikan 7 HST (Permentan, 2007).

Parameter Pengamatan

Pengamatan parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah anakan dilakukan dua minggu sekali setelah tanam. Pengamatan parameter produksi tanaman yaitu total gabah satu rumpun, jumlah gabah isi per rumpun, dan berat gabah satu rumpun dilakukan setelah panen yaitu 13 minggu setelah tanam (MST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman padi

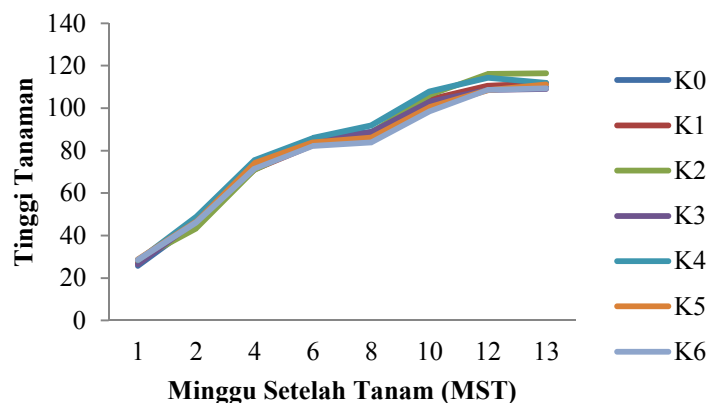
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada kompos, biochar dan arang aktif berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman padi. Hasil DMRT terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman pada inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi dan Jumlah Anakan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Tinggi Tanaman ---cm---	Jumlah Anakan ---batang---
K0. Media Tanah	109,98	25,38
K1. Kompos	111,75	28,62
K2. Kompos + Bakteri	116,42	27,62
K3. Kompos + Biochar	109,05	28,37
K4. Kompos + Biochar + Bakteri	111,83	28,87
K5. Kompos + Arang aktif	111,25	29,75
K6. Kompos + Arang aktif + Bakteri	109,31	28,87

Hasil uji jarak berganda *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Bacillus aryabhattai* pada kompos, biochar dan arang aktif tidak terdapat perbedaan yang nyata pada tinggi dan jumlah anakan tanaman padi. Tinggi dan jumlah anakan tanaman padi ditentukan oleh varietas tanam yang digunakan, penggunaan varietas tanam yang seragam mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan antar perlakuan tidak berbeda nyata, karena faktor genetik lebih dominan berpengaruh

terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan faktor lingkungan. Hal tersebut sesuai pendapat Sujitno dkk. (2011) bahwa tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi dipengaruhi oleh faktor genetik yang terdapat pada masing-masing varietas dan didukung oleh faktor lingkungan. Lingkungan tumbuh selama kegiatan penelitian telah memenuhi syarat yaitu suhu udara 24 - 29°C, derajat keasaman (pH) tanah sekitar 5,5 - 8,2 (BBP Padi, 2017).

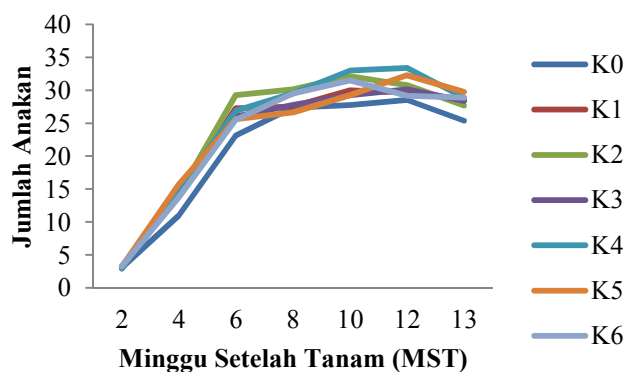


Ilustrasi 1. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Keterangan : K0 : Media Tanah, K1 : Kompos, K2: Kompos + *Bacillus aryabhattai*, K3 : Kompos + Biochar, K4 : Kompos + Biochar + Bakteri, K5 : Kompos + Arang aktif dan K6 : Kompos + Arang aktif + Bakteri.

Berdasarkan Ilustrasi 1 diketahui bahwa tinggi tanaman padi mengalami peningkatan dan mencapai masa vegetatif maksimum pada minggu ke-12, sedangkan pada minggu ke-13 tanaman padi telah memasuki fase generatif sehingga unsur hara difokuskan untuk pembentukan malai dan bulir padi.

Hal tersebut sesuai pendapat Hidayah dkk. (2016) bahwa penyerapan unsur hara mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi termasuk pembentukan malai dan gabah.



Ilustrasi 2. Laju Pertumbuhan Jumlah Anakan Tanaman Padi (*Oryza sativa*)

Berdasarkan Ilustrasi 2 diketahui bahwa jumlah anakan tanaman padi bertambah dan mencapai masa vegetatif maksimum pada umur 10 sampai 12 minggu setelah tanam (MST) dan menurun setelah memasuki minggu ke-13. Hal tersebut menunjukkan bahwa anakan tanaman padi mengalami perubahan dari fase vegetatif maksimum menjadi produktif (menghasilkan malai) sehingga jumlah anakan mengalami penurunan. Menurut Setiawati dkk. (2016) jumlah anakan pada fase vegetatif maksimum tidak semua menjadi anakan produktif, sehingga terjadi penurunan jumlah anakan. Jumlah anakan produktif tanaman padi terjadi pada

72 – 81 hari setelah tanam (HST) atau 9 – 12 MST (Kurniasari dan Prayoga, 2018).

Total Gabah Satu Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Bacillus aryabhattai* pada kompos, biochar dan arang aktif berpengaruh nyata ($P < 0,05\%$) terhadap total gabah satu rumpun. Hasil DMRT total gabah satu rumpun tanaman padi setelah panen pada inokulasi bakteri *Bacillus aryabhattai* tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Gabah Satu Rumpun Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Total Gabah ---butir/rumpun---
K0. Media Tanah	8103 ^c
K1. Kompos	9559 ^d
K2. Kompos + Bakteri	12220 ^b
K3. Kompos + Biochar	9875 ^d
K4. Kompos + Biochar + Bakteri	13271 ^a
K5. Kompos + Arang aktif	10295 ^d
K6. Kompos + Arang aktif + Bakteri	11141 ^c

Keterangan : superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa total gabah satu rumpun tertinggi terdapat pada perlakuan (K4) kompos + biochar + *Bacillus aryabhattai* yaitu 13271 butir, nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan (K0) media tanah, (K1) kompos, (K2) kompos+bakteri, (K3) kompos+biochar, (K5) kompos + arang aktif dan (K6) kompos + arang aktif + bakteri. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Bacillus aryabhattai* mampu meningkatkan jumlah gabah satu rumpun dibanding dengan kombinasi kompos yang lain. *Bacillus aryabhattai* merupakan salah satu bakteri penambat nitrogen secara non simbiotik. Unsur nitrogen (N)

berperan untuk bahan penyusunan bulir gabah, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi terbentuknya gabah hampa (Azalika dkk., 2018).

Inokulasi *Bacillus aryabhattai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif juga mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan menghasilkan hormon IAA (asam indol asetat) (Lestari dkk., 2015). Hormon IAA yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus aryabhattai* berfungsi meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Bhutani dkk., 2018).

Jumlah Gabah Isi Per Rumpun Tanaman Padi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada kompos, biochar dan arang aktif berpengaruh nyata

Tabel 4. Jumlah Gabah Isi Per Rumpun Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Gabah Isi Per Rumpun
	---butir/rumpun---
K0. Media Tanah	6879 ^d
K1. Kompos	8290 ^c
K2. Kompos + Bakteri	9920 ^b
K3. Kompos + Biochar	8587 ^c
K4. Kompos + Biochar + Bakteri	11973 ^a
K5. Kompos + Arang aktif	9005 ^c
K6. Kompos + Arang aktif + Bakteri	9988 ^b

Keterangan : superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil DMRT menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada kompos dan biochar (K4) memberikan hasil jumlah gabah per rumpun tertinggi yaitu 11973 butir, nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan media tanah (K0), kompos (K1), kompos + bakteri (K2), kompos + biochar (K3), kompos + arang aktif (K5) dan kompos + arang aktif + bakteri (K6). Hasil tersebut menunjukkan bahwa inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* pada kompos dan biochar mampu meningkatkan jumlah gabah isi per rumpun tanaman padi dibandingkan dengan perlakuan kombinasi kompos yang yang lain. Terbentuknya gabah isi per rumpun tanaman padi dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah yang dapat diabsorpsi oleh akar tanaman. Bakteri *Bacillus aryabhatai* merupakan bakteri penambat nitrogen non simbiotik, menghasilkan enzim nitrogenase yang dapat mereduksi gas nitrogen di udara menjadi amonia (NH_3) (Dadook dkk., 2013).

Biochar dan kompos yang diaplikasikan secara bersamaan berperan dalam peningkatan produktivitas tanaman. Kompos sebagai bahan pembawa (*carrier*) mengandung karbon sebagai sumber energi aktivitas dan metabolisme bakteri tanah untuk merombak bahan organik menjadi tersedia untuk tanaman padi.

Tabel 5. Berat Gabah Satu Rumpun Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) saat Panen

Perlakuan	Berat Gabah
	---gram/rumpun---
K0. Media Tanah	49,39 ^c
K1. Kompos	49,41 ^c
K2. Kompos + Bakteri	66,03 ^{ab}
K3. Kompos + Biochar	61,75 ^{ab}

($P < 0,05\%$) terhadap jumlah gabah isi. Hasil DMRT jumlah gabah isi tanaman padi setelah panen pada inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* tercantum pada Tabel 4.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Noviani dkk. (2018) bahwa karbon dan nitrogen yang terdapat dalam kompos dimanfaatkan mikroorganisme tanah perombak bahan organik untuk aktivitas dan metabolisme. Biochar merupakan arang hitam hasil pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas, mengandung karbon yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan sebagai mikrohabitat mikroorganisme tanah (Quilliam dkk., 2013). Biochar pada suhu 800 - 900°C disebut arang aktif. Aplikasi kompos dan arang aktif secara bersamaan berfungsi untuk mengaktifkan pemupukan, dengan cara mengikat unsur hara pada saat kelebihan dan melepaskan hara pada saat tanaman membutuhkan (*slow release*) (Herman dan Resigia, 2018).

Berat Gabah Satu Rumpun Tanaman Padi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* berpengaruh nyata ($P < 0,05\%$) terhadap berat gabah satu rumpun. Hasil DMRT berat gabah satu rumpun tanaman padi setelah panen pada inokulasi bakteri *Bacillus aryabhatai* tercantum pada Tabel 5.

K4. Kompos + Biochar + Bakteri	71,73 ^a
K5. Kompos + Arang aktif	58,74 ^b
K6. Kompos + Arang aktif + Bakteri	64,91 ^{ab}

Keterangan : superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Hasil DMRT menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Bacillus aryabhattai* pada kompos dan biochar (K4) memberikan hasil berat gabah tertinggi yaitu 71,73 gram/rumpun nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan (K0) media tanah, (K1) kompos dan (K5) kompos + arang aktif serta tidak berbeda nyata terhadap perlakuan (K6) kompos + arang aktif + bakteri, (K2) kompos + bakteri dan (K3) kompos + biochar. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Bacillus aryabhattai* yang diinokulasi pada kompos, biochar dan arang aktif mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi dengan menghasilkan nitrogen yang dapat dimanfaatkan tanaman sebagai sumber pembentukan bulir gabah. Hal tersebut sesuai pendapat Dadook dkk. (2013) bahwa bakteri *Bacillus aryabhattai* menghasilkan enzim nitrogenase yang dapat mereduksi gas nitrogen di udara menjadi amonia (NH_3). Nitrogen dimanfaatkan tanaman padi sebagai bahan penyusun protein tanaman, klorofil, asam nukleat dan pengoptimalan produktivitas tanaman padi (Jamilah dkk., 2012).

Aplikasi kompos biochar dan arang aktif mampu meningkatkan populasi serta aktivitas mikroba perombak bahan organik dalam tanah. Hal tersebut disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang ada dalam kompos sebagai sumber energi dan mendukung proses metabolisme, sedangkan biochar dan arang aktif adalah bahan organik berpori yang berperan sebagai mikrohabitat mikroorganisme dalam tanah (Noviani dkk., 2018). Peningkatan populasi mikroba dalam tanah berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara yang dapat diabsorpsi oleh akar tanaman padi sehingga berpengaruh terhadap terbentuknya gabah dalam satu rumpun. Hal ini sesuai pendapat Alavan dkk. (2013) bahwa ketersediaan unsur hara dalam tanah berpengaruh terhadap pembentukan gabah dalam satu rumpun.

KESIMPULAN

Inokulasi *Bacillus aryabhattai* pada media campuran kompos, biochar dan arang aktif belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, tetapi mampu meningkatkan produktivitas tanaman yaitu total gabah satu rumpun, jumlah gabah isi dan berat gabah satu rumpun tanaman padi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan inokulasi *Bacillus aryabhattai* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah memberi pengarahan, bimbingan serta saran kepada penulis. Sahabat dan teman yang telah membantu dan memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alavan, A, R. Hayati and E. Hayati, "Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.)", *J. Floratek*, vol 10, no. 1 pp. 61-68. 2015.
- R. P. Azalika, Sumardi and Sukisno, "Pertumbuhan dan hasil padi sirantau pada pemberian beberapa macam dan dosis pupuk kandang", *J. Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 1, no. 20, pp. 26-32. 2018.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Rata-Rata Konsumsi Per Kapita Seminggu Macam Bahan Makanan Penting 2007-2017. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2013. Deskripsi Varietas Padi 2013. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jawa Barat.
- N. Bhutani, R. Maheswari, M. Negi and P. Suneja, "Optimization of IAA production by endophytic *Bacillus* spp. From vigna radiate for their potential use as plant growth promoters", *Israel Journal of Plant Science* vol 1, no. 65, pp. 84-95, 2018.
- M. Dadook, Mehrabian and S. Irian, "Identification of ten N₂-fixing bacteria using 16S rRNA and their response to various zinc concentrations", *J. of Cellular and Molecular Biotechnology*, vol 1, pp. 1-8. 2013.

- W. Herman and E. Resigia, "Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa*) pada tanah ordo ultisol", *J. Ilmiah Pertanian*, vol 1, no. 15, pp. 42-50. 2018.
- R. Hidayah, J. Sofian and Wardati, "Pengaruh umur bibit dan pupuk N, P, K terhadap padi varietas IR 42 di lahan pasang surut dengan metode SRI di Desa Kuala Mulya Kecamatan Kuala Cenaku", *J. Faperta*, vol. 2, no. 3, pp. 2-15. 2016.
- Jamilah, Muyasir and Syakur, "Pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) akibat pemberian arang aktif dan urea", *J. Manajemen Sumberdaya Laban*, vol. 2, no. 1, pp. 146-150. 2012.
- I, Kurniasari and A. Prayoga, "Pengaruh umur transplantasi benih terhadap pertumbuhan dan produktivitas varietas lokal jenis padi merah (*Oryza sativa* L.)", *J. Agrotech Res*, vol. 1, no. 2, pp. 11-15. 2018.
- P. Lestari, Y. Suryadi, D. N. Susilowati, T. P. Priyatno and I. M. Samudra, "Karakterisasi bakteri penghasil asam indol asetat dan pengaruhnya terhadap vigor benih padi", *Berita Biologi*, vol. 1, no. 14, pp. 19-28. 2015.
- P. I. Noviani, S. Slamet and A. Citraresmini, "Kontribusi kompos jerami biochar dalam peningkatan P-tersedia, jumlah populasi BPF dan hasil padi sawah", *J. Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, vol. 1, no. 14, pp. 47-57. 2018.
- R. S. Quilliam, H. C. Glanville, S. C. Wade and D. L. Jones "Life in the carosphere does biochar in agricultural soil provide a significant habitat for microorganism", *Jurnal Biologi dan Biokimia*, vol. 65, no. 8, pp. 287-293. 2013.
- M. R. Setiawati, E. T. Sofyan and Z. Mutaqin "Pengaruh pupuk hayati padat terhadap serapan N dan P tanaman, komponen hasil dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.)", *J. Agroekotek*, vol. 2, no. 8, pp. 120-130. 2016.
- E. Sujitno, T. Fahmi and S. Teddy, "Kajian adaptasi beberapa varietas unggul padi gogo pada lahan kering dataran rendah di Kabupaten Garut", *J. Pengembangan Teknologi Pertanian*, vol. 1, no. 14, pp. 62-69. 2011.



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VI TAHUN 2019

"Tingkatkan Sains dan Teknologi untuk Melayak 2045: Pergerakan Berbasis Inisiatif Berkelanjutan & Inovasi Industri dan Entrepreneurship"

Semarang, 21 Agustus 2019