

Potensi Kompos, tepung Azolla dan Dedak sebagai bahan Pembawa Bakteri Pemfiksasi N (BPN) dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah Padi Gogo pada Inceptisols Jatinangor

Pujawati Suryatmana¹, Jihan Fitria Meilani², Nadia Nuraniya Kamaluddin¹,
Tualar Simarmata¹

¹Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung – Sumedang KM 21 Jatinangor, Sumedang

Korespondensi: pujawati@unpad.ac.id

ABSTRACT

Rice is an important commodity in Indonesia because rice is the main source of carbohydrates for the Indonesian. Rice production in Indonesia relies on lowland rice, but the productivity of lowland rice is decreasing. One of the efforts to increase rice national production is utilizing upland rice plants. The problem with upland rice is its low productivity. Nitrogen-fixing biological fertilizers can be used to increase the productivity of upland rice plants. The effect of different doses of nitrogen fertilizer and nitrogen fixing bacteria with different carrier materials on the growth and yield of upland rice in Inceptisols Jatinangor was studied. Randomized block design with two factors: the recommended dose of urea fertilizer (100% and 50%) and the nitrogen-fixing bacteria factor with different carriers (compost, rice bran, and Azolla powder) were applied as an experimental design. The experimental results showed that the interaction of nitrogen fertilizer dose and nitrogen-fixing bacteria with different carriers had no significant effect on plant height, number of panicles, root shoot ratio, and weight of 1000 grains of upland rice plants. Application of nitrogen-fixing bacteria with compost, bran, and Azolla powder as carriers was able to increase the average weight of the filled grain higher than the control.

Key words: carrier, nitrogen-fixing bacteria, compost, rice bran, Azolla.

1. PENDAHULUAN

Beras adalah komoditas yang penting di Indonesia, karena sebagian besar penduduk di Indonesia mengonsumsi beras sebagai sumber karbohidrat pokok (Rahayu, 2014). Badan Pusat Statistik melaporkan konsumsi beras nasional Indonesia sebesar 29,13 juta ton atau sekitar 111,58 kilogram per kapita pada tahun 2017. Menurut Santosa (2017), konsumsi beras nasional diperkirakan berbanding lurus dengan jumlah penduduk, sehingga apabila jumlah penduduk meningkat, maka jumlah konsumsi beras nasional pun akan meningkat.

Jumlah konsumsi beras nasional yang semakin meningkat harus diiringi dengan ketersediaan beras yang mencukupi. Upaya memenuhi kebutuhan beras masih banyak mengandalkan padi sawah, dimana 95% dari produksi beras lokal merupakan hasil padi sawah dan hanya 5% berasal dari padi ladang (Irawan, 2015). Namun, terdapat beberapa permasalahan yang dapat menghambat upaya peningkatan produktivitas padi sawah, yaitu

alih fungsi lahan sawah menjadi lahan non pertanian dan terjadinya degradasi kualitas lahan sawah. Penelitian Mulyani *et al.* (2016) memperkirakan laju konversi lahan sawah nasional sebesar 96,512 ha tahun⁻¹. Di antara luasan lahan tersebut, terdapat 289,834 ha lahan sawah di Jawa Barat terdegradasi berat (Mulyani *et al.*, 2012). Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan budidaya padi gogo.

Keunggulan tanaman padi gogo adalah tahan cekaman kekeringan. Akar padi gogo memiliki ketahanan 17 kali lebih tinggi terhadap keterbatasan air daripada padi sawah (Suardi, 2002). Walaupun padi gogo memiliki keunggulan tersebut, produktivitas padi gogo masih cenderung lebih rendah daripada padi sawah. Irawan (2015) melaporkan bahwa pada tahun 2013, padi sawah memiliki produktivitas 5,32 ton/ha, sedangkan padi gogo hanya memiliki produktivitas 3,34 ton/ha.

Inceptisols merupakan salah satu ordo tanah yang potensial dalam pengembangan

budidaya padi gogo. Menurut Kasno (2009), Inceptisols merupakan ordo tanah dengan potensi pengembangan yang baik terutama karena luasannya. Inceptisols asal Jatinangor memiliki tingkat kesuburan rendah, bahan organik rendah, dan memiliki reaksi tanah masam (Abdurachman *et al.*, 2008). Adanya permasalahan tersebut menyebabkan pertumbuhan padi gogo tidak optimal.

Pemupukan nitrogen menggunakan pupuk N anorganik dan pupuk hayati bakteri pemfiksasi nitrogen dapat dilakukan agar tanaman padi gogo tumbuh optimal. Menurut Simanungkalit (2001), mengombinasikan pupuk anorganik dengan pupuk hayati sesuai kebutuhan tanaman merupakan pendekatan terbaik. *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. merupakan dua bakteri yang memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen. Menurut Hindersah *et al.* (2021), *Azotobacter* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui empat mekanisme, yaitu fiksasi nitrogen, sintesis fitohormon, produksi eksopolisakarida, dan perlindungan tanaman, sedangkan *Azospirillum* sp. mampu merombak bahan-bahan organik antara lain selulosa, amilosa, dan biomassa yang mengandung lemak (Widawati dan Muharam, 2013).

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan aplikasi bakteri pemfiksasi nitrogen adalah bahan pembawa atau *carrier*. Bahan pembawa berperan menjaga viabilitas dan efektivitas mikroba dalam pupuk hayati sebelum diaplikasikan (Suryantini, 2016). Bahan pembawa organik seperti dedak, kompos, dan tepung Azolla merupakan beberapa bahan pembawa yang cukup potensial. Dedak padi mengandung hidrat arang yang dapat digunakan sebagai sumber energi mikroba (Zahroh *et al.*, 2018). Bahan pembawa berbasis kompos mampu menyediakan unsur hara yang mendukung kelangsungan hidup bakteri Lestari *et al.* (2019). Setiawati *et al.* (2017) juga melaporkan bahan pembawa berbasis Azolla sangat berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan N-Total dan P-Total pupuk hayati padat. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bakteri pemfiksasi nitrogen dapat diformulasi dengan

beberapa jenis bahan pembawa. Menurut Rosiana *et al.*, (2013), aplikasi kombinasi kompos Azolla, kompos, dan inokulan *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Bacillus megatherium* berpengaruh terhadap hasil tanaman padi.

Penggunaan pupuk N dan bakteri pemfiksasi nitrogen dengan memerhatikan formulasi bahan pembawanya sangat penting dalam upaya pengembangan padi gogo pada Inceptisols. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai pengaruh pupuk N dan bakteri pemfiksasi nitrogen dalam tiga bahan pembawa pada komponen pertumbuhan dan hasil padi gogo dirasa cukup penting untuk dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji potensi bakteri pemfiksasi nitrogen dalam jenis bahan pembawa berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo pada Inceptisols Jatinangor.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang dengan ketinggian tempat 752 m dpl menggunakan media tanam tanah ordo Inceptisols asal Jatinangor. Karakteristik tanah yang digunakan meliputi: kandungan C-Organik 1,52% (rendah), N-Total 0,14% (rendah), P_2O_5 Bray 1,12 ppm P (sangat rendah), dan K_2O HCl 25% 4,55 mg 100 g⁻¹ (sangat rendah).

2.1 Rancangan Percobaan dan Respons

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan dua faktor. Faktor I adalah dosis pupuk urea yang terdiri atas 2 taraf, yaitu:

- a1= 100% dosis rekomendasi
- a2= 50% dosis rekomendasi.

Faktor II adalah inokulan BPN dalam bahan pembawa organik yang berbeda. Faktor ini terdiri 4 jenis perlakuan, yaitu:

- b0= kultur cair BPN
- b1= BPN dalam kompos

b2= BPN dalam tepung Azolla

b3= BPN dalam dedak.

Respons yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman pada fase vegetatif maksimum, rasio bobot akar dan bobot pupus pada fase vegetative maksimum, dan bobot gabah bernas setelah panen. Seluruh data dianalisis dengan analisis sidik ragam pada taraf nyata 5% dan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

2.2 Pelaksanaan Percobaan

Penelitian ini dimulai dengan persiapan inokulan cair konsorsium bakteri pemfiksasi nitrogen berbasis molase. Sebanyak 5% biakan murni cair *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* dicampurkan ke dalam media molase dengan komposisi 2% molase dalam 1,000 ml akuades. Setelah persiapan inokulan cair, dilakukan persiapan bahan pembawa kompos, dedak, dan tepung Azolla.

Masing-masing bahan pembawa kemudian dikeringkan, dihaluskan, dan disaring menggunakan saringan berukuran 2 mm. Setelah penyaringan, bahan pembawa dimasukkan ke dalam plastik tahan panas untuk distrelisasi di autoklaf dengan suhu 121°C selama 20 menit. Setelah proses sterilisasi bahan pembawa selanjutnya dilakukan inokulasi konsorsium BPN ke dalam masing-masing jenis bahan pembawa.

Setiap komponen formula pupuk hayati memiliki komposisi 0,5 ml inokulan cair, 0,5 g bahan pembawa, 0,05 tepung tapioka, 495 g kompos sebagai bahan pengencer, dan bahan pembawa sesuai dengan perlakuan. Perlakuan b0 merupakan kontrol, sehingga tidak menggunakan bahan pembawa. Perlakuan b1, b2, b3 menggunakan 100% bahan pembawa. Bahan pembawa yang sudah diinokulasi dengan BPN kemudian diinkubasi selama 7 hari sebelum diaplikasikan.

Dalam penelitian ini, digunakan benih padi gogo varietas Situ Bagendit. Sebelum ditanam, benih direndam terlebih dahulu semalaman dan diperam hingga berkecambah. Setelah benih berkecambah, bibit ditanam pada *polybag* berisi 10 kg media tanam tanah

Inceptisols. Setiap *polybag* ditanami dua bibit padi gogo.

Aplikasi perlakuan inokulan padat dan pupuk urea pada penelitian ini dilakukan dengan pembenaman ke dalam tanah. Pupuk urea diberikan di samping lubang tanam, sedangkan inokulan padat diberikan di lubang tanam. Pemupukan urea dilakukan dengan dua dosis, yaitu 300 kg ha⁻¹ (100% dosis rekomendasi) dan 150 kg ha⁻¹ (50% dosis rekomendasi). Pemupukan urea dilakukan sebanyak tiga kali sepanjang waktu tanam, yaitu saat 14 HST, 42 HST, dan 55 HST dengan dosis masing-masing 75, 150, dan 75 kg ha⁻¹. Pemberian inokulan padat dilakukan dengan dosis 5 ton ha⁻¹ setelah pengenceran. Berbeda dengan pupuk urea, inokulan padat diberikan hanya satu kali, yaitu saat penanaman bibit padi gogo. Selain pupuk urea dan pupuk hayati inokulan padat BPN, pada penelitian ini juga diberikan pupuk dasar SP 36 dan KCl sebanyak 100 kg ha⁻¹. Pemupukan SP 36 dilakukan satu kali saat penanaman, sedangkan pemupukan KCl dilakukan dua kali, yaitu saat penanaman dan saat tanaman berumur 42 HST dengan dosis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Efek penggunaan jenis bahan pembawa organik terhadap tinggi tanaman Padi gogo

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk urea dan bakteri pemfiksasi nitrogen dalam berbagai bahan pembawa serta tidak menunjukkan interaksi keduanya. Sehingga hasil ditampilkan efek secara mandiri dari tiap perlakuan (Table 1).

Respon tinggi tanaman padi gogo tidak dipengaruhi secara signifikan akibat perlakuan dosis pupuk urea dan bakteri pemfiksasi nitrogen dalam bahan pembawa. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh tunggal dari pupuk urea. Pupuk urea memiliki kemampuan untuk menyediakan hara nitrogen lebih cepat daripada bakteri pemfiksasi nitrogen, sehingga tanaman padi gogo lebih banyak menyerap hara yang disediakan oleh pupuk urea untuk memenuhi kebutuhan nitrogennya.

Tabel 1 Pengaruh Perlakuan Pupuk Urea dan Bakteri Pemfikasi Nitrogen dalam Berbagai Bahan Pembawa terhadap Respon Tinggi Tanaman Padi Gogo

Perlakuan	Tinggi (cm)
Dosis pupuk Urea:	
a1 (100% dosis)	90,05
A2 (50% dosis)	89,69
BPN dalam Bahan Pembawa:	
b0 (Kultur cair)	87,83
b1 (Kompos)	89,92
b2 (Tepung Azolla)	89,79
b3 (Dedak)	89,00

Keterangan: Faktor mandiri serta interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap respon berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% sehingga tidak dilakukan uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Kemampuan bahan pembawa dalam menahan kelembaban dengan baik adalah salah satu kriteria penting bahan pembawa (Muraleedharan *et al.*, 2010), karena kelembaban pada bahan pembawa akan memengaruhi kemampuan bakteri pemfiksasi N seperti *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. dalam menambat nitrogen. Menurut Rajaramohan (1976), pada tingkat kelembaban yang rendah, penambatan nitrogen juga cenderung rendah. Kompos sebagai bahan pembawa berfungsi untuk mempertahankan kelembaban (Lestari *et al.*, 2019).

Fungsi dedak sebagai bahan pembawa adalah sebagai sumber karbon. Menurut Zahroh *et al.* (2018), dedak memiliki kadar karbohidrat tinggi yang dapat mendukung pertumbuhan mikroba di dalamnya. Karbon merupakan unsur penting bagi bakteri kemoorganotropik seperti *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. (Santoso *et al.*, 2019), karena bakteri kemoorganotropik menggunakan karbon sebagai sumber energi untuk mendukung aktivitas metabolismenya (Hidayah dan Shovitri, 2012). Selain itu, karbon pada dedak juga berperan dalam proses pembentukan material sel mikroba (Prescott *et al.*, 2000).

Tepung Azolla pada bahan pembawa berfungsi sebagai penyedia hara bagi mikroba dan tanaman. Berdasarkan bobot keringnya, *Azolla pinnata* mengandung 1,96%-5,30% nitrogen, 0,16-1,59% fosfor, 0,16-3,35% silika, 0,31-5,97% kalsium, 0,04%-0,59% zat besi, dan 0,22-0,66% magnesium (Mamduh, 2013). Menurut Setiawati *et al.* (2017), bahan pembawa berbasis Azolla juga memiliki kandungan N-Total dan kalium yang tinggi (Setiawati *et al.*, 2017). Nitrogen dan kalium merupakan dua unsur yang diperlukan dalam proses metabolisme mikroba. Nitrogen berperan dalam proses sintesis DNA dan RNA (Setiawati *et al.*, 2017), sedangkan kalium mampu mendukung aktivitas enzim dalam sel (Grundling, 2013).

Hasil dari uji efektifitas ketiga bahan pembawa tersebut belum memberikan efek peningkatan yang signifikan terhadap tinggi tanaman padi gogo, namun demikian ada kecenderungan potensi dapat meningkatkan tinggi tanaman padi gogo dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan pembawa yang diuji. Hasil uji menunjukkan bahwa dedak, kompos dan tepung Azolla berpotensi sebagai bahan pembawa BPN setara dengan penggunaan 50% urea dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

3.2 Efek penggunaan jenis bahan pembawa organik terhadap rasio pupus-akar tanaman Padi gogo

Efek penggunaan jenis bahan pembawa organik terhadap rasio pupus-akar tanaman padi gogo ditampilkan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara aplikasi BPN dalam bahan pembawa dengan aplikasi Urea. Oleh karena itu, hasil pengukuran respons dianalisis berdasarkan efek mandiri dari masing-masing perlakuan.

Respon rasio akar-pupus tanaman padi gogo juga tidak dipengaruhi oleh perlakuan pupuk urea dan bakteri pemfiksasi nitrogen dalam berbagai bahan pembawa. Rasio akar pupus tanaman merupakan hasil perbandingan berat kering akar dan berat kering pupus tanaman. Pada tanaman padi, rasio akar

pupus dipengaruhi oleh ketersediaan air dan ketersediaan hara (Zhang *et al.*, 2020).

Tabel 2 Efek Perlakuan Pupuk Urea dan Bakteri Pemfiksasi Nitrogen dalam Berbagai Bahan Pembawa terhadap Respon Rasio Akar Pupus Tanaman Padi Gogo

Perlakuan	Rasio Akar Pupus
Dosis Pupuk Urea	
a1 (100% dosis)	0,39
A2 (50% dosis)	0,35
BPN dalam Bahan Pembawa	
b0 (Kultur cair)	0,47
b1 (Kompos)	0,38
b2 (Tepung Azolla)	0,32
b3 (Dedak)	0,37

Keterangan: Faktor mandiri serta interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap respon berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5% sehingga tidak dilakukan uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanaman padi gogo dengan perlakuan b0 (kultur cair BPN tanpa bahan pembawa) memiliki nilai rasio akar yang cenderung lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Nilai rasio akar pupus yang tinggi merupakan indikasi pertumbuhan akar tanaman yang lebih aktif daripada pertumbuhan pupus. Tanaman dengan ketersediaan air dan hara yang rendah akan memiliki nilai rasio akar pupus yang cenderung lebih tinggi, karena tanaman tersebut akan lebih banyak mentranslokasikan fotosintat ke bagian akar tanaman. Pertumbuhan akar yang lebih aktif dilakukan tanaman sebagai bentuk adaptasi agar kebutuhan hara dan mineral pada tanaman tersebut terpenuhi (Kurniasih dan Wulandhany, 2009).

Tingginya nilai rasio akar pupus tanaman padi gogo pada perlakuan b0 (kultur cair BPN tanpa bahan pembawa) kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya bahan pembawa, sehingga tidak ada agen yang mampu menyediakan hara dan nutrisi untuk mikroba dan tanaman padi gogo. Tanah Inceptisols yang digunakan sebagai media tanah memiliki

kandungan C-Organik yang rendah. Hal ini menyebabkan terjadinya kompetisi antara mikroba indigenus dan bakteri pemfiksasi nitrogen yang diinokulasi, karena kedua mikroba tersebut bergantung pada sumber C-Organik yang sama.

Kemampuan bakteri pemfiksasi nitrogen untuk berkompetisi dengan mikroba indigenus akan mempengaruhi kemampuannya dalam menyediakan hara nitrogen (Setiawati *et al.*, 2014). Nitrogen merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap rasio akar pupus tanaman. Hasil penelitian Bonifas *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pada tingkat nitrogen yang lebih rendah, asimilat akan lebih banyak terdistribusi untuk pertumbuhan akar. Hal ini juga terjadi pada tanaman padi. Wagner dan Beck (1999) menunjukkan bahwa tingkat nutrisi yang rendah lebih mendorong pertumbuhan akar daripada pertumbuhan pupus.

Distribusi asimilat pada tanaman tidak hanya memengaruhi rasio akar pupus tanaman. Hasil tanaman juga dipengaruhi oleh distribusi asimilat. Menurut Miah *et al.* (1996), kemampuan tanaman dalam mengakumulasi bahan kering sebelum pembungaan dan distribusi asimilat selama pengisian biji akan menentukan apakah tanaman tersebut berdaya hasil tinggi atau berdaya hasil rendah. Egli (1999) juga menyatakan bahwa potensi hasil tanaman dipengaruhi oleh pembagian asimilat ke bagian yang akan dipanen.

Pada penelitian juga menunjukkan bahwa rasio akar-pupus yang dihasilkan akibat penggunaan dedak dan kompos cenderung berpotensi lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi penggunaan urea 50%. Sedangkan penggunaan kultur BPN tanpa bahan pembawa cenderung dapat meningkatkan rasio akar-pupus efektifitas lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan urea.

3.3 Efek penggunaan jenis bahan pembawa organik terhadap rasio pupus-akar tanaman Padi gogo

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bakteri pemfiksasi nitrogen dalam bahan pembawa organik tidak menunjukkan

interaksi dengan pemberian urea. Perpengaruh nyata terhadap bobot gabah bernas padi gogo ditunjukkan secara mandiri (Tabel 3).

Tabel 3 Pengaruh Perlakuan Pupuk Urea dan Bakteri Pemfikasi Nitrogen dalam Berbagai Bahan Pembawa terhadap Bobot Gabah Bernas Padi Gogo

Perlakuan	Bobot (g)
Dosis Urea	
a1 (100%)	26,33
a2 (50%)	25,01
BPN dalam Bahan Pembawa	
b0 (Kultur cair)	11,63a
b1 (Kompos)	23,55bc
b2 (Tepung Azolla)	31,48e
b3 (Dedak)	21,60b

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tingginya bobot gabah bernas yang dihasilkan oleh tanaman padi gogo pada perlakuan b1, b2 dan b3 menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan perlakuan b0 (kultur BPHN tanpa bahan pembawa), hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan pembawa dapat meningkatkan efektifitas inokulan BPN dalam kinerjanya memacu laju fotosintat. Laju fotosintat yang meningkat mengakibatkan terpenuhinya asimilat-asimilat hasil fotosintesis selama pengisian bulir gabah.

Tepung Azolla sebagai bahan pembawa memberikan efek yang tertinggi dalam meningkatkan bobot gabah bernas. Dengan demikian tepung Azolla merupakan bahan pembawa yang paling potensial meningkatkan efektifitas inokulan BPN terhadap peningkatan hasil gabah bernas. Efektifitas BPN dalam tepung Azolla bahkan cenderung lebih tinggi daripada penggunaan urea dalam proses pengisian gabah bernas selama proses fotosintesisnya.

Menurut Widiyawati *et al.* (2014) peningkatan jumlah gabah isi pada padi dipengaruhi oleh tersedianya jumlah asimilat atau fotosintat, karena tanaman yang tidak memiliki jumlah fotosintat yang mencukupi akan menyebabkan distribusi fotosintat saat pengisian gabah tidak merata, sehingga berdampak pada terbentuknya gabah hampa. Ketersediaan fotosintat pada tanaman dipengaruhi oleh adanya unsur hara nitrogen, karena nitrogen merupakan bagian integral dari klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Sebagian besar hasil fotosintesis tersebut akan digunakan untuk proses pengisian gabah (Yanti *et al.*, 2015). Sejalan dengan hasil penelitian Hamastuti *et al.* (2012) bahwa penggunaan konsorsium bakteri pemfiksasi nitrogen seperti *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. pada tanaman padi gogo dapat membantu menyediakan unsur hara nitrogen yang diperlukan tanaman padi gogo.

Aplikasi konsorsium *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. pada tanaman padi mampu menghasilkan persentase gabah hampa terendah, karena tersedianya unsur nitrogen yang dapat diserap tanaman (Wuriesylian *et al.*, 2013). Selain itu, *Azospirillum* sp. dan *Azotobacter* sp. juga dapat menghasilkan hormon tumbuh asam indolasetat yang dapat merangsang pertumbuhan akar yang mampu meningkatkan serapan hara (Yanti *et al.*, 2015).

Pada penelitian ini ditemukan bahwa pemberian dua dosis pupuk urea pada tanaman padi gogo tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon tinggi tanaman, rasio akar pupus, dan bobot gabah bernas padi gogo. Hal ini menandakan bahwa aplikasi pupuk urea 50% sudah mampu memberikan hasil setara dengan dosis 100% rekomendasi. Menurut Firmansyah dan Sumarni (2013), urea memiliki karakteristik mudah larut dalam air, bereaksi dengan cepat, mudah tercuci, dan mudah terfolatilisasi, sehingga penyerapan oleh tanaman tidak optimal. Hal ini menjadikan pemberian pupuk urea dengan 100% dosis rekomendasi tidak efisien, karena tidak memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik daripada pupuk urea dengan 50% dosis rekomendasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan b2 (bakteri pemfiksasi nitrogen dalam tepung Azolla) pada padi gogo yang ditanam pada tanah Inceptisols asal Jatinangor menghasilkan bobot gabah bernas lebih tinggi secara signifikan dibandingkan perlakuan lainnya. Aplikasi Inokulan BPN dalam bahan pembawa tepung Azolla cenderung menghasilkan gabah bernas lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan Urea 100% dan 50%

4. KESIMPULAN

Kompos, tepung Azolla dan Dedak sebagai bahan pembawa mampu meningkatkan efektifitas inokulan bakteri pemfiksasi N. Tepung Azolla merupakan bahan pembawa organik yang paling potensial dalam meningkatkan efektifitas BPN dalam meningkatkan hasil gabah bernas. Penggunaan tepung Azolla meningkatkan gabah bernas cenderung lebih tinggi daripada penggunaan urea 100% rekomendasi yang ditanam di Inceptisol yang cenderung ber pH masam, mengandung N rendah, dan P tersedia yang sangat rendah. Tepung Azolla mampu meningkatkan adaptasi dari inokulan BPN.

Ucapan terimakasih

Terimakasih kepada Universitas Padjadjaran yang telah memberikan Dana untuk terlaksananya penelitian ini pada program Riset Kompetensi Dosen Unpad (RKDU) tahun Anggaran 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A, A. Dariah, & A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. J. Litbang Pertanian, 27(2): 43-49.
- Bonifas, Kimberly D., Daniel T. Walter, Kenneth C., & J. L. Lindsquit. 2005. Nitrogen supply affects root:shoot ratio in corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Science, 53: 670-675.
- Egli, D.B. 1999. Variation in leaf starch and sink limitation during seed filling in soybean. Crop Sci, 39:1361-1368.
- Firmansyah, I & Sumarni., N. 2013. Pengaruh dosis pupuk N dan varietas terhadap pH tanah, N-total tanah, serapan N, dan hasil umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah Entisol Brebes. Jurnal Hortikultura. 23(4): 358 – 364.
- Grundling, A. 2013. Potassium Uptake Systems in *Staphylococcus aureus*: new stories about ancient systems. mBio, 4(4):
- Hamastuti, H., Elysa, D.O, S.R Juliastuti, & Nuniek, H. 2012. Peran mikroorganisme *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Aspergillus niger* pada pembuatan kompos limbah sludge industri pengolahan susu. Jurnal Teknik POMITS, 1(1): 1-5.
- Hidayah, Nur & Maya Shovitri. 2012 Adaptasi isolat bakteri aerob penghasil gas hidrogen pada medium limbah organik. Jurnal Sains dan Seni ITS, 1: 16-18.
- Hindersah, R., Yuniarti, A., & Ma'rufah, H. A. R. 2021. Effect of exopolysaccharide-producing *Azotobacter* and cow manure on nutrient uptake and root-to-shoot ratio of sorghum. Jurnal Ilmiah Pertanian, 17(2): 80-85.
- Irawan, B. 2015. Dinamika produksi padi sawah dan padi gogo: implikasinya terhadap kebijakan peningkatan produksi padi. Dalam Memperkuat Kemampuan Swasembada Pangan. IAARD Press. 78-88.
- Kasno, A. 2009. Respon tanaman jagung terhadap pemupukan fosfor pada Typic Dystrudepts. J. Tanah Tropika. 14(2): 111-118.
- Kurniasih, B. & Wulandhany, F. 2009. Penggulungan daun, pertumbuhan tajuk dan akar beberapa varietas padi gogo pada kondisi cekaman air yang berbeda. Agrivita. 31: 118-128
- Lestari, Sri U., Enny M., & N. Susi. 2019. Uji Komposisi Kimia *Kompos Azolla microphylla* dan pupuk organik cair

- (POC) *Azolla mycophylla*. Jurnal Ilmiah Pertanian. 15(2): 121-127.
- Mamduh, A. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk *Azolla pinnata* Terhadap Kandungan Klorofil Pada *Dunaliella salina*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. Skripsi.
- Miah, M.N.H., T. Yoshida, Y. Yamamoto, & Y. Nitta. 1996. Characteristics of dry matter production and partitioning of dry matter in high yielding semi dwarf indica dan japonica-indica hybrid rice varieties. J. Crop Sci, 65:672-685.
- Mulyani, A., Diah Setyorini, Sri Rochayati, & Irsal Las. 2012. Karakteristik dan sebaran lahan sawah terdegradasi di 8 provinsi sentra produksi padi. Prosiding Seminar Nasional: Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi BBSDLP Litbang Deptan.
- Mulyani, A., Dwi Kuncoro, Deddy Nursyamsi, & Fahmuddin Agus. 2016. Analisis konversi lahan sawah: penggunaan data spasial resolusi tinggi memperlihatkan laju konversi yang mengkhawatirkan. Jurnal Tanah dan Iklim, 40 (2): 121-133.
- Prescott, L. M., J.P. Harley, & D.A. Klein. 2000. Microbiology. Ed ke-5. USA: McGraw-Hill Companies.
- Rahayu, W. 2014. Ketersediaan pangan pokok pada rumah tangga petani padi sawah irigasi dan tadah hujan di Kabupaten Karanganyar. JSEP, 7(1): 45-51.
- Rosiana, F., Turmuktini, T., Yuwariah, Y., Mahfud Arifin, & Simarmata, T 2013. Aplikasi kombinasi kompos jerami, kompos azolla dan pupuk hayati untuk meningkatkan jumlah populasi bakteri penambat nitrogen dan produktivitas tanaman padi berbasis IPAT-BO. Agrovigor, 6(1): 16-22.
- Santoso, K., Rahmawati, & Rafdinal. 2019. Eksplorasi bakteri penambat nitrogen dari tanah hutan mangrove sungai peniti, Kabupaten Mempawah. Protobiont, 8(1): 52-58
- Setiawati, M. R., Suryatmana, P., & Chusnul, A. 2017. Karakteristik azolla pinnata sebagai pengganti bahan pembawa pupuk hayati padat bakteri penambat N₂ dan bakteri pelarut P. Soilrens, 15(1): 46-52.
- Setiawati, M Rochimi. 2014. Peningkatan kandungan N Dan P tanah serta hasil padi sawah akibat aplikasi *Azolla pinnata* Dan Pupuk Hayati *Azotobacter chroococcum* DAN *Pseudomonas cepaceae*. Agrologia, 3(1): 28-36.
- Simanungkalit, R. D. M. 2001. Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia: suatu pendekatan terpadu. Buletin Agrobio, 4(2): 56-61.
- Suryantini. 2016. Formulasi bahan pembawa pupuk hayati pelarut fosfat untuk kedelai di tanah masam. Buletin Palawija, 14(1): 28-35.
- Wagner, B M. & E. Beck. 1995. Cytokinins in the perennial herb *Urtica dioica* L. as influenced by its nitrogen status. Planta, 190: 511-518.
- Widawati & Muharam., A 2013. Uji Laboratorium *Azospirillum* sp. yang diisolasi dari beberapa ekosistem. Jurnal Hortikultura, 22(3): 258-267.
- Wuriesylane. 2013. Pertumbuhan dan hasil padi inseptisol asal rawa lebak yang diinokulasi berbagai konsorsium bakteri penyumbang hara. Jurnal Lahan Suboptimal, 2(1): 18-27.
- Yanti, F K. Hariyono, I., & Sadiman. 2015. Aplikasi konsorsium bakteri terhadap pertumbuhan dan hasil pada beberapa varietas padi. Berkala Ilmiah Pertanian, 1(1): 1-5.
- Zahroh, Fatimatuz, Kusrinah Kusrinah, & Setyawati, S M. 2018. Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology, 1(1).
- Zhang, Ya-jie, Jing-nan Xu, Ya & Cheng, Chen Wang, dan Gao-sheng Liu, dan Jian Chang Wan. 2020. The effects of

water and nitrogen on the roots and
yield of upland and paddy rice.
Journal of Integrative Agriculture, 19:
1363-1374.