

Aplikasi Pupuk Organik Azolla dan Pupuk Hayati terhadap Kandungan N Tanaman, Serapan N Tanaman, dan Hasil Tanaman Padi Sawah Organik pada Inceptisols Jatinangor

Mieke Rochimi Setiawati, Diyan Herdiyantoro, Pujawati Suryatmana

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung – Sumedang KM 21 Jatinangor, Sumedang

Korespondensi: m.setiawati@unpad.ac.id

ABSTRACT

The need for adequate nutrition for organic rice cultivation is very important. It is necessary to look for various sources of nutrients apart from organic fertilizers from rice straw compost and manure. Azolla water ferns and solid or liquid biofertilizers should be used as an alternative in the way to increase plant nutrients in organic rice cultivation in paddy fields. This experiment aims to increase the yield of lowland rice plants which are cultivated organically for the first time through the application of organic fertilizer enriched with azolla and biofertilizers in the lowland rice fields of Inceptisols Jatinangor. The experiment was carried out at the Experimental Garden, Ciparanje, it's belong to Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran, Sumedang, West Java. The design used was a Randomized Block Design (RBD) with six treatments, namely organic fertilizer, organic fertilizer + Azolla, organic fertilizer + solid biofertilizer, organic fertilizer + Azolla + solid biofertilizer, organic fertilizer + liquid biofertilizer, organic fertilizer organic + Azolla + liquid biofertilizer. Each treatment repeated four times. The experimental results showed that the application of a combination of organic fertilizers and biofertilizers had an effect on lowland rice yields but had no significant effect on plant N content and N uptake of lowland rice plants in Inceptisols Jatinangor.

Keywords: Organic Fertilizer, Biofertilizer, Rice plant, N Content, N-uptake

1. PENDAHULUAN

Produktivitas padi rata-rata nasional saat ini 52,26 kuintal gabah kering giling (GKG) per hektar (BPS, 2023), angka ini dinilai masih sangat rendah. Hasil tersebut menjadi perhatian diantaranya terhadap faktor produksi yaitu kondisi tanah. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan dinilai dapat menurunkan kualitas tanah. Ditjen Tanaman Pangan RI (2018) menyatakan bahwa tren gaya hidup sehat ramah lingkungan saat ini sedang berkembang di masyarakat dan telah melembaga secara internasional. Produk pertanian harus memenuhi persyaratan aman untuk dikonsumsi, bergizi tinggi, dan ramah lingkungan. Budidaya padi organik merupakan salah satu upaya memproduksi padi yang sehat dan ramah lingkungan. Menurut Syamsudin dan Aktaviani (2009) budidaya padi organik di sentra padi organik di Jawa Barat, salah satunya di desa Sukakarta, Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat membutuhkan kompos dalam jumlah banyak

sekitar 10 ton ha⁻¹.

Jerami padi adalah limbah tanaman padi yang ketersediaannya melimpah hingga mencapai dua kali lipat dari hasil panen padi. Kompos jerami yang aplikasikan ke dalam tanah sawah mengandung nutrisi yang bermanfaat untuk kesuburan tanah maupun tanaman. Kandungan hara kompos jerami yaitu: Nitrogen 0,5-0,8 %, Fosfor 0,07-0,12 %, Kalium 1,2-7 %, C-organik 40-43 %, Magnesium 0,2 % dan Kalsium 0,6 % (Simarmata dan Joy, 2010).

Alternatif yang dapat dilakukan untuk memenuhi sumber bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman padi organik adalah dengan memanfaatkan tanaman Azolla yang dicampur dengan jerami padi dan kotoran hewan pada saat pengomposan. Pemberian Azolla yang mengandung N tinggi dapat mempercepat proses pengomposan jerami padi. Tanaman Azolla dapat menambat nitrogen melalui asosiasi simbiosis antara *Azolla* sp. dengan sianobakteria *Anabaena azollae*. Azolla tidak hanya berperan dalam

meningkatkan produktivitas padi, tetapi juga dapat meningkatkan kesuburan tanah jangka Panjang (Subedi dan Shrestha, 2015). Menurut Setyorini *et al.* (2006) kompos *Azolla* akan lebih mudah diuraikan oleh mikroba serta proses mineralisasi akan berlangsung lebih cepat.

Pupuk organik campuran dari jerami, pupuk kandang sapi, dan *Azolla* dengan perbandingan 4:1:0,25 dengan dosis 7,5 ton ha⁻¹ merupakan dosis yang digunakan pada budidaya padi organik di Cisayong, Tasikmalaya. Kombinasi tersebut merupakan kombinasi yang terbaik dalam mempercepat penurunan C/N jerami dan meningkatkan kandungan N dan P setelah proses pengomposan dibandingkan dengan formulasi tanpa menggunakan *Azolla* (Setiawati *et al.*, 2017).

Input luar yang ditambahkan seperti pupuk hayati yang mengandung inokulan mikroba yang menguntungkan bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Efektivitas pupuk hayati berkaitan erat dengan kandungan bahan organik yang digunakan sebagai biostimulan mikroorganisme tanah (Simarmata dan Yuwariah, 2007). Pupuk hayati adalah bahan aktif organisme hidup yang akan meningkatkan aktivitas biologi dalam tanah. Aktifitas organisme tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari media tumbuh (tanah), sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Mezuan *et al.*, 2002). Pupuk hayati juga mengandung bahan aktif mikroba yang dapat menghasilkan senyawa yang berperan dalam proses penyediaan unsur hara tanah (Geonadi dkk., 2000). Penggunaan pupuk hayati (*biofertilizer*) merupakan alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah. Hal tersebut sangat diperlukan dalam budidaya padi organik yang suplai haranya tergantung dari pupuk organik yang terbatas kandungan nutrisinya terutama hara makro nitrogen.

Unsur nitrogen (N) merupakan unsur hara makro esensial untuk pertumbuhan tanaman (Gewaily *et al.*, 2018). N berfungsi dalam pembentukan protein, merangsang

pertumbuhan vegetatif, dan meningkatkan hasil (Wu *et al.*, 2018). Mengacu kepada hasil analisis awal, tanah sawah Inceptisol di Jatinangor memiliki kandungan N total tanah yang rendah. Rendahnya kadar N-total tanah akan berpengaruh terhadap serapan N oleh tanaman. Oleh karena itu, untuk menanggulangi kekurangan nitrogen dalam tanah, maka dilakukan pemberian pupuk hayati penambat N baik berbentuk padat atau cair.

Berdasarkan uraian tersebut diperlukan percobaan dengan tujuan meningkatkan hasil tanaman padi sawah yang pertama kali dibudidayakan secara organik melalui pemberian pupuk organik yang diperkaya *Azolla* dan pupuk hayati padat atau cair di lahan sawah Inceptisols Ciparanje Jatinangor.

2. METODOLOGI

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Ketinggian tempat ± 752 m di atas permukaan laut dengan tipe curah hujan menurut Schmidt Ferguson (1951) termasuk ke dalam tipe C.

Tanah sawah yang digunakan pada plot percobaan adalah tanah ordo Inceptisols asal Jatinangor dengan pH H₂O agak masam (6,24), kandungan C-organik rendah (3,01 %), N-total rendah (0,28 %), dan C/N rasio rendah (11). Kandungan P₂O₅ tersedia sedang (1,17 mg kg⁻¹) dan P₂O₅ potensial sedang (134,63 mg 100 g⁻¹). Hasil analisis tanah jugamenunjukkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) termasuk kategori sedang (23,27 cmol/kg) dengan persentase kejenuhan basa yang rendah (54,57 %). Tekstur tanah ini tergolong ke dalam liat berdebu dengan fraksi pasir 9 %, debu 48 %, dan liat 43 %. Kriteria yang digunakan untuk menyatakan besaran sifat kimia dan fisika tanah mengacu pada Pusat Penelitian Tanah (1983).

Pada budidaya padi organik yang pertama kali dilakukan di desa Cileles Jatinangor, digunakan sumber pupuk organik dari jerami dan kotoran sapi seperti yang

dilakukan petani padi organik di Kabupaten Tasikmalaya serta dikombinasikan dengan tanaman paku air *Azolla*. Benih padi lokal yang digunakan varietas Ampera. Pupuk hayati terdiri atas mikroorganisme *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum*, bakteri endofitik penambat N, *Pseudomonas mallei*, *Pseudomonas cepacea*, dan *Penicillium* sp. Bahan pembawa pupuk hayati padat adalah *Azolla* yang telah dikeringkan dan untuk pupuk hayati cair menggunakan pembawa larutan molase 2%. Pupuk organik berupa kompos jerami padi dan pupuk kandang sapi. Penambahan *Azolla* sebagai perlakuan diberikan pada saat pengomposan.

Percobaan ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari enam kombinasi perlakuan, yang terdiri atas:

A = Pupuk organik (kontrol)

B = Pupuk organik + *Azolla*

C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat

D = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati padat

E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair

F = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati cair

Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali, sehingga total unit percobaan 24. Plot percobaan berukuran 2x4 m.

Dosis pupuk hayati padat yang digunakan sebesar 10 kg ha⁻¹, dosis pupuk hayati cair 5 L ha⁻¹ (kepadatan populasi mikroba pupuk hayati padat dan cair > 10⁷ CFU per gram atau per mL). Dosis kompos jerami dan pupuk kandang sapi (4:1) 10 ton ha⁻¹, dosis kompos jerami, kompos pupuk kandang sapi, dan *Azolla* (4:1:0,25) 7,5 ton ha⁻¹.

Pengambilan sampel tanaman dilakukan saat tanaman padi telah muncul daun bendera dengan persentase 75 % pada keseluruhan tanaman. Kandungan dan serapan N diambil dari tajuk tanaman pada fase vegetatif akhir (60 hari setelah tanam/HST) pada lima titik sampel. Hasil tanaman berupa bobot Gabah Kering Panen (GKP) dan bobot 1000 butir diambil pada masa panen (120 HST) pada ubinan berukuran 1x1m duplo dengan jarak

tanam masing-masing 25x25 cm.

Pembuatan pupuk hayati cair dilakukan dengan melumatkan tanaman *Azolla* menggunakan blender (mesin penghalus) dengan penambahan air yang bertujuan untuk mendapatkan ekstrak dari tanaman *Azolla*. Pada saat pelumatan *Azolla*, ditambahkan molase dengan konsentrasi 2 % dan mikroorganisme konsorsium yang bermanfaat berupa *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum*, bakteri endofitik penambat N, *Pseudomonas mallei*, *Pseudomonas cepacea*, dan *Penicillium* sp. sebanyak 5 % kemudian difermentasi selama 3 hari. Pembuatan pupuk hayati padat dibuat dari *Azolla* segar menggunakan metode pengomposan selama tiga hari di dalam ember, dilanjutkan dengan dikering anginkan selama dua hari, penyemprotan suspensi konsorsium mikroorganisme yang bermanfaat sebanyak 5%, kemudian inkubasi selama 5 hari. Pupuk hayati padat diaplikasikan dengan metode sebar sementara pupuk hayati cair diaplikasikan dengan metode tuang ke atas permukaan tanah sawah dalam keadaan macak-macak.

Bibit tanaman padi yang telah berumur 14 hari setelah semai (HSS) dipindahtanam ke petak sawah berukuran 2x4 m. Setiap lubang tanam diisi dengan 3 bibit padi. Jarak tanam yang digunakan sekitar 25x25 cm sehingga diperoleh sebanyak 128 lubang tanam dan 384 tanaman dalam satu petakan sawah. Pupuk hayati dan pupuk organik sebagai perlakuan diberikan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Aplikasi pupuk organik dilakukan saat 10 hari sebelum tanam dengan dosis masing-masing 10 ton ha⁻¹ dan 7,5 ton ha⁻¹ yang telah ditambahkan *Azolla*. Pada 14 HST dilakukan pemupukan pertama dengan memberikan pupuk hayati padat dan cair sesuai perlakuan. Pemberian pupuk hayati dilakukan satu minggu sekali sampai 42 HST untuk memberikan unsur hara pada tanaman.

Pemupukan lanjutan pupuk hayati cair dilakukan seminggu sekali dengan cara melarutkan 4 mL pupuk hayati cair kedalam 200 ml air. Aplikasi pupuk hayati padat

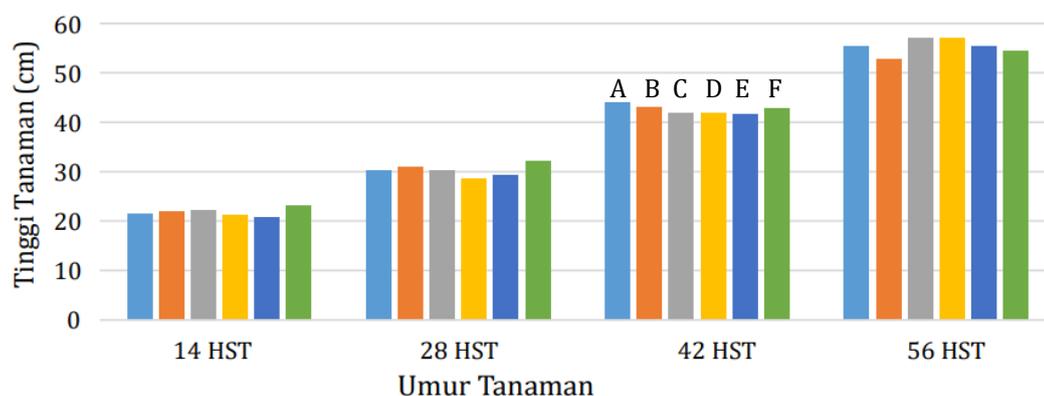
sebanyak 8 g dicampur 200 g kompos *Azolla* pemberian dilakukan seminggu sekali. Pemberian pupuk hayati cair dengan cara dituang keatas permukaan tanah dan pupuk hayati padat diberikan dengan cara disebar pada permukaan tanah.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman padi dimulai pada saat 14-56 HST (Gambar 1). Unsur hara mulai diserap tanaman padi pada minggu pertama setelah penanaman. Faktor mulainya unsur hara diserap tanaman tergantung beberapa faktor diantaranya jenis tanah, varietas padi, banyaknya pupuk yang digunakan, kondisi cuaca dsb (Barker and Pilbeam, 2015).

Tinggi tanaman padi meningkat dari umur 14 HST hingga 56 HST. Perlakuan pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati cair menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 1). Hal ini dikarenakan pupuk organik dan pupuk hayati yang diaplikasikan mulai bekerja dengan optimal berfungsi sebagai sumber hara bagi tanaman (Simanungkalit dkk., 2009). Menurut Noegraha (2015) pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan tinggi tanaman padi, panjang akar, jumlah anakan serta jumlah gabah per malai. Hal tersebut tidak lepas dari peranan bakteri endofitik pada pupuk hayati lebih mudah diserap oleh akar dalam bentuk cair melalui lubang stomata maupun melalui perakaran sehingga kebutuhan tanaman akan zat hara dapat dipenuhi (Niis dan Nik, 2017).



Keterangan: A = Pupuk organik; B = Pupuk organik + *Azolla*; C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat; D = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati padat; E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair; F = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati cair.

Gambar 1 Tinggi Tanaman Padi pada Berbagai Perlakuan dan Umur Tanaman

Pupuk hayati cair dengan bakteri konsorsium *Azotobacter*, *Azospirillum*, Bakteri Pelarut Fosfat dan Bakteri Endofitik mampu meningkatkan tinggi tanaman padi pada 28 HST. Hal ini karena efektifnya inokulan yang diberikan sehingga nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman tercukupi. Konsorsium bakteri tersebut bersinergis dengan yang lain. *Azotobacter* dan *Azospirillum* sebagai bakteri penambat N tidak antagonis terhadap bakteri pelarut fosfat (BPF), begitu juga sebaliknya (Wuriesyiane dkk., 2013). Namun, Pada 42-56 HST tinggi tanaman memperlihatkan perlakuan pupuk organik ditambah *Azolla* dan

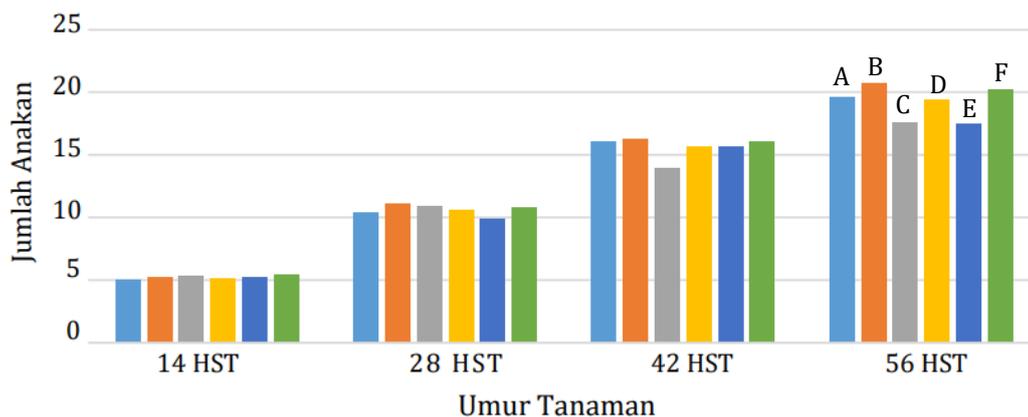
pupuk hayati padat lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk hayati padat. Hal ini diduga pada 14-28 HST pada pupuk hayati bentuk padat perlu waktu untuk kontak dengan perakaran tanaman dibandingkan pupuk hayati cair.

3.2 Jumlah Anakan

Analisis jumlah anakan dimulai saat umur tanaman padi 14-56 HST. Pertumbuhan anakan dimulai saat padi berumur 14 HST dan meningkat pada 28 HST. Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah anakan meningkat seiring waktu pengamatan. Pada 42 dan 56 HST, perlakuan pupuk organik

ditambah *Azolla* dengan dosis 7,5 ton ha⁻¹ (B, D, F) menunjukkan jumlah anakan lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk organik tanpa *Azolla* (A, C, E). Hal ini diduga karena pemberian *Azolla* dapat menyuplai hara N yang digunakan tanaman padi untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Putra dan Tyasmoro, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Haryadi dkk. (2015) jumlah anakan

pada tanaman dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K yang ada di dalam tanah. Mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati mampu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jumlah anakan yang banyak didukung oleh aktivitas fotosintesis yang tinggi sehingga hasil fotosintat yang dihasilkan dapat digunakan untuk membentuk anakan.



Keterangan: A = Pupuk organik; B = Pupuk organik + *Azolla*; C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat; D = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati padat; E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair; F = Pupuk organik + *Azolla* + Pupuk hayati cair.

Gambar 2 Jumlah Anakan Padi pada Berbagai Perlakuan dan Umur Tanaman

3.3 Kandungan Nitrogen pada Tanaman

Nitrogen sebagai salah satu unsur hara makro esensial, sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Tisdale *et al.*, (2009) menyatakan bahwa ketersediaan N dalam tanah berpengaruh terhadap kandungan N tanaman. Jika N dalam tanah masih rendah maka unsur hara yang diserap tanaman juga rendah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk organik dan pupuk hayati tidak berpengaruh terhadap kandungan N tanaman (Tabel 1).

Penambahan pupuk organik juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kandungan N tanaman karena bahan organik yang termineralisasi yang melepas unsur hara mikro maupun makro dalam jumlah yang tidak tentu dan relatif sedikit (Yuwono, 2006). Hal ini dapat disebabkan oleh peran bakteri penambat N yang terkandung dalam pupuk hayati dapat menambat N jika ketersediaan N total tanah sangat sedikit (Barron *et al.*, 2011), serta rata-

rata kontribusi yang diberikan bakteri penambat N dalam memfiksasi nitrogen secara umum juga rendah (Wagner, 2011). Hal ini dapat menjelaskan mengapa dosis pupuk tidak berbeda nyata terhadap kandungan N tanaman.

Tabel 1 Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati terhadap Kandungan N Tanaman

Perlakuan	Kandungan N tanaman (%)
A = Pupuk organik	1,24
B = Pupuk organik + <i>Azolla</i>	1,27
C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat	1,39
D = Pupuk organik + <i>Azolla</i> + Pupuk hayati padat	1,31
E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair	1,31
F = Pupuk organik + <i>Azolla</i> + Pupuk hayati cair	1,24

Komposisi pupuk hayati yang diberikan sebagai perlakuan, selain mengandung bakteri penambat N juga terdapat mikroba pelarut fosfat. Di dalam tanah, bakteri-bakteri tersebut dapat terjadi persaingan dengan mikroba lain dalam mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan, sehingga bakteri pelarut fosfat terhambat dalam memperoleh nutrisi dari bahan organik (Fitriani dkk, 2017). Menurut Simanungkalit dkk. (2006) aktivitas mikroba dapat terhambat apabila nutrisi bagi mikroba tersebut tidak terpenuhi sehingga kinerja mikroba akan menjadi kurang optimal.

3.4 Serapan N Tanaman Padi

Hasil analisis terhadap data serapan N tanaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk organik dan pupuk hayati tidak berinteraksi dan tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik dan pupuk hayati yang diberikan tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Tabel 2 Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati terhadap Serapan N Tanaman

Perlakuan	Serapan N tanaman (g/tanaman)
A = Pupuk organik	1,25
B = Pupuk organik + Azolla	1,17
C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat	1,35
D = Pupuk organik + Azolla + Pupuk hayati padat	1,08
E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair	1,31
F = Pupuk organik + Azolla + Pupuk hayati cair	1,19

Perlakuan pupuk organik + pupuk hayati padat dengan rata-rata 1,35 g/tanaman cenderung lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk hayati yang tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman disebabkan oleh aktivitas mikroba dalam menyediakan hara N tersedia

yang belum optimal. Semakin rendah N tersedia dalam tanah maka semakin rendah serapan N tanaman (Hardjowigeno, 2010). Bakteri penambat nitrogen yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Azospirillum* sp. Yang tumbuh optimum pada pH antara 6,8-7,9 dan suhu 32 – 36°C (Day dan Dubereiner, 1976) serta *Azotobacter* sp. Yang tumbuh optimum pada pH antara 7,2-8,2 dan suhu 25 – 30°C (Saribay, 2003). Keduanya dapat memfiksasi nitrogen pada pH netral dan aktivitas *Azotobacter* sp. Melemah pada pH masam. pH tanah yang digunakan adalah 6,47 (agak masam) yang tidak optimum bagi proses fiksasi nitrogen oleh *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. Kadar N-total tanah sangat berpengaruh bagi serapan N tanaman, karena N dapat memperpendek fase lag bakteri dan juga digunakan bakteri sebagai sumber protein dalam fiksasi nitrogen, tetapi kandungan N-total dalam tanah dengan pemberian pupuk organik dan pupuk hayati tergolong rendah sebesar 0,11-0,29 % sehingga unsur hara N yang diserap tanaman juga rendah.

Jones (1991) mengatakan bahwa konsentrasi N tanaman padi <2,5 tergolong kurang, 2,5-4,5% tergolong cukup atau normal dan <4,5 tergolong berlebihan. Kandungan nitrogen pada tanaman padi percobaan ini tergolong kurang. Faktor lainnya adalah air yang tidak mencukupi saat pelaksanaan percobaan. Selama percobaan di lahan pada 39endang Juli hingga Oktober 2018 curah hujan hanya mencapai 4-62 ml air tiap bulan, hal ini terjadi karena pelaksanaan percobaan dilakukan pada musim kemarau sehingga kekurangan air yang menyebabkan penyerapan unsur hara yang kurang optimal. Nitrogen diserap oleh akar tanaman sekitar 80 % melalui aliran massa. Aliran massa yaitu mekanisme mengalirnya hara di dalam tanah menuju permukaan akar bersama aliran air yang dipicu oleh transpirasi tanaman (Munawar, 2011). Air yang membatasi aliran nitrogen ke akar tanaman padi menyebabkan berkurangnya nitrogen yang diserap tanaman padi sehingga menyebabkan serapan N tanaman rendah.

3.5 Bobot Gabah Kering Panen (GKP)

Pemberian perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering panen. Tabel 3 menunjukkan pemberian pupuk organik dengan pupuk hayati cair (perlakuan E) menghasilkan bobot gabah kering panen sebesar 751g yang lebih tinggi 81,57% dibandingkan dengan perlakuan hanya diberi pupuk organik (perlakuan A).

Perlakuan pupuk organik dan pupuk hayati cair cenderung memiliki bobot gabah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal tersebut berkaitan dengan pemberian pupuk kompos

jerami padi dan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan bobot gabah kering panen padi (Londong dkk., 2014). Bobot kering tanaman merupakan keseimbangan antara pengambilan CO₂ (fotosintesis) dengan pengeluaran O₂ (respirasi). Terdapat tiga proses yang dipertimbangkan mempengaruhi bobot kering tanaman yaitu terjadi penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, penurunan asimilat yang diakibatkan oleh respirasi, dan adanya akumulasi asimilat menjadi bagian cadangan makanan. Apabila respirasi lebih besar dibandingkan hasil fotosintesis, maka bobot kering tanaman akan berkurang (Gardner *et al* (2001).

Tabel 3 Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati terhadap Bobot Gabah Kering Panen

Perlakuan	Bobot GKP (g/tanaman)	Kenaikan Bobot* (%)
A = Pupuk organik	414 a	-
B = Pupuk organik + Azolla	602 abc	45,62
C = Pupuk organik + Pupuk hayati padat	608 abc	46,83
D = Pupuk organik + Azolla + Pupuk hayati padat	456 ab	10,27
E = Pupuk organik + Pupuk hayati cair	751 c	81,57
F = Pupuk organik + Azolla + Pupuk hayati cair	682 bc	64,95

Keterangan: Nilai rata-rata tidak dilakukan Uji Lanjut Duncan (tidak diberi notasi huruf) karena tidak berpengaruh nyata pada analisis ragam pada taraf nyata 5%.

*) nilai kenaikan dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol)

Rosalina (2006) menyatakan bahwa penambahan unsur hara Nitrogen dengan dosis yang cukup akan mempercepat pertumbuhan seperti: laju pemanjangan akar, batang, dan penambahan daun. Hal ini memberikan kontribusi terhadap penambahan bobot kering panen tanaman padi. Peningkatan bobot kering tanaman dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman (Latifa dan Anggarwulan, 2009). Bobot gabah kering panen terdapat pada perlakuan pupuk organik yang ditambah pupuk hayati cair memiliki hasil yang lebih tinggi dalam meningkatkan bobot kering tanaman. Hal ini diduga oleh aktivitas bakteri konsorsium *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang berperan membantu menyediakan hara ketika masa vegetatif tanaman dan bakteri pelarut fosfat yang berperan dalam pembentukan anakan produktif, sehingga

bobot kering panen bertambah karena anakan membentuk malai.

4. KESIMPULAN

Kombinasi pupuk organik dan pupuk hayati memberikan pengaruh terhadap peningkatan Bobot Gabah Kering Panen (GKP) tetapi tidak berpengaruh terhadap peningkatan kandungan N tanaman dan serapan N tanaman padi sawah pada Inceptisols Jatiningor. Perlakuan kombinasi pupuk organik ditambah pupuk hayati padat merupakan perlakuan yang cenderung meningkatkan kandungan N tanaman dan serapan N tanaman padi sawah pada Inceptisols Jatiningor.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian utama yang didanai Kementerian

Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui skema Strategis Nasional (STRANAS) 2018. Terimakasih kami ucapkan untuk Universitas Padjadjaran yang mengizinkan menggunakan fasilitas laboratorium dan kebun percobaan. Juga kepada mahasiswa Irwan Suswanto, Shanaz Pratiwi Simbolon, dan Ana Maulidya Ramdani yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2020-2022. <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Barker A.V and Pilbeam, D.J. 2015. Handbook of Plant Nutrition, Second Edition. CRC Press.
- Barron, A.R., Purves and Hedin. 2011. Facultative Nitrogen Fixation by Canopy Legumes in A Lowland Tropical Forest. Melalui <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3682739/#RSTB20130119C69>.
- Fitriani I, P. Suryatmana, dan E.T. Sofyan. 2017. Pengaruh dosis konsorsium pupuk hayati dan dosis nutrisi terhadap populasi bakteri pelarut fosfat dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada sistem hidroponik. Jurnal Soilrens. 15(1):
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 2001. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah; Susilo, H. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Gewaily, E.E., Ghoneim A.M., and M.M.A. Osman. 2018. Effects of nitrogen levels on growth, yield and nitrogen use efficiency of some newly released Egyptian rice genotypes. Open Agriculture De Gruyter. 3: 310–318.
- Goenadi, D.H., Hapsari, H., dan Siswanto. 2000. Phosphate-solubilizing fungi isolated from tropical forest soils. Menara Perkebunan. 67(1): 40 - 51.
- Gomez, K.A., dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Terjemahan dari *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Terjemahan E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. Universitas Indonesia Press, Jakarta. Edisi Kedua.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Haryadi, D., H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). Jurnal Jom Faperta. 2(2): 1-10.
- Jones, J.B. 1991. Soil Testing and Plant Analysis. University of Georgia, Athens
- Lakitan, B. 2002. Dasar-Dasar Klimatologi. Raja Grafindo Persada Jakarta
- Latifa, I. C dan E. Anggarwulan. 2009. Kandungan nitrogen jaringan, aktivitas nitrat reduktase dan biomassa tanaman kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada variasi naungan dan pupuk nitrogen. Biotek. 6(2): 70-79.
- Mezuan, Handayani, I. P., dan Inorih, E. 2002. Penerapan formulasi pupuk hayati untuk budidaya padi gogo. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 4 (1) : 27 - 34.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Niis, A dan Nik, N. 2017. Pengaruh dosis dan frekuensi aplikasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.). Savana Cendana. 2(1) : 4-7.
- Nisa'akhida, D. K. 2009. Pengaruh Dosis dan Waktu Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Online :<http://lib.uinmalang.ac.id/thesis/fullchapter/05520002-dewi-khoirunisa-akhda.ps>
- Noegraha, A. 2015. Penggunaan Pupuk Hayati Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza*

- sativa* L.). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah [PPT]. 1983. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Departemen Pertanian, Bogor.
- Putra, D. F. and Tyasmoro, S. Y. 2013. Pengaruh pemberian berbagai bentuk azolla dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Var. *Saccharata*). Jurnal Produksi Tanaman 1(4): 353–360.
- Resman, Syamsul, A. S., Dan Bambang, H. S. 2006. Kajian beberapa sifat kimia dan fisika inceptisol pada toposekuen lereng selatan Gunung Merapi Kabupaten Sleman. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 6(2): 101-108.
- Riyani, R., Radian, dan Budi, S. 2013. Pengaruh berbagai pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. 2(2): 1 – 11.
- Rizal F., Alfiansyah, & Rizalihadi, M. (2014). Analisis perbandingan kebutuhan air irigasi tanaman padi metode konvensional dengan metode SRI organik. Jurnal Teknik Sipil. 3(4): 67-76.
- Rosalina, R. 2006. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Air Limbah Tempe sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Saribay, G. F. 2003. Growth and Nitrogen Fixation Dynamics of *Azotobacter chroococcum* in Nitrogen-Free and OMW Containing Medium. [Tesis]. Ankara: The Middle East Technical University
- Setiawati, M. R., M. Damayanti., D. Herdiyantoro., P. Suryatmana., dan F. H. Khumairah. 2017. Uji formulasi pupuk hayati padat berbasis azolla terhadap populasi dan fungsional mikroba tanah menguntungkan. Soilrens. 15 (2): 21 – 25.
- Setyorini, D., R. Saraswati dan E. K. Anwar. 2006. 2. Kompos. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Indonesia. Online; <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk2.pdf> (Diakses Februari 2019).
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., dan Hartatik, W. 2009. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (*Organic Fertilizer and Biofertilizer*). Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Simanungkalit, R., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. BBSDLP. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/juknis/pupuk%20organik.pdf> (Diakses Desember 2018)
- Simarmata, T dan Joy, B. 2010. Teknologi pemulihan kesehatan lahan sawah dan Peningkatan Produktivitas Padi Berbasis Kompos Jerami dan Pupuk Hayati (Biodekomposer) secara Berkelanjutan di Indonesia. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Simarmata, T. dan Yuwariah Y. 2007. Terobosan teknologi untuk melipat gandakan produksi padi dan mempercepat kemandirian pangan. Dalam Seminar dan Lokakarya Peningkatan Produksi Padi. Bandung. 17 Juli 2007.
- Subedi, P. dan Shrestha, J. 2015. Improving soil fertility through azolla application in low land rice: a review. Azarian Journal of Agriculture. 2(2):35-39.
- Syamsudin, T.S. dan Aktaviyani, S. 2009. Penerapan pemupukan pada pertanian padi organik dengan metode system of rice intensification (SRI) di Desa Sukakarsa Kabupaten Tasikmalaya. J. Agroland 16 (1): 1 – 8.
- Tisdale, S., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 2009. Soil Fertility and Fertilizers. The Macmillian Company. New York.
- Wagner, S. C. 2011. Biological Nitrogen Fixation. Nature Education Knowledge.

<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/biologicalhttps://www.nature.com/scitable/knowledge/library/biological-nitrogen-fixation-23570419nitrogen-fixation-23570419>

- Wu, H., Xiang, J., Zhang, Y., Zhang, Y., Peng, S., Chen, H., D. Zhu, 2018. Effects of post-anthesis nitrogen uptake and translocation on photosynthetic production and rice yield. Scientific Repport. 8, 12891.
- Wuriesyliane, N. Gofar, A Madjid, H. Widjajanti, dan P.S. Ni Luh. 2013. Pertumbuhan dan hasil padi pada inseptisol asal rawa lebak yang diinokulasi berbagai konsorsium bakteri penyumbang unsur hara. Jurnal Lahan Suboptimal. 2(1): 18–27.
- Yuwono. 2006. Pupuk Organik. Melalui <http://nasih.staff.ugm.ac.id> (diakses Februari 2019).