

PENGARUH SIANOBAKTERI DAN DOSIS PUPUK NITROGEN TERHADAP HASIL PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Noni Malini Syahril¹, Yulia Nuraini^{1*}, Jati Purwani²

¹Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145.

²Biologi dan Kesehatan Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor 16114.

*penulis korespondensi: ynuraini@ub.ac.id

Abstract

The increasing of rice productivity which followed by environmental sustainability and land's fertility can be done by using of biological fertilizers. There is a type of microbes that are potentially as biological fertilizers which can be utilized as a supplier of rice crops' nutrient and it has a plentiful number is *Cyanobacteria*. *Cyanobacteria* or blue-green algae includes into one of prokaryotic algae group. This organism roles as manufacturer and producer of nitrogen compound (N) in the water. This research was carried out in the greenhouse Balai Penelitian Tanah, Bogor from November 2016 to April 2017. The experiment was designed using Randomized Block Design with 2 Factorial factors. The first factor was *Cyanobacteria* isolates (Control, KL2' isolate and C37's isolate with dose of 250 kg ha⁻¹) and the second factor was the nitrogen fertilization (0%, 25%, 50%, 75% and 100% of the recommended dose from 250 kg Urea ha⁻¹) which was repeated three times. The result showed that different doses of nitrogen fertilization gave an effect on the population of *Cyanobacteria*. Treatment of S1N1 has a higher total population as 333,33 cfu g⁻¹. Giving *Cyanobacteria* tended to decrease the total N residue of the soil and followed by increased yield of rice. S0N3 treatment had the highest N content of 0,23%. The interaction of application *Cyanobacteria* and different doses of nitrogen fertilization did not give a significant effect to the growth and yield of rice.. Application of *Cyanobacteria* did not give a significant effect on all parameters observed. Nitrogen fertilization with 100% recommended doses gave effect to the growth and yield of rice.

Keywords : *cyanobacteria, nitrogenase, nitrogen fertilizer, plant growth*

Pendahuluan

Beras merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Akan tetapi, produksi padi Indonesia pada tahun 2014 mencapai 70,61 juta t ha⁻¹ turun sekitar 0,67 juta t ha⁻¹ dari produksi tahun 2013 yaitu 71,28 juta t ha⁻¹ (BPS, 2014). Penurunan produksi padi ini disebabkan oleh penurunan produktivitas padi sebesar 5,152 t ha⁻¹ pada tahun 2013 menjadi 5,128 t ha⁻¹ pada tahun 2014 (BPS, 2014). Hal ini akan

menimbulkan permasalahan apabila tidak ada terobosan teknologi dalam peningkatan produktivitas padi, karena kebutuhan beras dalam negeri semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Belakangan ini telah terjadi *leveling off* pada peningkatan produktivitas padi yang salah satunya disebabkan oleh pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan. Menurut Sutanto (2002), pemberian pupuk anorganik yang tidak seimbang dalam jangka panjang dapat menimbulkan masalah terutama kesehatan lahan, tanaman dan lingkungan. Disisi lain,

kebutuhan pupuk untuk padi sawah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, namun tidak diikuti oleh peningkatan produktivitas, bahkan produktivitas tanah sawah cenderung mengalami penurunan. Pencapaian produktivitas padi yang diikuti dengan kelestarian lingkungan dan kesehatan lahan dapat dilakukan dengan pemanfaatan pupuk hayati. Menurut Fadiluddin (2009) perlu adanya usaha dan strategi yang tepat untuk menyuburkan tanah kembali, diantaranya pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizer*). Salah satu jenis mikroba yang berpotensi sebagai pupuk hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai penyedia hara bagi tanaman padi dan jumlahnya berlimpah adalah Sianobakteri (*Cyanobacteria*). Siano akteri merupakan kelompok alga prokariotik. Organisme tersebut memiliki peran sebagai produsen dan penghasil senyawa nitrogen (N) di perairan (Prihantini *et al.*, 2008). Menurut Subramani (1980) efek menguntungkan dari Sianobakteri adalah mampu menyediakan 25 kg N ha⁻¹. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh Sianobakteri dan pemupukan nitrogen yang berbeda taraf dosis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dan kandungan hara di dalam tanah, sehingga penggunaan pupuk nitrogen anorganik dapat dikurangi.

Metode Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca, Balai Penelitian Tanah, Bogor pada bulan November 2016 sampai Maret 2017. Analisis kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Penentuan Dosis Pemupukan NPK Tanaman Padi dan Analisis Populasi Awal Bakteri

Penentuan dosis pemupukan N, P dan K tanaman padi menggunakan alat PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah) yang ada di Balai

Penelitian Tanah, Bogor. Sebanyak 3 sampel tanah yang diambil secara komposit untuk diuji pH tanah dan kandungan N, P dan K total. Analisis populasi awal bakteri dalam tanah penelitian dengan metode *TPC (Total Plate Count)* (Hastuti dan Ginting, 2007). Media yang digunakan untuk analisis populasi Sianobakteri adalah Media *Fogg's* (Media Bebas Nitrogen).

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian adalah tanah sawah yang berasal dari Desa Dukuh, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor. Tanah tersebut dikering anginkan dan diayak kemudian dimasukkan ke dalam pot tanaman sebanyak 5 kg pot⁻¹. Setelah itu tanah yang ada di dalam pot diberi kompos jerami dengan dosis 31,40 g tanaman⁻¹(5 t ha⁻¹).

Perendaman dan Persemaian Benih Padi

Perendaman benih dilakukan dalam air selama dua hari. Jumlah benih padi yang direndam jumlahnya tiga kali lebih banyak dari kebutuhan bibit yang diperlukan dalam penelitian, yaitu sebanyak 250 benih. Benih yang tenggelam kemudian diambil dan ditanam dalam media persemaian. Media persemaian yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:2. Persemaian padi dilakukan hingga bibit berumur 14 hari.

Pelumpuran Tanah dan Penanaman Bibit Padi

Setelah pot tanaman diisi dengan tanah sebanyak 5 kg pot⁻¹, selanjutnya tanah dilumpurkan dengan air dan digenangi sampai ketinggian 0,5 cm di atas permukaan tanah (Anugrah *et al.*, 2008). Bibit yang telah berumur 14 hari dalam media persemaian kemudian dipindahkan ke dalam pot tanaman yang berisi tanah percobaan. Setiap pot tanaman dibuat satu lubang tanam dan setiap lubang tanam ditanam 2 bibit hasil semaian dan bibit ditanam dengan kedalaman 2 cm.

Pemupukan Fosfor dan Kalium

Jenis pupuk fosfor dan kalium yang digunakan adalah SP36 dan KCL. Dosis pupuk SP36 dan KCL yang diberikan pada tanaman padi

masing-masing sebanyak 0,31 g pot⁻¹ tanaman. Dosis tersebut ditentukan dari hasil perhitungan konversi rekomendasi kebutuhan pupuk P dan K hasil dari pengukuran menggunakan alat PUTS yaitu masing-masing sebesar 50 kg ha⁻¹.

Aplikasi Sianobakteri pada Tanaman Padi

Aplikasi Sianobakteri pada tanaman padi dilakukan pada saat awal penggenangan tanaman padi, dengan masing-masing dosis 1,57 g pot⁻¹ tanaman (250 kg ha⁻¹). Sianobakteri diberikan di sekeliling lubang tanaman padi dengan jarak 1 cm dari lubang tanaman (Soedyanto *et al.*, 1984).

Pemupukan Nitrogen

Jenis pupuk nitrogen yang digunakan adalah Urea. Dosis pupuk nitrogen yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan dosis rekomendasi pemupukan nitrogen hasil pengukuran menggunakan alat PUTS yaitu 250 kg ha⁻¹. Dosis pupuk N yang digunakan adalah 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari total kebutuhan pemupukan N masing-masing adalah 0 kg ha⁻¹, 62,5 kg ha⁻¹, 125 kg ha⁻¹, 187,5 kg ha⁻¹ dan 250 kg ha⁻¹ atau setara dengan 0 g, 0,39 g, 0,78 g, 1,17 g dan 1,57 g pot⁻¹ tanaman. Pemberian pupuk nitrogen dilakukan dua kali yaitu sebagai pupuk dasar (3 HST) dan pada saat padi berumur 28 HST

Pemeliharaan Tanaman Padi

Setelah bibit ditanam kemudian disiram dengan air sampai ketinggian 0,5 cm di atas permukaan tanah. Selanjutnya, air dibiarkan sampai kondisi tanah tergenang setinggi 3-5 cm. Selanjutnya setelah 10-14 hari sebelum memasuki masa panen, kondisi tanah dibiarkan dalam keadaan lembab sampai kering (Anugrah *et al.*, 2008). Pemeliharaan tanaman padi dari hama atau gulma dilakukan setiap minggu selama penelitian (Hamid, 2004).

Analisis Tanah dan Populasi Akhir Sianobakteri

Sampel tanah yang digunakan sebagai media tanam padi diambil untuk dianalisis kandungan N total, P tersedia, K tersedia dan pH untuk

mengetahui pengaruh dari perlakuan percobaan. Selain itu, sampel tanah tersebut juga dianalisis populasi akhir Sianobakteri. Setelah itu, dilakukan analisis populasi awal bakteri dalam tanah penelitian dengan metode TPC (*Total Plate Count*) (Hastuti dan Ginting, 2007). Media yang digunakan untuk analisis populasi Sianobakteri adalah Media *Fogs* (Media Bebas Nitrogen). Analisis populasi mikroba tanah dilakukan dengan mengambil 1 g sampel tanah dan dimasukkan ke dalam botol jam berisi 9 mL larutan garam fisiologis (NaCl 90%), kemudian dilakukan pengenceran bertingkat sampai 10⁻⁵.

Analisis Data

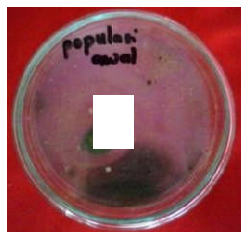
Seluruh data yang diperoleh dari hasil percobaan pengaruh Sianobakteri dan dosis pemupukan nitrogen terhadap produksi padi sawah dianalisis menggunakan sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Analisis sidik ragam menggunakan Ms. Excel 2010 dan *Genstat Edition 4*. Apabila faktor-faktor tersebut berbeda nyata maka perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan berbeda nyata. Pada percobaan ini menggunakan uji lanjut Duncan 5%.

Hasil dan Pembahasan

Total Populasi Sianobakteri

Isolat Sianobakteri yang ditumbuhkan di media bebas nitrogen (Fogg's) membentuk koloni-koloni yang berwarna hijau tua dan coklat muda. Koloni-koloni tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*) yang dilakukan menggunakan anggapan bahwa setiap sel akan hidup berkembang menjadi satu koloni. Jumlah koloni yang muncul menjadi indeks bagi jumlah organisme yang terkandung didalam sampel. Teknik perhitungan ini dilakukan dengan cara pengenceran dan mencawakan hasil pengenceran dengan satuan yaitu *colony forming unit* per gam tanah (cfu g⁻¹). Setelah dilakukan *plating* pada sampel tanah untuk mengetahui total populasi Sianobakteri

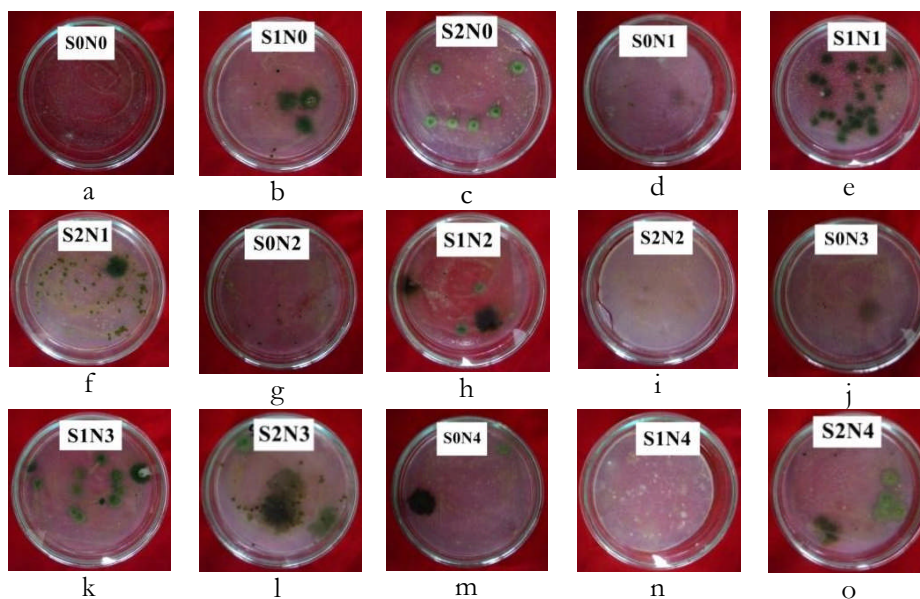
sebelum diberi perlakuan, didapatkan total populasi Sianobakteri adalah 26,67 cfu g⁻¹ tanah dan jumlah koloni Sianobakteri seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Populasi Awal Sianobakteri

Pada Gambar 1 terlihat bahwa sebelum pemberian perlakuan Sianobakteri dan pupuk nitrogen berbeda taraf dosis, terdapat 2 koloni Sianobakteri yang tumbuh pada media bebas nitrogen. Setelah diberi perlakuan, terdapat perbedaan total populasi Sianobakteri yang tumbuh pada masing-masing perlakuan. Jumlah koloni Sianobakteri pada masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 2. Hasil perhitungan total koloni dan populasi

Sianobakteri pada masing-masing perlakuan didapatkan perlakuan S1N1 (Sianobakteri isolat C37 dengan pemupukan nitrogen 25% dosis rekomendasi) memiliki total populasi tertinggi yaitu 333,33 cfu g⁻¹, sedangkan pada perlakuan kontrol tidak ada koloni yang tumbuh (Gambar 3). Jika dilihat dari keseluruhan total populasi Sianobakteri masing-masing perlakuan, didapatkan bahwa Perlakuan S1 (Sianobakteri isolat C37) memiliki total populasi lebih banyak dibandingkan perlakuan S2 (Sianobakteri isolat KL2) dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa isolat C37 memiliki kemampuan tumbuh lebih besar dibandingkan isolat KL2. Menurut Quesada *et al.* (1998) pengaruh cahaya juga mampu menentukan jenis Sianobakteri yang lebih optimal pertumbuhannya. Selain itu, dilihat dari dosis pupuk nitrogen yang diberikan, pemberian nitrogen dengan 25% dosis rekomendasi memiliki total koloni lebih banyak dibandingkan dosis nitrogen yang lebih tinggi.

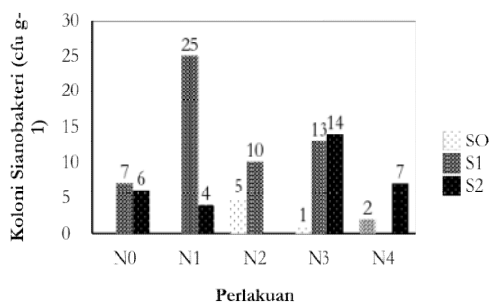


Gambar 2. Pengaruh Pemberian Sianobakteri dan Pemupukan Nitrogen Berbeda Taraf Dosis terhadap Total Koloni Sianobakteri.

Keterangan: Gambar a-o merupakan koloni Sianobakteri dari pengenceran 10⁻¹. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 110 HST. Perlakuan Isolat Sianobakteri (S) (S0=tanpa isolat, S1=isolat C37 dan S2=isolat

KL2) dan pemupukan nitrogen (N) (N0=0%, N1=25%, N2= 50%, N3= 75% dan N4= 100% dosis rekomendasi).

Hal ini dikarenakan pemberian nitrogen yang mengandung amonia dapat menghambat sintesis enzim nitrogenase dan pembentukan sel heterokis Sianobakteri. Nilsson *et al.* (2002) melaporkan pemberian pupuk nitrogen yang mengandung nitrat atau ammonium di tanah menghambat aktivitas penambatan nitrogen oleh Sianobakteri.



Gambar 3. Pengaruh Pemberian Sianobakteri dan Pemupukan Nitrogen terhadap Jumlah Koloni Sianobakteri

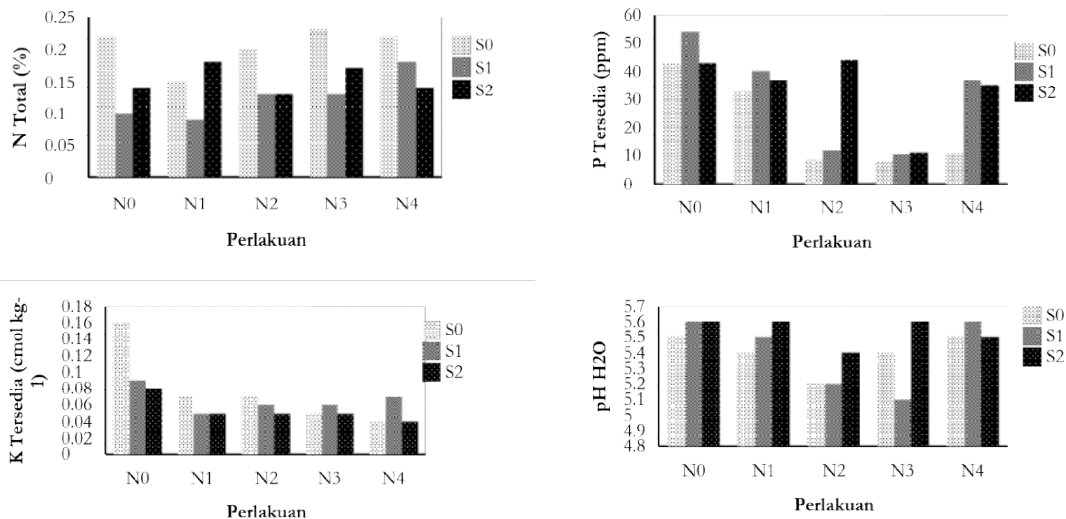
Keterangan :Kombinasi Perlakuan Isolat Sianobakteri (S) (S0=tanpa isolat, S1=isolat C37 dan S2=isolat KL2) dan pemupukan nitrogen (N) (N0=0%, N1=25%, N2= 50%, N3= 75% dan N4= 100% dosis rekomendasi).

Sifat Tanah

Nitrogen memegang peranan penting dalam peningkatan produksi padi sawah karena N berpengaruh terhadap semua susunan kimia tanaman. Pengukuran N total tanah dilakukan setelah panen padi sehingga N terukur adalah residu N total tanah setelah diserap tanaman padi sawah. Gambar 4 menunjukkan kandungan N total tanah akibat perlakuan aplikasi isolat Sianobakteri dan pemupukan nitrogen berbeda taraf menunjukkan bahwa perlakuan S0N3 (tanpa isolat Sianobakteri dan pemupukan nitrogen 75% dosis rekomendasi) memberikan nilai lebih tinggi (0,23% N) dibandingkan perlakuan yang diberi isolat dan diberi pemupukan nitrogen. Hal ini juga terjadi pada kandungan K tersedia tanah. Gambar 4

menunjukkan kadar kalium tersedia tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (S0N0) yaitu 0,16 cmol kg⁻¹ dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, jika dilihat dari hasil pertumbuhan dan produksi tanaman padi menunjukkan bahwa pemberian isolat Sianobakteri dan pemupukan nitrogen memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini dapat diasumsikan bahwa pemberian Sianobakteri dapat menurunkan residu N di tanah dan meningkatkan serapan N oleh tanaman. Dobermann dan Fairhurst (2000) menyatakan bahwa semakin tinggi biomassa dan produksi tanaman maka semakin tinggi hara yang diangkut. Peningkatan produksi padi berbanding lurus dengan besarnya kandungan hara yang terangkut oleh tanaman padi. Fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan hasil optimum (He *et al.*, 2004). Fosfor merupakan komponen enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin yang mempunyai fungsi penting dalam proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Gambar 4 menunjukkan perlakuan pemberian isolat C37 dan tanpa pemupukan nitrogen (S1N0) memberikan nilai P tersedia lebih tinggi (54 ppm) dibandingkan perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Sianobakteri isolat mampu meningkatkan P tersedia dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vaishampayan *et al.* (2001) bahwa Sianobakteri meningkatkan dekomposisi dan mineralisasi fosfat dan mengubahnya menjadi larut dan tersedia. Nilai pH di dalam tanah menunjukkan hampir semua perlakuan memiliki pH masam hingga agak masam yaitu 5,1 hingga 5,6. Akan tetapi terjadi peningkatan pH yang awalnya memiliki nilai 4,7. Peningkatan pH tanah ini disebabkan oleh penggenangan tanaman padi. Menurut Komara (2006) penggenangan akan menyebabkan perubahan pH tanah ke arah netral. Pada tanah masam, penggenangan akan meningkatkan pH tanah karena adanya senyawa-senyawa yang direduksi dan

menghasilkan OH⁻ misalnya reduksi Fe(OH)₃ menjadi Fe(OH)₂ + OH⁻



Gambar 4. Pengaruh Pemberian Sianobakteri dan Pemupukan Nitrogen terhadap Kandungan N Total, P Tersedia, K Tersedia dan pH Tanah

Keterangan : Kombinasi Perlakuan Isolat Sianobakteri (S) (S0=tanpa isolat, S1=isolat C37 dan S2=isolat KL2) dan pemupukan nitrogen (N) (N0=0%, N1=25%, N2= 50%, N3= 75% dan N4= 100% dosis rekomendasi).

Pertumbuhan dan Hasil Padi

Pemberian isolat Sianobakteri tidak berbeda nyata pada keseluruhan peubah. Pemupukan nitrogen dengan berbagai taraf dosis berpengaruh sangat nyata pada tinggi dan jumlah anakan padi pada saat 42-49 HST. Pemupukan nitrogen dengan berbagai taraf dosis juga berpengaruh sangat nyata pada bobot segar akar, bobot kering akar, jumlah malai per rumpun, bobot segar brangkasan, bobot kering brangkasan, panjang malai, bobot bulir per rumpun dan jumlah bulir isi. Interaksi antara jenis isolat Sianobakteri dan dengan pemupukan nitrogen tidak memberikan pengaruh terhadap keseluruhan peubah. Pengaruh aplikasi Sianobakteri dan pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis disajikan pada Tabel 1.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa Pemberian isolat Sianobakteri tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

pada 7 hingga 49 HST dan pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis berpengaruh sangat nyata pada 42-49 HST. Hal ini diduga karena berkurangnya aktivitas enzim nitrogenase Sianobakteri akibat pemupukan nitrogen pada saat 3 HST dan 42 HST. Menurut Kamuru *et al.* (1997) beberapa keterbatasan Sianobakteri adalah tidak dapat memfiksasi nitrogen secara optimal pada budidaya pertanian modern karena penggunaan pupuk kimia.

Jumlah Anakan

Pemberian isolat Sianobakteri tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan tanaman padi. Pemberian Sianobakteri isolat C37 dan KL2 tidak berpengaruh pada seluruh umur tanaman. Hal ini juga karena berkurangnya aktivitas enzim nitrogenase. Pemberian pupuk nitrogen yang berbeda taraf dosis berpengaruh nyata pada 42 HST hingga 49 HST. Berdasarkan uji Duncan (DMRT) 5% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan

pemupukan nitrogen 100% dosis rekomendasi (N4) memiliki pengaruh lebih besar terhadap jumlah anakan sebesar 54,16% (18,33 anakan pot⁻¹) jika dibandingkan dengan kontrol.

Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 4 No 2 : 599-608, 2017
e-ISSN:2549-9793

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Sianobakteri dan Pupuk Nitrogen Berbeda Taraf Dosis terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi

Perlakuan	Parameter Pengamatan												
	Tinggi 49 HST (cm)	Jumlah Anakan 49 HST (pot ⁻¹)	Panjang Akar (cm)	Bobot (g pot ⁻¹)		Panjang Malai (cm)	Jumlah Malai (pot ⁻¹)	Bobot (g pot ⁻¹)		Bobot Bulir (g pot ⁻¹)	Total (pot ⁻¹)		Bobot 100 Bulir (g pot ⁻¹)
			Segar Akar	Kering Akar	Segar Brang-kasan		Kering Brang-kasan	Bulir Isi	Bulir Hampa				
Sianobakteri													
S0	90,33	16,07	36,67	31,40	10,13	23,41	11,80	78,50	28,80	33,41	1386,73	143,53	2,50
S1	89,60	16,73	36,80	30,20	10,47	23,66	11,13	76,10	28,00	33,14	1337,93	157,87	2,51
S2	89,27	16,13	39,67	32,07	10,47	23,70	11,07	81,10	29,13	32,89	1302,27	144,80	2,52
Dosis Pupuk Nitrogen (Urea)													
N0	82,78a	11,89a	38,44	16,11a	6,00a	22,04a	7,89a	53,00a	17,56a	16,47a	675,67a	147,78	2,47
N1	90,11b	16,89bc	38,33	33,33b	10,78b	23,77b	10,56b	76,70b	27,11b	30,21b	1260,56b	177,22	2,53
N2	90,78b	16,33b	37,67	36,22b	10,78b	24,43b	10,78b	83,00bc	29,11bc	34,77bc	1417,56b _c	134,78	2,51
N3	92,56b	18,11bc	38,89	31,56b	11,22b	24,19b	12,89c	87,70bc	32,22c	40,56cd	1573,89c _d	137,44	2,51
N4	92,44b	18,33c	35,22	38,89b	12,67b	23,52b	14,56c	92,70c	37,22d	43,72d	1783,89d	146,44	2,52
KK (%)	3,56	10,82	16,70	28,90	27,30	4,30	12,50	15,71	9,08	14,30	10,08	45,06	2,20

Interaksi antara pemberian isolat Sianobakteri dan pemupukan nitrogen yang berbeda taraf dosis tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua umur tanaman.

Pertumbuhan Akar

Hasil uji Duncan 5% menunjukkan pemupukan nitrogen berbeda sangat nyata terhadap bobot basah dan bobot kering akar. Pemupukan nitrogen dengan dosis 100% dosis rekomendasi (N4) memberikan pengaruh 141,40% (38,89 g pot⁻¹) lebih besar terhadap bobot segar akar dan 111,16% (12,67 g pot⁻¹) terhadap bobot kering akar dibandingkan kontrol. Pemberian masing-masing isolat Sianobakteri, pemupukan nitrogen yang berbeda taraf dosis dan kombinasi Isolat Sianobakteri dengan pemupukan nitrogen yang berbeda taraf dosis tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar. Hal ini dikarenakan penanaman padi dilakukan di dalam pot sehingga pertumbuhan akar mengikuti pola bentuk tempat tumbuhnya. Dalam keadaan normal, perakaran padi tumbuh sedikit kompak, penyebaran akar horizontal lebih dominan dari pada yang tegak lurus ke dalam tanah.

Brangkasan dan Malai Padi

Pemberian isolat Sianobakteri dan kombinasi perlakuan isolat Sianobakteri dengan pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang malai, jumlah malai, bobot segar dan bobot kering brangkasan padi. Berdasarkan Uji Duncan 5% pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang malai, jumlah malai, bobot basah dan kering brangkasan padi. Perlakuan N4 (pemupukan nitrogen 100% dosis rekomendasi) memberikan pengaruh yang lebih besar yaitu 84,54% (14,56 malai pot⁻¹) terhadap jumlah malai, 74,90% (92,70 g pot⁻¹) terhadap bobot segar brangkasan dan 111,95% (37,22 g pot⁻¹) terhadap bobot kering brangkasan jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (N1) Hal ini terjadi karena, perlakuan N4 memiliki

bobot segar akar yang lebih besar dibandingkan perlakuan yang lain. Akar yang tebal, sehat dan kuat mampu mencengkram tanah lebih luas serta penyerapan air dan hara lebih efisien terutama pada saat stadia pengisian gabah. Menurut Khush (1995) bahwa peran akar dalam menyerap air tanah selama pertumbuhan menentukan kelancaran proses fotosintesis dalam menghasilkan gabah.

Bulir Padi

Pemberian isolat Sianobakteri tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot bulir, total bulir isi dan bulir hampa. Pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot bulir dan total bulir isi. Pemberian pupuk nitrogen 100% dosis rekomendasi (N4) meningkatkan 165,45% (43,72 g pot⁻¹) terhadap bobot bulir dan 164,02% (1783,89 bulir pot⁻¹) terhadap bulir isi jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa pupuk nitrogen). Pemberian Sianobakteri tidak berpengaruh nyata terhadap bobot bulir, total bulir isi dan bulir hampa dikarenakan kondisi tanah percobaan masam (pH 4,68) kurang cocok untuk pertumbuhan Sianobakteri. Menurut Schepers dan Raun (2008), Sianobakteri tumbuh optimum pada pH netral (6,5-7,0). Prasanna *et al.* (2009) juga menyebutkan bahwa faktor lingkungan terutama kemasaman tempat tumbuh Sianobakteri sangat berpengaruh terhadap aktivitas Sianobakteri tersebut.

Pembahasan Umum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Sianobakteri yang dikombinasikan pemupukan nitrogen yang berbeda taraf dosis tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh pengamatan. Faktor tunggal Sianobakteri juga tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Akan tetapi, perlakuan pemupukan nitrogen berbeda taraf dosis berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot segar dan bobot kering akar, jumlah malai, bobot segar dan bobot kering akar, panjang malai, bobot bulir dan

jumlah bulir isi. Berdasarkan pernyataan tersebut, faktor pemupukan nitrogen lebih berpengaruh terhadap hasil tanaman padi dibandingkan faktor pemberian isolat Sianobakteri. Hal ini dikarenakan interaksi antara Sianobakteri dan pupuk nitrogen akan terjadi apabila Sianobakteri mampu beraktivitas dengan baik. Salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya aktivitas Sianobakteri adalah kondisi tanah masam (pH 4,68) yang kurang cocok terhadap pertumbuhan Sianobakteri. Menurut Schepers dan Raun (2008) Sianobakteri tumbuh optimum pada pH netral (6,5-7,0). Prasanna *et al.* (2009) juga menyebutkan bahwa faktor lingkungan terutama kemasaman tempat tumbuh Sianobakteri sangat berpengaruh terhadap aktivitas Sianobakteri tersebut. Pada analisis tanah awal menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki kandungan hara nitrogen rendah (0,15%). Dengan asumsi bahwa berat tanah adalah 2.10^6 kg ha⁻¹ lapisan olah (0-20 cm), maka pasokan N tanah hanya 30 kg N ha⁻¹. Padahal anjuran N yang cukup diberikan pada tanaman padi sebesar 90-120 kg ha⁻¹ (Siregar dan Marzuki, 2011). Selain itu, kurangnya dosis Sianobakteri yang diinokulasikan pada tanaman padi menyebabkan kurang optimalnya peran Sianobakteri dalam substitusi kebutuhan N tanaman padi. Pemberian Sianobakteri dengan dosis 1,75 gr pot⁻¹ belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi. Selain itu, adanya tambahan pupuk Urea menyebabkan nitrogen terdapat dalam bentuk nitrat dan ammonium. Jeanfils dan Tack (1992) melaporkan bahwa kandungan nitrat dengan konsentrasi tertentu dalam medium kultur, menghambat sintesis enzim nitrogenase dan pembentukan sel heterokis Sianobakteri. Nilsson *et al.* (2002) melaporkan pemberian pupuk nitrogen yang mengandung nitrat atau ammonium di tanah menghambat aktivitas penambatan nitrogen oleh Sianobakteri. Oleh karena itu, tanaman padi menyerap nitrogen yang tersedia dari pemupukan urea. Pupuk N memegang peranan penting dalam

meningkatkan produksi padi sawah. Pemupukan nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, kadar solulosa, dan memperlambat proses penuaan daun sehingga proses fotosintesis selama fase pengisian gabah dapat dipertahankan. Menurut Doberman (2000), tanaman padi menyerap hanya 30% dari pupuk nitrogen yang diberikan dan sumber pupuk N yang utama adalah urea.

Kesimpulan

Pemupukan nitrogen berbeda dosis berpengaruh terhadap populasi Sianobakteri. Perlakuan S1N1 (Sianobakteri isolat C37 dengan pemupukan nitrogen 25% dosis rekomendasi) memiliki total populasi tertinggi yaitu 333,33 cfu g⁻¹, sedangkan pada perlakuan kontrol tidak ada koloni Sianobakteri yang tumbuh. Pemberian Sianobakteri cenderung menurunkan residu N total tanah dan diikuti dengan peningkatan hasil padi. Perlakuan S0N3 memiliki kandungan residu N total tertinggi yaitu 0,23% N. Perlakuan S1N0 memiliki kandungan P tersedia tertinggi yaitu 54 ppm dan perlakuan S0N0 memiliki kandungan tersedia K tersedia tertinggi yaitu 0,16 cmol kg⁻¹. Pemberian Sianobakteri tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Pemupukan nitrogen dengan 100% dosis rekomendasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil padi. Kombinasi Sianobakteri isolat C37 dengan pemupukan 100% dosis rekomendasi (S1N4) memberikan pengaruh 13,19% lebih besar terhadap jumlah anakan, 4,68% lebih besar terhadap jumlah malai, 13,68% lebih besar terhadap total bulir isi dan 14,00% lebih besar terhadap bobot bulir jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa isolat dengan 100% dosis rekomendasi.

Daftar Pustaka

- Anugrah, I. S., Sumedi dan I. P. Wardana. 2008. Gagasan dan Implementasi System Rice Intensification (SRI) dalam Kegiatan Budidaya Padi Ekologis (BPE). *Analisis Kebijakan Pertanian*. Jakarta.

- Badan Pusat Statistik. 2014. Tabel Luas Panen Produktivitas Padi Provinsi Indonesia. http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php.hal.1-2. Diakses pada 20 Mei 2017.
- Doberman, A and Fairhurst, T. 2000. Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management. Potash and Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institute. Oxford Geographic Printers Pte Ltd. Canada, Philippines.
- Fadiluddin, M. 2009. Efektivitas Formula Pupuk Hayati dalam Memacu Serapan Hara, Produksi dan Kualitas Hasil Jagung dan Padi Gogo di Lapang. Tesis. Mayor Biologi Tumbuhan, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hamid, A. 2004. Penentuan Jumlah Benih Padi Sebar Langsung untuk Menekan Pertumbuhan Gulma. Buletin Teknik Pertanian. Jakarta.
- Hastuti, R.D. dan Ginting, R.C.B. 2007. Enumerasi Bakteri, Cendawan, Dan Aktinomisetes. Metode Analisis Biologi Tanah. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. p22.
- Kamuru, F., Albrecht, S.L, Allen, L.H., Shanmugan, K.T. 1997. Dry matter and nitrogen accumulation in rice inoculated with a nitrogenase-depresses mutant of *Anabaena Variabilis*. *Agonomy Journal*. 90: 529-535.
- Khush, G.S. 1995. Modern Variety Their Real Contribution to Food Supply Equity. *Geo Journal* 35 (3): 275-284.
- Komara, M. 2006. Pengaruh Perendaman terhadap Kelarutan Besi, Mangan dan Fosfor pada Andisol dan Oksisol. Skripsi. IPB. Bogor.
- Nilsson, M., Bhattacharya, J., Raid, A.N. and Bergman, B. 2002. Colonization of roots of rice (*Oryza sativa* L.) by symbiotic *Nostoc* strains. *New Phytologist*. 156: 517-525.
- Prasanna, R., Jaiswal, P., Nayak, S., Sood, A. dan Kaushik, B.D 2009. *Cyanobacterial* diversity in the rhizosphere of rice and its ecological significance. *Indian Journal of Microbiology* 49 (1) : 89-97.
- Prihantini, N.B., Wardhana, W., Hendrayanti, D., Widyawan, A., Ariyani, Y. dan Rianto, R. 2008. Biodiversitas *Cyanobacteria* dari beberapa situ/danau di kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *Makara Sains* 12(1): 44-54.
- Quesada, J., Rubro, M., Tortosa, J.F. dan Gomez, D. 1998. Fractionation of lignocellulosics, stabilization of corn stalk hemicelluloses by autohydrolysis in aqueous medium. *Journal of Biomassa and Bioenergy* 15 (6): 483-491.
- Schepers, J.S. and Raun, W. 2008. Nitrogen in Agricultural Systems. Soil Science Society of America. Inc. Madison.
- Soedyanto, R., Sianipar, R.M., Susani, A. dan Hardjanto. 1984. Bercocok Tanam. Jilid ke-2. Yasaguna, Jakarta.
- Subramani, S.A., Narayan, C., Srinivasan, S. dan Chandrasekharam, B. 1980. Proceedings of FAI Seminar on Fertilizers in India in Eighties. Tamil Nadu Agricultural University, India.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Vaishanpayan, A., Sinha, R.P., Hader, D.P, Dey, T., Gupta, A.K., Bhan, U. and Rao, A.L. 2001. *Cyanobacterial* biofertilizers in rice agriculture. *Botical Review* 67:453-516.