

Pertumbuhan Padi Varietas Ciherang Setelah Diinokulasi dengan *Azospirillum* Mutan Multifungsi

DOI 10.18196/pt.2016.057.58-64

Edy Listanto* dan Eny Ida Riyanti

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111, Indonesia, Telp: +62 (251) 8337975, Fax: +62 (251) 833882,

*Corresponding author, e-mail: edy_listanto@yahoo.com

ABSTRAK

Pertanian modern tidak akan lepas dengan aplikasi pupuk untuk membantu pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk hayati diharapkan akan mengurangi dampak negatif dari pupuk kimia. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *Azospirillum* multi fungsi penambat N_2 , pelarut fosfat dan penghasil IAA terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Ciherang. Perlakuan yang dicoba adalah 3 jenis inokulasi (tidak diinokulasi, diinokulasi dengan tetua Aj Bandung 6.4.1.2 dan isolat mutan AjM 3.7.1.14), dan 4 taraf pemberian pupuk (tidak dipupuk, seperempat dosis, setengah dosis, dan sesuai dosis pemupukan padi di sawah). *Azospirillum* yang digunakan adalah isolat tetua Aj Bandung 6.4.1.2 dan isolat mutan dengan *Ethyl methanesulfonate* (EMS) AjM 3.7.1.14 hasil isolasi dan mutasi di BB Biogen. Benih padi varietas Ciherang diinokulasi dengan *Azospirillum* pada kepadatan sel 10^6 cell/ml pada bak semai yang berbeda. Setelah berumur 14 hari, bibit dipindahkan ke pot tanam dengan 3 tanaman per pot. Parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai per rumpun, bobot basah dan kering malai per rumpun, bobot 100 butir, dan kandungan N dan P brangkasan. Hasil aplikasi inokulan pada waktu penanaman biji untuk penyediaan bibit menunjukkan bahwa inokulasi *Azospirillum* baik tetua maupun mutan tidak berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif tanaman padi Ciherang, akan tetapi berpengaruh secara nyata pada jumlah malai per rumpun, bobot biji per rumpun dan bobot kering biji per malai. Pemanfaatan *Azospirillum* yang dikombinasi dengan pupuk N berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil serta dapat mengurangi aplikasi pupuk kimia.

Kata kunci: Padi, *Azospirillum*, pupuk hayati, EMS.

ABSTRACT

Modern agriculture is very closely related to the application of fertilizer to induce plants grow. The application of bio-fertilizers is expected to reduce the negative impact of chemical fertilizers. The purpose of this study was to determine the effect of multi-functional *Azospirillum* N_2 fixation, P solubility and IAA production on the growth of Ciherang rice in pot experiment in greenhouse BB Biogen. The experiment treatment were 3 types of inoculation (non inoculation, inoculation using wildtype Aj Bandung 6.4.1.2 and the mutant isolate of AjM 3.7.1.14), and 4 levels of fertilizer application (non fertilization, a quarter dose, a half dose, and the real dose of fertilization on rice in lowland). The *Azospirillum* isolates were used wildtype isolate Aj Bandung 6.4.1.2 and mutant isolate AjM 3.7.1.14 that was isolated and mutated using ethyl methanesulfonate (EMS) in BB Biogen. Seeds of Ciherang rice were inoculated using *Azospirillum* at cell density 10^6 cell/ml in different seedling tray. After 14 days, the seedlings were transferred to planting pots which consist of 3 plants per pot. Parameters observed were plant height, number of tillers, number of panicles per hill, wet and dry weight of panicles per hill, weight of 100 seeds, N and P content of the stover. The results showed that both wild-*Azospirillum* and mutant inoculum had no effect on the vegetative growth of Ciherang, but showed significant effect on the number of panicle per hill, grain weight per hill and dry weight of seeds per panicle. The use of *Azospirillum* and N fertilizer combination affected the growth and rice yields, also reduced chemical fertilizer application.

Keywords: Rice, *Azospirillum*, bio-fertilizer, EMS.

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan penting di dunia dan lebih dari 40% penduduk dunia memanfaatkan padi sebagai makanan pokok. Salah satu faktor yang terlibat pada pertumbuhan dan produktivitas padi adalah kebutuhan nutrisi dan salah satu unsur penting adalah nitrogen (Shakouri *et al.*, 2012). Beberapa dekade yang lalu, pemanfaatan pupuk kimia merupakan jalan

pintas untuk peningkatan pertumbuhan tanaman. Namun demikian, akhir-akhir ini penggunaan pupuk kimia telah mengalami penurunan karena dampak negatif yang ditimbulkan dan mulai bergeser ke penggunaan pupuk hayati yang ramah lingkungan (Bashan dan Holquin, 1998; Roy dan Srivastava, 2010). Penggunaan mikroba tanah yang hidup di rhizosfir tanaman

serealia bermanfaat menjadi perhatian. Salah satu mikroba tanah yang menjadi alternatif dan telah terbukti sebagai penghasil zat pengatur tumbuh yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah *Azospirillum* (Moghaddam *et al.*, 2012). *Azospirillum brasilense* merupakan kelompok *diazotroph* yang telah dilaporkan dapat memperbaiki produktivitas tanaman serealia, termasuk padi, jagung dan gandum (Lestari *et al.*, 2007).

Azospirillum dalam penggunaannya sebagai pupuk hayati mampu menekan penggunaan pupuk kimia, meningkatkan produksi bulir padi, menghasilkan IAA yang dapat meningkatkan perkembangan dan perkecambahan benih, serta dapat membantu pemeliharaan kesuburan tanah (Zars, 2011). Inokulasi *Azospirillum* pada tanaman Millet menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman, berat kering akar maupun batang, juga terhadap bobot malai serta 1000 biji (Rafi *et al.*, 2012). Kemampuan *Azospirillum* menghasilkan IAA pernah dibuktikan oleh Isawa *et al.* (2010) melalui inokulasi pada tanaman padi menggunakan *Azospirillum* sp. Strain B510 dan mampu meningkatkan pertumbuhan daun dan biomassa di rumah kaca serta dapat meningkatkan jumlah rumpun dan produksi biji secara signifikan di lapangan.

Pemilihan dan perbaikan genetik strain-strain lokal Indonesia untuk mendapatkan strain unggul sangat diperlukan untuk menekan kebutuhan pupuk N dan P bagi pertanian tanaman pangan. Perbaikan genetik strain *Azospirillum* dengan menggunakan *Ethyl methanesulfonate* (EMS) sudah dilakukan dan berhasil meningkatkan produksi IAA dan kemampuan melarutkan fosfat pada media cair (Riyanti *et al.*, 2012). Pembentukan populasi mutan secara gen *knockout* dengan menggunakan transposon EZ-Tn5<kan-2>Tnp telah menghasilkan populasi mutan

dengan variasi kemampuan pelarutan fosfat yang berbeda sampai kehilangan kemampuan pelarutan fosfat. Populasi mutan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi gen yang berperan dalam pelarutan fosfat pada strain ini (Hadiarto *et al.*, 2013). Kemungkinan over ekspresi gen-gen yang bertindak untuk melarutkan fosfat dan kemampuan menambat N₂ akan sangat bermanfaat dalam penyediaan nutrisi untuk tanah pertanian, karena akan menghindari penggunaan campuran mikroba inokulan penyubur tanah lain seperti penambat nitrogen dan lain-lain (Bashan *et al.*, 2004).

Penelitian *Azospirillum* lokal Indonesia untuk mengetahui kemampuan menambat N₂, melarutkan fosfat belum banyak dilakukan, dan produksi IAA dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan perkembangan akar pada tanaman pangan sangat diperlukan. Pemilihan dan perbaikan genetik strain-strain lokal Indonesia untuk mendapatkan strain unggul sangat diperlukan untuk menekan kebutuhan pupuk N dan P bagi pertanian tanaman pangan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Azospirillum* mutan penambat N₂, pelarut fosfat dan penghasil fitohormon IAA terhadap pertumbuhan tanaman Padi varietas Ciherang pada percobaan pot.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Biologi Molekular, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. Mikroba yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *Azospirillum* dan mutan dengan EMS terpilih indigenus Indonesia yang dapat berfungsi ganda melarutkan P, mempunyai aktivitas nitrogenase, dan memproduksi IAA hasil isolasi dan koleksi Laboratorium Mikrobiologi, Balai Besar Pene-

litian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB-Biogen) yang diisolasi, dan diidentifikasi.

Pertumbuhan tanaman padi pada fase vegetatif dan generatif diamati dengan perlakuan jenis inokulasi dan pemupukan. Satu mutan dan satu *wild type* *Azospirillum* dipakai sebagai inokulan dikombinasikan dengan dosis seperempat, setengah dan satu kali dosis pupuk N, P, dan K sesuai dengan rekomendasi pemupukan padi di sawah dan kontrol tanpa pemupukan. Bibit ditanam pada bak semai dengan perlakuan inokulasi *Azospirillum* tetua (Aj Bandung 6.4.1.2), *Azospirillum* mutan (AjM 3.7.1.14) dengan kontrol tidak diinokulasi. Setelah bibit berumur 14 hari, tanaman dipindahkan ke pot tanam di rumah kaca. Tanah yang dipakai sebelumnya sudah dilumpurkan dan sebelum tanam diberikan pupuk sesuai dengan perlakuan. Percobaan dilakukan dengan ulangan tiga kali, dengan rancangan acak lengkap.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, kandungan N dan kandungan P dari tanaman pada fase vegetatif, sedangkan pada fase generatif adalah jumlah malai per rumpun, bobot gabah per rumpun, bobot gabah kering per rumpun, bobot 100 butir, dan gabah isi per malai. Data dianalisa dengan uji statistik uji F. Kemudian Data periodik hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pembibitan

Perlakuan pemberian *Azospirillum* dilakukan bersamaan dengan penanaman biji pada tahap pembibitan sebelum bibit dipindah ke pot. Percobaan dilakukan pada bak semai dengan 3 perlakuan: 1) tidak diinokulasi, 2) diinokulasi dengan *Azospirillum* Aj Bandung 6.4.1.2 (tetua)

dan 3) diinokulasi dengan *Azospirillum* AjM 3.7.1.14 (mutan dengan EMS). *Azospirillum* Aj Bandung 6.4.1.2 dipilih karena strain ini adalah strain terpilih hasil isolasi yang sudah dikarakterisasi berdasarkan kemampuan melarutkan fosfat, produksi hormon tumbuh auksin serta aktivitas nitrogenasenya, dan sudah dibandingkan kemampuannya dengan beberapa isolat komersial. Sementara isolat mutan AjM 3.7.1.14 adalah isolat terpilih hasil mutasi Aj Bandung 6.4.1.2 dengan EMS.

Hasil penelitian pada taraf bibit menunjukkan perbedaan daya tumbuh pada umur 7 hari setelah tanam dan 14 hari setelah tanam. Rata-rata daya tumbuh biji pada media humus paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian inokulum mutan *Azospirillum* AjM 3.7.1.14 dibandingkan dengan yang diberi perlakuan inokulum *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2 (Tabel 1). Peningkatan daya tumbuh ini kemungkinan disebabkan oleh munculnya tekanan yang lebih dari dalam biji oleh pengaruh zat pengatur tumbuh seperti IAA, auksin atau lainnya yang disekresi dari *Azospirillum* (Kannan and Ponmurugan, 2010). Meskipun demikian, berdasarkan uji statistik berat basah dan kering bibit umur 7 hari dalam pesemaian ketiga perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 2).

Tabel 1. Daya Tumbuh Benih Padi Ciherang dalam Persemaian Umur 7 Hari dan 14 Hari

Inokulum	Daya Tumbuh Benih	
	Umur 7 Hari Persemaian (%)	Umur 14 Hari Persemaian (%)
I ₀	57/150 (38 %)	68/150 (45.33 %)
I ₁	57/150 (38 %)	83/150 (55.33 %)
I ₂	82/150 (54.67 %)	86/150 (57.33 %)

Keterangan:

- I₀ : tidak diinokulasi,
I₁ : diinokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2.,
I₂ : diinokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14.

Tabel 2. Bobot Basah dan Bobot Kering Bibit Umur 7 Hari Persemaian

Inokulum	Rata-Rata Bobot Basah (g)	Rata-Rata Bobot Kering (g)
I ₀	0,081	0,021
I ₁	0,081	0,022
I ₂	0,087	0,022
F _{hitung}	0,46 ^{ns}	0,28 ^{ns}

Keterangan:

- I₀ : tidak diinokulasi,
 I₁ : diinokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2.,
 I₂ : diinokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14.,
^{ns} tidak berbeda nyata.

Pada umur 14 hari pemberian inokulum mutan *Azospirillum* terdapat peningkatan panjang akar dibandingkan dengan tanpa pemberian inokulum maupun dengan inokulum *Azospirillum* liar, namun demikian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik (Tabel 3). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh sekresi IAA atau zat pengatur tumbuh lain yang menyebabkan pertumbuhan cabang akar, rambut akar, akar utama dan akan berdampak pada peningkatan pengambilan nutrisi oleh akar sehingga berdampak terhadap naiknya biomassa tanaman dan nantinya juga berpengaruh terhadap hasil (Kannan and Ponmurugan, 2010).

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Rata-Rata Jumlah Akar, Rata-Rata Panjang Akar, Rata-Rata Bobot Basah Akar dan Rata-Rata Bobot Kering Akar Bibit Umur 14 Hari

Inokulum	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)	Rata-Rata Jumlah Akar	Rata-Rata Panjang Akar (cm)	Rata-Rata Bobot Basah (g)	Rata-Rata Bobot Kering (g)
I ₀	20,33	4,33	5	100,67	0,019
I ₁	16,67	3,67	5,83	100,67	0,019
I ₂	23,17	5	6,83	105,67	0,016
F _{hitung}	2,83 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,47 ^{ns}	2,40 ^{ns}	0,77 ^{ns}

Keterangan:

- I₀ : tidak diinokulasi,
 I₁ : diinokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2.,
 I₂ : diinokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14.,
^{ns} tidak berbeda nyata.

Tahap Pertumbuhan Vegetatif

Setelah umur 14 hari di persemaian, tanaman dipindah ke pot tanam dengan penanaman

3 tanaman per pot. Percobaan menggunakan dua kombinasi perlakuan: inokulasi dengan *Azospirillum* yang terdiri dari 3 macam: I₀: tanpa inokulasi, I₁: inokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2, I₂: Inokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14; dan pemupukan dengan 4 taraf: R₀ : tidak dipupuk, R_{1/4}: pemupukan dengan seperempat dosis pupuk sesuai dengan rekomendasi pemupukan padi di sawah, R_{1/2}: dipupuk padi sawah adalah setengah dari dosis rekomendasi, dan R₁: pemupukan sesuai dengan dosis rekomendasi. Dosis pupuk sesuai dengan rekomendasi untuk padi sawah adalah Urea 300 kg/ha, SP36 200 kg/ha, KCl 100 kg/ha.

Penampilan pertanaman umur 4 minggu setelah tanam pada pot tampak belum menunjukkan perbedaan yang signifikan, sedangkan kondisi pertanaman menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik. Berdasarkan pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang terbentuk pada umur 3 minggu setelah tanam, belum menunjukkan perbedaan pemberian inokulum *Azospirillum* (Tabel 4). Pemberian dosis pupuk yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada jumlah anakan tanaman yang terbentuk.

Hasil pengamatan pada minggu ke-6 setelah tanam, bahwa pengaruh pemberian jenis inokulum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan (Tabel 4). Sementara adanya pemberian pupuk dengan dosis yang berbeda-beda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman maupun jumlah anakan yang terbentuk.

Berdasarkan pengamatan pada perbedaan perlakuan inokulum dan dosis pupuk terhadap tinggi tanaman serta jumlah anakan belum

menunjukkan penampilan yang sangat menonjol. Diharapkan pada fase generatif, setelah dilakukan panen akan terdapat perbedaan pengaruh inokulum *Azospirillum* terhadap komponen agronomis; seperti tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, berat gabah, kandungan N dan P tanaman.

Tabel 4. Pengaruh Variasi Inokulum dan Beberapa Taraf Pupuk terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan pada Umur 3 dan 6 Minggu Setelah Tanam

Kombinasi Perlakuan	Minggu ke -3 Setelah Tanam		Minggu ke- 6 Setelah Tanam	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan
I ₀ R ₀	47,33	3,17	82,17	13,17
I ₀ R _¼	52,3	3,67	88	15,33
I ₀ R _½	54,58	4,17	88,5	15,67
I ₀ R ₁	49,87	4,33	89,17	18,33
I ₁ R ₀	51,25	3,5	83,83	14,5
I ₁ R _¼	55,17	3,83	85,67	14,17
I ₁ R _½	52,42	3,83	87,00	15,67
I ₁ R ₁	46,83	3,33	87,83	14,00
I ₂ R ₀	49,08	3,17	84,17	12,50
I ₂ R _¼	51,92	3,33	88,83	14,17
I ₂ R _½	51,67	3,17	89,17	15,17
I ₂ R ₁	49	4,33	88,5	19,67
F _{hitung}	0,21 ^{tn}	0,68 ^{tn}	1,30 ^{tn}	0,73 ^{tn}

Keterangan:

- I₀ : tidak diinokulasi,
- I₁ : diinokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2.,
- I₂ : diinokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14. ,
- R₀ : tanpa pupuk,
- R_¼ : dosis pupuk ¼ dosis rekomendasi,
- R_½ : dosis pupuk ½ dari dosis rekomendasi,
- R₁ : dosis sesuai rekomendasi,
- ^{tn} tidak berbeda nyata.

Analisis serapan N dan P brangkas pada fase vegetatif tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata. Perbedaan serapan N dan P diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman untuk pembentukan malai maupun pengisian gabah seperti yang terlihat pada hasil generatif di bawah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Roy and Srivastava, (2010), yang menyimpulkan bahwa kombinasi penggunaan inokulum *Azospirillum* dengan pupuk nitrogen yang berbeda dosis secara signifikan berpengaruh

nantinya pada peningkatan pertumbuhan maupun produktivitas tanaman gandum. Hal ini disebabkan adanya peningkatan efisiensi translokasi fotosintat yang diproduksi oleh biomassa yang lebih luas, karena pada tahap vegetatif pengaruh inokulan dan pupuk tersebut akan memperluas permukaan daun, konsentrasi klorofil, aktivitas nitrat reduktase yang berdampak pada produksi biomassa dan hasil.

Tahap Pertumbuhan Generatif Tanaman dan Komponen Hasil

Berdasarkan uji F perlakuan jenis inokulum *Azospirillum* dikombinasikan dengan taraf dosis pupuk memberikan hasil yang berbeda sangat nyata pada jumlah malai per rumpun, dan komponen hasil bobot gabah per rumpun, serta bobot gabah kering per rumpun (Tabel 5). Percobaan pemanfaatan *Azospirillum* dikombinasi dengan pupuk N dengan taraf dosis yang berbeda juga dilakukan terhadap tanaman padi (Khorshidi *et al.*, 2011; Shakouri *et al.*, 2012). Kedua kelompok peneliti tersebut juga mendapatkan hasil bahwa pemanfaatan *Azospirillum* yang dikombinasi dengan pupuk N berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil.

Nilai tertinggi untuk parameter jumlah malai per rumpun (16,5) didapat pada kombinasi perlakuan Inokulasi dengan Aj Bandung 6.4.1.2 dikombinasikan dengan pemberian pupuk dengan dosis penuh (I₁R₁) dan pemberian inokulan mutan AjM 3.7.1.14 dikombinasikan dengan pemberian pupuk dosis penuh (I₂R₁). Pemberian masukan nutrisi pada tanaman dapat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman maupun terhadap peningkatan produktivitas tanaman. Begitu juga pemberian berbagai dosis pemupukan yang dikombinasikan dengan pemberian inokulum *Azospirillum* turut berperan dalam produktivitas tanaman.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Inokulum *Azospirillum* dan Dosis Pemupukan terhadap Komponen Produktivitas Padi Ciherang

Kombinasi Perlakuan	Komponen Hasil				
	Jumlah Malai Per Rumpun	Jumlah Gabah Isi Per Malai	Bobot Gabah Per Rumpun (g)	Bobot 100 Butir (g)	Bobot Gabah Kering Per Rumpun (g)
I ₀ R ₀	11,50	68,50	20,04	2,24	19,90
I ₀ R _{1/4}	12,50	63,00	24,24	2,28	20,34
I ₀ R _{1/2}	12,00	77,53	29,77	2,33	24,48
I ₀ R ₁	16,00	66,17	30,52	2,32	29,00
I ₁ R ₀	10,50	67,17	21,27	2,33	17,98
I ₁ R _{1/4}	11,50	78,00	23,29	2,29	20,28
I ₁ R _{1/2}	13,50	76,50	27,10	2,29	23,34
I ₁ R ₁	16,50	70,83	31,02	2,33	30,28
I ₂ R ₀	12,50	74,17	22,52	2,26	20,35
I ₂ R _{1/4}	11,00	71,83	23,58	2,35	20,86
I ₂ R _{1/2}	13,50	73,17	29,57	2,34	26,55
I ₂ R ₁	16,50	78,50	31,70	2,22	30,18
F _{hitung}	6,62**	2,13 ^m	10,52**	1,87 ^m	13,39**

Keterangan:

- I₀ : tidak diinokulasi,
 - I₁ : diinokulasi dengan *Azospirillum* tetua Aj Bandung 6.4.1.2.,
 - I₂ : diinokulasi dengan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14. ,
 - R₀ : tanpa pupuk,
 - R_{1/4} : dosis pupuk 1/4 dosis rekomendasi,
 - R_{1/2} : dosis pupuk 1/2 dari dosis rekomendasi,
 - R₁ : dosis sesuai rekomendasi,
- ^m tidak berbeda nyata; *berbeda nyata; **berbeda sangat nyata

Uji F pada parameter bobot gabah per rumpun juga menunjukkan perbedaan sangat nyata. Nilai tertinggi (31,70) didapat oleh kombinasi perlakuan pemberian inokulan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14 dengan kombinasi pemberian pupuk dengan dosis penuh (I₂R₁). Bobot gabah kering per rumpun juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Pemberian inokulan *Azospirillum* mutan AjM 3.7.1.14 dan kombinasi pemberian pupuk dosis penuh (I₂R₁) menunjukkan nilai tertinggi (30,18 g). Hasil penelitian Sasaki *et al.* (2010) melalui inokulasi menggunakan inokulan *Azospirillum* sp. Strain B510 pada kelompok padi yang berbeda (*japonica* dan *indica*) yang dikombinasi pupuk nitrogen dengan taraf dosis berbeda juga menunjukkan adanya pengaruh dua komponen tersebut terhadap pertumbuhan padi terutama jumlah rumpun meskipun faktor genetik juga ikut berperan.

Hasil uji statistik (uji F) terhadap variasi perlakuan pemberian inokulan *Azospirillum* dan dosis pupuk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah isi dari setiap malai pada varietas padi yang sama (Tabel 4). Begitu juga terhadap bobot 100 butir gabah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Kenyataan ini menunjukkan bahwa sifat genetik yang sama (jumlah gabah per malai dan bobot 100 butir gabah) dari varietas yang digunakan tidak terpengaruh adanya pemberian pupuk atau inokulan yang berbeda.

Penelitian ini didukung hasil yang diperoleh oleh Khorshidi *et al.* (2011), dengan memanfaatkan *Azospirillum* dan *Pseudomonas* yang dikombinasi dengan pupuk nitrogen. Hasil penelitiannya mengindikasikan bahwa pengaruh dua bakteri tersebut yang dikombinasi dengan pupuk nitrogen berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah malai dan indeks panen. Hal ini disebabkan oleh pengaruh bakteri yang mampu menghasilkan metabolit mirip zat pengatur tumbuh seperti IAA yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

SIMPULAN

Aplikasi inokulan *Azospirillum* pada percobaan pot waktu penanaman biji untuk penyediaan bibit menunjukkan bahwa inokulasi *Azospirillum* baik tetua maupun mutan tidak berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif tanaman padi Ciherang, akan tetapi berpengaruh secara nyata terhadap jumlah malai per rumpun, bobot biji dan bobot kering biji per malai tanaman padi Ciherang. Pemanfaatan *Azospirillum* pada tanaman padi mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil gabah akhir serta dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bashan, Y. and G. Holguín. 1998. Proposal for the division of plant growth promoting rhizobacteria into two classifications: biocontrol-PGPB (plant growth promoting bacteria) and PGPB. *Soil Biol. Biochem.* 30: 1225-1228
- Bashan, Y., G. Holguin and L. de-Bashan. 2004. *Azospirillum* - plant relationships: physiological, molecular, agricultural, and environmental advances (1997-2003). *Can. J. Microbiol.* 50: 521-577
- Hadiarto, T, Ma'sumah dan E.I. Riyanti. 2012. Pembentukan populasi mutan *Azospirillum* dengan menggunakan transposon untuk sifat superior terhadap pelarutan P. *Jurnal AgroBiogen* 8(2): 62-68
- Lestari, P., D.N. Susilowati dan E.I. Riyanti. 2007. Pengaruh hormon asam indol asetat yang dihasilkan *Azospirillum sp* terhadap perkembangan akar padi. *Jurnal AgroBiogen* 3(2): 66-72
- Isawa, T., M. Yasuda, H. Awazaki, K. Minamisawa, S. Shinozaki and H. Nakashita. 2010. *Azospirillum sp.* Strain B510 Enhances Rice Growth and Yield. *Microbes Environ.* Vol. 25 (1): 58-61. <http://www.soc.nii.ac.jp/jsme2/> doi:10.1264/jsme2.ME09174
- Kannan, T. and P. Ponmurugan. 2010. Response of paddy (*Oryza sativa* L.) varieties to *Azospirillum brasilense* inoculation. *Journal of Phytology* 2(6): 08-13
- Khorshidi, Y.R., M.R. Ardakani, M.R. Ramezanzpour, K. Khavazi and K. Zargari. 2011. Response of yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) to *Pseudomonas fluorescens* and *Azospirillum lipoferum* under different nitrogen levels. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 10(3): 387-395
- Moghaddam, M.J.M., G. Emtiazi and Z. Salehi. 2012. Enhanced Auxin Production by *Azospirillum* Pure Cultures from Plant Root Exudates. *J. Agr. Sci. Tech.* 14: 985-994
- Riyanti, E.I. 2011. Rekayasa Genetik *Azospirillum* Unggul untuk Menurunkan Penggunaan Pupuk Nitrogen Sebesar 30% dan penggunaan Pupuk Fosfat Sebesar 15% dari Standard Pemupukan untuk Padi Sawah. Laporan Program Riset Insentif. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 53 pp.
- Riyanti, E.I., T. Hadiarto and D.N. Susilowati. 2012. Multifunctional Mutants of *Azospirillum sp.* with Enhanced Capability of Solubilizing Phosphorus, Fixing Nitrogen, and Producing Indole Acetic Acid. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 13(1): 12-17
- Rafi, M.M.D., T. Varalakshmi and P.B.B.N. Charyulu. 2012. Influence of *Azospirillum* and PSB inoculation on growth and yield of Foxtail Millet. *J. Microbiol. Biotech. Res.* 2(4): 558-565
- Roy, M.L. and R.C. Srivastava. 2010. Influence of *Azospirillum brasilense* on biochemical characters of rice seedlings. *Indian J. Agric. Res.* 44(3): 183 - 188
- Sasaki K., S. Ikeda, S. Eda, H. Mitsui, E. Hanzawa, C. Kisara, Y. Kazama, A. Kushida, T. Shinano, K. Minamisawa and T. Sato. 2010. Impact of plant genotype and nitrogen level on rice growth response to inoculation with *Azospirillum sp.* strain B510 under paddy field conditions. *Soil Science and Plant Nutrition* 56: 636-644. doi: 10.1111/j.1747-0765.2010.00499.x
- Shakouri, M.J., A.V. Vajargah, M.G. Gavabar, S. Mafakheri and M. Zargar. 2012. Rice vegetative response to different biological and chemical fertilizers. *Advances in Environmental Biology* 6(2): 859-862
- Zars, M. 2011. Usefulness of *Azospirillum* Inoculants. <http://www.rkmp.co.in/print/6978>