

PENGARUH PERLAKUAN BENIH DENGAN AGENS HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL PADI, DAN PENGENDALIAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI DI RUMAH KACA

Agustiansyah¹, Satriyas Ilyas², Sudarsono², dan Muhammad Machmud³

¹Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145.

Email: agustiansyahn@yahoo.com (penulis untuk korespondensi)

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB.

Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

³Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.

Jl. Tentara Pelajar N0.3A, Bogor 16111

ABSTRACT

The objective of this research was to study the influence of biological seed treatment on plant growth, yield of rice, and controlling of bacterial leaf blight. The research was conducted at green house of Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Development, Bogor and Seed Science and Technology Laboratory, Department of Agronomy IPB from August 2009 to February 2010. The result showed that biological seed treatment of Pseudomonas spp. and Bacillus spp. (with and without matriconditioning) could increase plant growth of rice in terms of on plant height, number of seedling, root length, root fresh weight, root dry weight, shoot fresh weight, and shoot dry weight. Seed treatments of matriconditioning + P.aeruginosa, matriconditioning + B.subtillis5/B, and Bacillus subtillis 11/C were the best seed treatments in increasing yield of rice as indicated by the highest number of filled grains/panicle, percentage of filled grain/panicle, percentage of filled grain/plant, and the lowest number of unfilled grain/panicle, percentage of unfilled grain/panicle, and percentage unfilled grain/plant. Seed treatments of Pseudomonas diminuta, matriconditioning + Pseudomonas diminuta and matriconditioning + Bacillus subtilis 11/C were significantly resulted in lower percentage of pathogen diseased leaf area (%DLA) than others seed treatment. Percentages of pathogen diseased leaf area were 15.45%, 15.94% and 19.55%.

Key words: *Bacillus spp Biological seed treatment, matriconditioning, Pseudomonas spp.*

PENDAHULUAN

Salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, produksi, dan mengendalikan penyakit terbawa benih adalah dengan memberikan perlakuan pada benih. Menurut Desai (1997), tujuan perlakuan benih antara lain (1) menghilangkan sumber infeksi untuk patogen tular benih dan hama, (2) melindungi benih terhadap hama dan patogen yang mungkin berada di tanah atau udara ketika bibit muncul di permukaan tanah, dan (3) meningkatkan perkecambahan melalui perlakuan benih seperti *priming*, *coating*, dan *pelleting*.

Selama ini, keberhasilan penggunaan agens hayati dalam meningkatkan pertumbuhan dan pengendalian penyakit tanaman dilakukan dengan cara perendaman benih (Sutariati, 2006; Nawangsih, 2006), infestasi tanah (Nawangsih, 2006). Perlakuan benih pratanam, seperti *matriconditioning* dan *osmoconditioning* dilaporkan dapat mempercepat munculnya kecambah di lapang, meningkatkan persentase perkecambahan dan laju pertumbuhan bibit tanaman. Khan (1992) menyatakan bahwa invigorasi dapat memperbaiki kemampuan fisiologis dan biokimia benih melalui perbaikan metabolisme untuk berkecambah.

Menurut Ilyas (2006b), *matriconditioning* dapat diintegrasikan dengan hormon untuk perbaikan perkecambahan, atau pestisida, biopestisida, dan agens hayati untuk mengendalikan penyakit pada benih dan bibit dan perbaikan pertumbuhan serta hasil sayuran.

Penggunaan agens hayati untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi dan pengendalian penyakit dalam skala rumah kaca telah banyak diteliti dan dilaporkan.

Perlakuan benih dengan rhizobakteri mampu meningkatkan bobot basah dan bobot kering biomassa cabai (Estrada *et al.*, 2004), meningkatkan produksi gandum (Khalid *et al.*, 2004), meningkatkan bobot batang dan akar tanaman jagung (Thuar *et al.*, 2004), meningkatkan tinggi tanaman, dan luas daun *pear millet* (Niranjan *et al.*, 2004). Pada tanaman padi, Ashrafuzzaman *et al.* (2009) mengungkapkan bahwa benih padi yang diperlakukan dengan rhizobakteri dapat meningkatkan tinggi bibit, bobot kering bibit, panjang akar, dan bobot kering akar. Perlakuan benih dengan agens hayati pada tanaman padi juga mampu menekan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Vidhyasekaran *et al.* 2001; Nandakumar *et al.*, 2001) dan *Rhizoctonia solani* (Nandakumar *et al.*, 2001; Rangrajan *et al.*, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih menggunakan agens hayati dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi serta tingkat serangan penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) di rumah kaca.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian di Bogor dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB. Percobaan dilaksanakan bulan Agustus 2009 sampai dengan Februari 2010. Percobaan ini terdiri atas 12 perlakuan benih yang diuji. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok nonfaktorial diulang tiga kali. Data dianalisis sidik ragamnya dan dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Benih yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara buatan. Infeksi patogen pada benih dilakukan dengan cara merendam benih padi dalam larutan *X.oryzae* pv. *oryzae* skala IV McFarland (4,5 x10⁸ sel bakteri/ml) selama 24 jam dan dikeringkan pada suhu ruang selama 12 jam. Setelah dikeringkan benih siap digunakan untuk perlakuan benih. Sebelum dilakukan infeksi buatan, benih disterilkan dengan larutan natrium hipoklorit 5% selama 15 menit. Perlakuan benih yang diuji pada percobaan ini adalah (1) Kontrol negatif, (2) Kontrol positif, (3) Bakterisida 0,2%, (4) *Pseudomonas diminuta*, (5) *Pseudomonas aeruginosa*, (6) *Bacillus subtilis* 5/B, (7) *Bacillus subtilis* 11/C, (8) *Matriconditioning* + bakterisida, (9) *Matriconditioning* + *Pseudomonas diminuta*, (10) *Matriconditioning* + *Pseudo-*

monas aeruginosa, (11) *Matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 5/B, (12) *Matriconditioning*+*Bacillus subtilis* 11/C.

Pada perlakuan kontrol negatif, 25 g benih tanpa perlakuan dan tanpa inokulasi patogen *X.oryzae* pv. *oryzae*. Kontrol positif, 25 g benih tanpa perlakuan tetapi dengan inokulasi patogen *X.oryzae* pv. *oryzae*. Perlakuan bakterisida 0,2% dilakukan dengan merendam 25 g benih dengan 30 ml larutan bakterisida 0,2%. Perlakuan agens hayati dilakukan dengan merendam 25 g benih dengan 30 ml larutan agens hayati (Skala IV McFarland) 4,5 x 10⁸ sel bakteri/ml). Perlakuan *matriconditioning* yang diintegrasikan dengan bakterisida atau agens hayati menggunakan perbandingan antara benih: arang sekam:larutan pelembab (bakterisida/agens hayati) 1g:0,8g:1,2ml (Ilyas et al. 2007). Arang sekam yang digunakan untuk *matriconditioning* adalah serbuk arang yang lolos saringan 32 mesh dan disterilisasi dalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam.

Perlakuan *matriconditioning* + Agrept 20 WP 0,2% dilakukan dengan mencampur 25 g benih dengan 20 g arang sekam dan 30 ml larutan bakterisida. Perlakuan *matriconditioning* + agens hayati dilakukan dengan mencampur 25 g benih + 20 g arang sekam + 30 ml larutan agens hayati. Semua perlakuan benih dilakukan dalam botol kaca transparan dan diinkubasi pada suhu 25°C selama 30 jam. Setiap 12 jam dilakukan pengadukan agar perlakuan merata pada seluruh benih. Setelah benih diinkubasi, selanjutnya benih disemai langsung di dalam ember percobaan.

Pengamatan pertumbuhan dan produksi yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang akar, bobot basah dan bobot kering akar, bobot basah dan berat kering berangkasan, jumlah total gabah/malai, jumlah gabah bernas/malai, persentase gabah bernas/malai, persentase gabah bernas dan

Tabel 1. Pengaruh perlakuan benih terhadap tinggi tanaman padi umur 5-8 minggu setelah tanam (MST)

Perlakuan benih	Tinggi tanaman (cm) MST			
	5	6	7	8
Kontrol negatif	66.16 cb	75.053 de	82.13cd	91.20 de
Kontrol positif	68.44 abc	75.31 cde	82.53bcd	91.53 de
Bakterisida	63.42 d	72.80 e	80.46 d	90.85 e
<i>Pseudomonas diminuta</i>	66.78 bcd	75.30 cde	86.80 a	99.26 a
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	68.93 abc	78.10 bcd	84.03 abc	93.70 cde
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	69.16 abc	78.42 abc	83.88 abc	93.96 cd
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	69.82 abc	78.14 bcd	84.63 abc	92.76 cde
<i>Matriconditioning</i> + Bakterisida	70.18 abc	78.61 ab	85.83 ab	92.86 cde
<i>Matriconditioning</i> + <i>P. diminuta</i>	67.53 bcd	74.13 e	87.03 a	97.26 ab
<i>Matriconditioning</i> + <i>P. aeruginosa</i>	72.50 a	81.53 a	86.80 a	94.80 bc
<i>Matriconditioning</i> + <i>B. subtilis</i> 5/B	70.76 ab	80.46 ab	85.23 abc	92.06 cde
<i>Matriconditioning</i> + <i>B. subtilis</i> 11/C	72.39 a	79.57 ab	84.90 abc	93.03 cde

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

hampa per rumpun. Serangan penyakit diamati berdasarkan luas luka pada daun/ panjang daun yang diserang (Rangrajan 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan benih mampu meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan tanaman kontrol dan perlakuan bakterisida. Pengaruh perlakuan sudah terlihat sejak 5 minggu setelah tanam sampai 8 minggu setelah tanam. Pada akhir pengamatan tinggi tanaman, tanaman tertinggi didapat pada perlakuan benih yang direndam dengan agens hayati *Pseudomonas diminuta* 99, 26 cm, diikuti dengan perlakuan *matriconditioning* + *P. diminuta* (97,26 cm), dan *Matriconditioning* + *P.aeruginosa* (94, 80 cm).

Pada variabel jumlah anakan, perlakuan benih juga dapat meningkatkan jumlah anakan. Pada akhir pengamatan (8 minggu setelah tanam), jumlah anakan terbanyak didapat pada perlakuan *matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 5/B dan *Matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 11/C yaitu sama-sama menghasilkan jumlah anakan 20,47 anakan dan *Bacillus subtilis* 5/B (20,27 anakan/rumpun) (Tabel 2).

conditioning + *B.subtilis* 11/C (28,62g), *Pseudomonas aeruginosa* (24,30g), dan *Bacillus subtilis* 11/C yaitu 22,99g (Tabel 3).

Perlakuan benih mampu meningkatkan berat basah dan berat kering berangkasan dibandingkan kontrol dan perlakuan dengan bakterisida (Tabel 4). Berat basah berangkasan tertinggi didapat pada perlakuan dengan *B. Subtilis* 5/B yaitu 286,87g, diikuti *Matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 11/C (270,93g), dan *Pseudomonas aeruginosa* (268,63g) walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan benih lainnya. Berat kering berangkasan tertinggi didapat pada perlakuan *P.aeruginosa* yaitu 68,87 gram, diikuti perlakuan *P. diminuta* (65,40g), dan perlakuan *matriconditioning* + *B. substillis* 11/C (64,86g) (Tabel 4).

Perlakuan benih mempengaruhi jumlah gabah bernas, persentase gabah bernas, dan total gabah per malai. (Tabel 5). Persentase gabah bernas per malai tertinggi dihasilkan perlakuan *matriconditioning* + *P.aeruginosa* yaitu 80,27%, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan dengan bakterisida. Persentase gabah bernas terendah dihasilkan perlakuan *Pseudomonas diminuta* (65,76%) dan *matriconditioning* + *P. diminuta* (64,76%). Jumlah gabah bernas tertinggi didapat pada perlakuan *B.subtilis*

Tabel 2. Pengaruh perlakuan benih terhadap jumlah anakan padi umur 4-8 minggu setelah tanam (MST)

Perlakuan benih	Jumlah anakan, MST				
	4	5	6	7	8
Kontrol negatif	4.67 bc	10.53 ab	16.67 ab	16.67 abcd	18.53 abcd
Kontrol positif	5.13 ab	10.93 ab	17.53 ab	17.53 ab	18.87 abc
Bakterisida	3.67 c	8.80 b	15.00 b	15.00 bcd	17.53 bcd
<i>Pseudomonas diminuta</i>	6.06 a	10.73 ab	11.33 c	13.80 d	16.07 d
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5.33 ab	10.67 ab	17.87 ab	17.87 ab	19.27 ab
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	5.73 ab	11.00 ab	18.67 a	18.40 a	20.27 ab
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	5.47 ab	10.67 ab	16.80 ab	16.80 abc	18.60 abcd
Matri + Bakterisida	6.06 a	11.93 a	17.73 ab	17.67 ab	19.40 ab
Matri + <i>P. diminuta</i>	6.33 a	10.93 ab	11.40 c	14.27 cd	16.47 cd
Matri + <i>P.aeruginosa</i>	5.46 ab	11.40 ab	17.60 ab	17.60 ab	19.73 ab
Matri + <i>B. subtilis</i> 5/B	5.65 ab	12.87 a	19.00 a	19.00 a	20.47 a
Matri + <i>B.subtilis</i> 11/C	6.06 a	13.13 a	19.27 a	19.27 a	20.47 a

Keterangan:t: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Perlakuan benih mampu meningkatkan panjang akar, berat basah akar, dan berat kering akar. Panjang akar terbaik berturut-turut didapat pada perlakuan *P. diminuta* (43,63cm), *matriconditioning* + *P.diminuta* (41,26 cm) dan *Bacillus substillis* 11/C (41,07 cm). Berat basah akar tertinggi berturut-turut dihasilkan perlakuan *matriconditioning* + *B.subtilis* 5/B (88,98g), *matriconditioning* + *B.subtilis* 11/C (77,50g), dan *Pseudomonas diminuta* (73,06g). Bobot kering akar tertinggi dihasilkan perlakuan *matri-*

11/C dan *Matriconditioning* + *P.aeruginosa* yaitu masing-masing 124,45 dan 122,68 butir per malai berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol positif. Jumlah total gabah per malai tertinggi dihasilkan perlakuan *Pseudomonas diminuta* yaitu 163,95 butir/malai.

Persentase gabah bernas per rumpun tertinggi didapat pada perlakuan *Matriconditioning* + *P.aeruginosa* (81,01%), *Matriconditioning* + *B. subtilis* 5/B (80,83%), *Bacillus subtilis* 11/C (80,59%),

Tabel 3. Pengaruh perlakuan benih terhadap panjang akar, berat basah akar, dan berat kering akar padi

Perlakuan Benih	Panjang akar (cm)	Berat	
		basah akar (g)	kering akar (g)
Kontrol negatif	38,39 b	67,21 ab	22,14 abc
Kontrol positif	38,90 b	51,20 b	16,13 cd
Bakterisida	37,54 b	60,25 b	18,91 bcd
<i>Pseudomonas diminuta</i>	43,63 a	73,06 ab	21,51 abcd
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	38,39 b	69,01 ab	24,30 ab
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	39,33 ab	67,53 ab	21,46 abcd
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	41,07 ab	69,78 ab	22,99 abc
Matriconditioning + Bakterisida	37,03 b	62,35 b	14,46 d
Matriconditioning + <i>P. diminuta</i>	41,26 ab	57,55 b	19,06 bcd
Matriconditioning + <i>P.aeruginosa</i>	40,70 ab	67,97 ab	21,57 abcd
Matriconditioning + <i>B. subtilis</i> 5/B	38,33 b	88,98 a	19,64 bcd
Matriconditioning + <i>B.subtilis</i> 11/C	37,80 b	77,50 ab	28,62 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan benih terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan (g) padi

Perlakuan benih	Bobot brangkasan	
	Basah (g)	Kering (g)
Kontrol negatif	264,67 ab	59,60 b
Kontrol positif	215,20 d	50,49 c
Bakterisida	225,73 cd	50,46 c
<i>Pseudomonas diminuta</i>	267,00 ab	65,40 ab
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	268,63 ab	68,87 a
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	286,87 a	62,67 ab
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	253,20 bc	64,20 ab
Matriconditioning + Bakterisida	239,33 bcd	57,66 bc
Matriconditioning + <i>Pseudomonas diminuta</i>	259,33 ab	60,93 ab
Matriconditioning + <i>P.aeruginosa</i>	262,80 ab	63,67 ab
Matriconditioning + <i>Bacillus subtilis</i> 5/B	263,33 ab	62,03 ab
Matriconditioning + <i>Bacillus subtilis</i> 11/C	270,93 ab	64,86 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

dan *Pseudomonas aeruginosa* (79,56%), keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Persentase gabah bernas terendah didapat pada perlakuan *matriconditioning* + *P. diminuta* (67,05%).

Pada variabel intensitas serangan penyakit, intensitas serangan terendah didapat pada perlakuan benih yang direndam dengan agens biokontrol *Pseudomonas diminuta* (15.45%) dan tidak berbedanya nyata dengan perlakuan benih *matriconditioning* + *P. diminuta* (15.94%) dan tanaman yang tidak diinfeksi patogen/kontrol negatif (16.13%). Intensitas serangan tertinggi didapat pada perlakuan kontrol positif (29,93%) (Tabel 6).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan benih dengan agens hayati mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen, serta menurunkan intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. Peningkatan pertumbuhan tanaman padi yang disebabkan perlakuan benih dengan agens hayati dapat dilihat pada beberapa peubah yang diamati seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang akar, berat basah akar, berat kering akar, berat basah dan berat kering berangkasan. Peningkatan jumlah gabah bernas/malai, jumlah gabah total/malai, persentase gabah bernas/malai, dan persentase gabah bernas/rumpun merupakan indikasi peningkatan

Tabel 5. Pengaruh perlakuan benih terhadap jumlah gabah bernas, persentase gabah bernas, dan total gabah per malai

Perlakuan benih	Jumlah bernas	Gabah bernas (%)	Total
Kontrol negatif	119,22 ab	75,50 abcd	155,65 abc
Kontrol positif	110,04 bc	72,07 d	150,38 bcd
Bakterisida	114,29 ab	72,74 cd	156,93 ab
<i>Pseudomonas diminuta</i>	110,74 bc	65,76 e	163,95 a
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	115,17 ab	77,38 abcd	146,21 bcd
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	109,47 bc	74,52 bcd	144,73 cd
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	124,45 a	79,79 ab	154,05 abcd
Matriconditioning + Bakterisida	116,61 ab	77,91 abc	143,42 d
Matriconditioning + <i>P. diminuta</i>	103,66 c	64,76 e	154,94 abc
Matriconditioning + <i>P.aeruginosa</i>	122,68 a	80,27 a	151,91 bcd
Matriconditioning + <i>B. subtilis</i> 5/B	118,24 ab	79,45 ab	146,49 bcd
Matriconditioning + <i>B. subtilis</i> 11/C	115,63 ab	77,33 abcd	147,61 bcd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan benih terhadap persentase gabah isi per rumpun dan luas daun terinfeksi HDB

Perlakuan benih	Gabah bernas (%)	Luas daun terinfeksi (%)
Kontrol negatif	76,60 abc	16.13 d
Kontrol positif	73,50 bc	29.93 a
Bakterisida	72,49 cd	18.43 cd
<i>Pseudomonas diminuta</i>	67,53 de	15.45 d
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	79,56 a	21.65 bcd
<i>Bacillus subtilis</i> 5/B	75,72 abc	25.67 abc
<i>Bacillus subtilis</i> 11/C	80,59 a	25.51 abc
Matriconditioning + Bakterisida	79, 21 a	24.00 abc
Matriconditioning + <i>P. diminuta</i>	67,05 e	15.94 d
Matriconditioning + <i>P.aeruginosa</i>	81,01 a	27.93 ab
Matriconditioning + <i>B. subtilis</i> 5/B	80,83 a	24.73 abc
Matriconditioning + <i>B. subtilis</i> 11/C	78,31 ab	19.55 cd

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

hasil. Sementara penurunan intensitas serangan penyakit merupakan indikasi kemampuan agens hayati menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh (Kazempour 2004; Vidhyasekaran et al. 2001; Nandakumar et al 2001), bahwa agens hayati atau rizobakteri dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, hasil, dan mengurangi serangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi.

Perlakuan benih dengan agens hayati baik dari kelompok *Bacillus* spp maupun dari kelompok *Pseudomonas* spp memiliki kemampuan yang sama

dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman berdasarkan peubah-peubah yang diamati (Tabel 1-6). Akan tetapi pada peubah intensitas serangan penyakit *Pseudomonas diminuta* memiliki kemampuan menurunkan intensitas serangan penyakit lebih baik dibandingkan *Pseudomonas aeruginosa* maupun *Bacillus* spp (Tabel 6).

Bacillus spp. dan *Pseudomonas* spp. merupakan dua kelompok bakteri yang memiliki kemampuan memacu pertumbuhan dan peningkatan hasil pada tanaman padi (Nandakumar 2004, Ashrafuz-zaman 2009). Bakteri dari kelompok *Pseudomo-*

nas spp. dapat mengendalikan *X.oryzae* pv.*oryzae* karena memiliki kemampuan menginduksi ketahanan sistemik tanaman padi (Vidhyasekaran 2001, Rangrajan, 2003) dan Velusamy et al. (2006) melaporkan 2,4 diacetylphloroglucinol yang diproduksi oleh *Pseudomonas* spp. dapat menghambat pertumbuhan *X.oryzae* pv. *oryzae* yang menyebabkan penyakit HDB pada tanaman padi.

Kemampuan agens hayati meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, sangat erat kaitannya dengan kemampuan agens bikontrol dalam mensintesis hormon tumbuh seperti asam indol asetat, asam indol butirrat, dan asam giberellin (Silva et al. 2004; van Loon 2007), memfiksasi N (Park et al. 2005; van Loon 2007), melarutkan P (Van Loon 2007). Sedangkan kemampuan agens hayati mengendalikan patogen berhubungan dengan kemampuan bakteri dalam memproduksi siderofor, HCN, senyawa antibiotik, dan enzim (Siddiqui 2005) serta kemampuan menginduksi ketahanan sistemik pada tanaman (van Loon 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan benih dengan agens hayati memberikan pengaruh nyata terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri per rumpun. Serangan penyakit tertinggi terjadi pada perlakuan kontrol positif (29,93%) dan terendah pada perlakuan dengan *Pseudomonas diminuta* baik dengan dan tanpa *matriconditioning* yaitu 15,45% dan 15,94% (Tabel 6). Lebih rendahnya intensitas serangan penyakit pada perlakuan dengan agens hayati (*Pseudomonas diminuta*), diduga berhubungan erat dengan kemampuan agens hayati menghasilkan siderofor dan memproduksi HCN. Penelitian terdahulu (bagian dari penelitian ini) menghasilkan bahwa *Pseudomonas diminuta* memproduksi HCN dan siderofor. Siddiqui (2005) menyatakan bahwa *Pseudomonas* spp. yang memproduksi siderofor dan HCN lebih efektif menekan patogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Perlakuan benih dengan *matriconditioning* mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan menekan intensitas serangan penyakit, walaupun belum disemua peubah yang diamati. Pada peubah jumlah anakan pada minggu ke-8 MST, perlakuan *matriconditioning* + *Bacillus* 5/B dan 11/C dapat meningkatkan secara nyata jumlah anakan 20,47/rumpun dibandingkan kontrol positif yaitu 18,87/rumpun (Tabel 2). Berat basah akar meningkat secara nyata pada perlakuan *matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 5/B yaitu 88,98 g dibanding kontrol positif 51,20 gram (Tabel 2). Berat kering akar meningkat secara nyata pada perlakuan *matriconditioning* + *Bacillus* 11/C yaitu 28,62 g dibanding kontrol positif 16,13 g (Tabel 3). Pada Tabel 4, hampir semua perlakuan *matriconditioning* + agens hayati secara nyata meningkatkan berat basah dan berat kering berangkasan.

Pada komponen hasil panen benih, perlakuan *matriconditioning* + *Pseudomonas aeruginosa* dan *B. subtilis* 11/C menghasilkan jumlah gabah bernas/malai tertinggi (122,68 bulir/malai dan 124 bulir/malai) dan berbeda nyata dengan kontrol 110,04

bulir/malai (Tabel 5), persentase gabah bernas/malai tertinggi (80,27%/malai) (Tabel 5). Pada Tabel 6, perlakuan *matriconditioning* + *P.aeruginosa*, *matriconditioning* + *B.subtilis* 5/B, dan *B.subtilis* 11/C menghasilkan persentase gabah bernas/rumpun tertinggi (81,01%;80,83%;80,59%) dan berbeda nyata dengan kontrol (73,50%).

Perlakuan dengan *matriconditioning* juga dapat menurunkan serangan penyakit. Perlakuan *matriconditioning* + *Pseudomonas diminuta* dan *matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 11/C intensitas serangan penyakit yang lebih rendah dari perlakuan lainnya dan berbeda nyata. Luas daun yang terinfeksi pada kedua perlakuan tersebut masing-masing 15,94% dan 19,55%. Beberapa peneliti melaporkan bahwa perlakuan benih dengan *matriconditioning* dapat mempercepat waktu munculnya kecambah di lapang pada wortel (Khan et al., 1992), cabe (Ilyas, 1994), memperbaiki kemampuan benih cabe mengurangi stress temperatur (Ilyas, 2006a), dan memperbaiki viabilitas dan vigor benih kacang panjang (Ilyas, 2006b). Budiman (2009) melaporkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman, jumlah anakan pada tanaman padi yang benihnya diperlakukan *matriconditioning* yang diinkorporasikan dengan *Pseudomonas diminuta*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan benih dengan *Pseudomonas* spp. dan *Bacillus* spp. (dengan dan tanpa *matriconditioning*) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman berdasarkan peubah yang diamati seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang akar, berat basah akar, berat kering akar, berat basah dan berat kering berangkasan.

Pada komponen hasil panen, perlakuan *matriconditioning* + *P.aeruginosa*, *matriconditioning*+*B. subtilis* 5/B, *Bacillus subtilis*11/C merupakan perlakuan benih terbaik karena tertinggi dalam menghasilkan jumlah gabah bernas/malai, persentase gabah bernas/malai, dan persentase gabah bernas/rumpun

Perlakuan benih dengan *Pseudomonas diminuta*, *matriconditioning*+ *Pseudomonas diminuta* dan *matriconditioning* + *Bacillus subtilis* 11/C menghasilkan luas daun terinfeksi patogen yang secara nyata lebih rendah dari perlakuan lainnya. Luas daun terinfeksi masing-masing perlakuan tersebut adalah 15,45%;15,94% dan 19,55%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Bersaing Perguruan Tinggi TA 2009 Direktorat P2M Ditjen Dikti dengan judul Perbaikan Kesehatan dan Mutu Benih Padi yang Terinfeksi Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dengan Menggunakan Agens Biokontrol, No Kontrak: Nomor: 1892/H26/KU/2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashrafuzzaman, M., F.A. Hossen, M.R. Ismail, M.A. Hoque, M.Z. Islam, S.M. Shahidullah, and S. Meon. 2009. Efficiency of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) for the enhancement of rice growth. *African Journal of Biotechnology* 8(7): 1247-1252.
- Budiman, C. 2009. Pengaruh perlakuan pada benih padi yang teinfeksi hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil padi di rumah kaca. (Skripsi). Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Desai, B.B., P.M. Kotecha, and D.K. Salunkhe. 1997. *Seeds Hand Book: Biology, Production, Processing and Storage*. Marcel Dekker Inc.
- Estrada, J.D., M.S. Rossi, J.A. Andres, M. Rovera, N.S. Correa, S.B. Rosas. 2004. Greenhouse evaluation of *Pseudomonas aurantiaca* formulated as inoculation for the biocontrol of plant pathogen fungi. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/estrada.pdf>.
- Ilyas, S., Sudarsono, U.S. Nugraha, T.S. Kadir, A.M. Yukti, Y. Fiana. 2007. Teknik Peningkatan Kesehatan dan Mutu Benih Padi. Laporan Hasil Penelitian KKP3T. Kerjasama Institut Pertanian Bogor dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Ilyas, S. 2006a. Matriconditioning improves thermotolerance in pepper seeds through increased in 1-Aminocyclopropane-1-Carboxylic Acid Synthesis and Utilization. *Hayati* 13(1): 13-18.
- Ilyas, S. 2006b. Seed treatment using matriconditioning to improve vegetable seed quality. *Bulletin Agronomi* 34(2):124-132.
- Ilyas, S. 1994. Matriconditioning benih cabe (*Capsicum annum* L.) untuk memperbaiki performansi benih. *Keluarga Benih* V(1): 59-66.
- Khalid, A., S. Tahir, M. Arshad, and Z.A. Zahir. 2004. Relative efficiency of rhizobacteria for auxin biosynthesis in rhizosphere and non-rhizosphere soil (abstract). *Aus. J. Soil Res.* 42: 921-926.
- Khan A.A., J.D. Maguire, S.G. Abawi, and S. Ilyas. 1992. Matriconditioning of vegetables seeds to improve stand establishment in early filed plantings. *J. Amer. Soc. Hort.Sci.* 117(1): 41-47.
- Kazempour, M.N. 2004. Biological control of *Rhizoctonia solani*, the causal agent of rice sheath blight by antagonistic bacteria in green house and field conditions. *Plant Pathol. J.* 3: 88-96.
- Nandakumar, R., S. Babu, R. Viswanathan, Raguchander, R. Samiyappan. 2001. Induction of systemic resistance in rice against sheath blight disease by *Pseudomonas fluorescens*. *Soil Biology and Biochemistry* 33: 603-612.
- Niranjan, S., N.P. Shetty, and H.S. Shetty. Seed bio-priming with *Pseudomonas fluorescens* isolate enhances growth of pearl millet plant and induces resistance against downy mildew. *International Journal of Pest Management* 50(1): 41-48.
- Nawangsih, A.A. 2006. Seleksi dan karakterisasi bakteri biokontrol untuk mengendalikan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tomat. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Park, M., C. Kim, Y.C. Jin, L.S. Hyung, W. Shin, S. Kim, and T. Sa. 2005. Isolation and characterization of diazotrophic growth promoting bacteria from rhizosphere of agricultural crop of Korea. *Microbiological Research* 160: 127-133.
- Rangrajan S, Saleena LM, Vasudevan P, Nair S. 2003. Biological suppression of rice diseases by *pseudomonas* spp. under saline conditions. *Plant and Soil* 251:73-82.
- Silva, H.S.A., R.S.R. Romeiro, D. Macagnan, B.A.H.Viera, M.C.B. Pereira, and A. Mounteer. 2004. Rhizobacterial Induction of systemic resistance in tomato plants: non-specific protection and increase in enzyme activities. *Bio Control* 29:288-295.
- Siddiqui, Z.A. (ed.). 2005. *PGPR: Prospective Bio-control Agents of Plant Pathogens*. Springer. Netherlands.
- Sutariati, G.A.K. 2006. Perlakuan benih dengan agens biokontrol untuk mengendahkan penyakit antraknosa dan peningkatan hasil serta mutu cabai. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thuar, A.M., C.A. Olmedo, and C. Bellone. 2004. Greenhouse studies on growth promotion of maize inoculated with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR). <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/thuar.pdf>
- Van Loon, L.C. 2007. Plant response to plant growth-promoting rhizobacteria. *Eur J Plant Pathol.* 119: 243-254.
- Velusamy, P., J.E. Immanuel, S.S. Gnanamanickam, and L. Thomashow. 2006 Biological control of bacterial blight by plant associated bacteria producing 2,4 diacetylphloroglucinol. *Canadian Journal of Microbiology* 52(1): 56-65.
- Vidhyasekaran, R., N. Kamala, A. Ramanathan, K. Rajappan, V. Paranidharan, and R. Velazhahan. 2001. Induction of systemic resistance by *Pseudomonas fluorescens* Pfl against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in rice leaves. *Phytoparasitica* 29(2): 155-166.