

**Perlakuan Benih untuk Meningkatkan Mutu dan Produksi Benih
serta Mengendalikan Penyakit Bulai pada Jagung Manis**

***Seed Treatment Improved Seed Quality, Seed Production
and Controlled Downey Mildew Disease on Sweet Corn***

Muhammad Yasin Sonhaji¹, Memen Surahman^{2*}, Satriyas Ilyas², dan Giyanto³

¹ PT. BISI International, Tbk. Jl. Raya Pare-Wates KM 13

Desa Sumber Agung, Kecamatan Plosoklaten, Kediri, Jawa Timur 64175, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

³Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 10 Mei 2013/Disetujui 4 September 2013

ABSTRACT

*The objective of this research was to determine the best seed treatment method in improving seed quality, seed production and controlling Downey Mildew (DM) of sweet corn. Line 06 of sweet corn was used in a plastic house experiment. The plastic house experiment was arranged in completely randomized design with single factor, i.e. 13 seed treatment methods which include the use of matriconditioning, synthetic fungicide, biological agents or their combination. Field experiment was arranged in split plot design with two factors. The first factor was sweet corn lines, consisted of line 06 and 07. The second factor was seven seed treatment methods based on the plastic house experiment. Matriconditioning was conducted using ratio of seed to carrier (burned rice hull) to solvent of 3:0.5:1 (g) at 20±2 °C for 24 hours. Synthetic fungicides used were metalaxyl and dimethomorf containing fungicides. Biological agents used were *Bacillus megaterium* and *Brevibacillus laterosporus*. Plastic house and field experiments showed that synthetic fungicide was the most effective seed treatment to suppress DM, and that line 07 was more resistant to DM than line 06. Line 07 treated by matriconditioning + fungicide treatment + *B. laterosporus* had the highest ear weight per plant. Application of matriconditioning + synthetic fungicide + *B. laterosporus* on line 06 increased the physiological quality of harvested seed.*

Keywords: Bacillus megaterium, Brevibacillus laterosporus, matriconditioning, Peronosclerospora maydis

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih untuk meningkatkan mutu dan produksi benih serta mengendalikan penyakit bulai pada jagung manis. Galur jagung manis 06 digunakan pada percobaan di rumah plastik yang disusun berdasarkan rancangan acak lengkap satu faktor, yaitu 13 perlakuan benih. Percobaan di lapangan disusun berdasarkan rancangan petak terbagi dengan dua faktor. Faktor pertama merupakan galur jagung yang terdiri atas dua galur yaitu galur 06 dan 07, dan faktor kedua merupakan perlakuan benih yang terdiri atas 7 perlakuan. Matriconditioning menggunakan rasio benih : arang sekam : pelarut = 3:0.5:1 (g) dalam botol tertutup dan ditempatkan pada ruangan bersuhu 20±2 °C selama 24 jam. Fungisida sintetik yang digunakan mengandung metalaksil dan dimethomorf. Agen hayati yang digunakan adalah *Bacillus megaterium* dan *Brevibacillus laterosporus*. Hasil percobaan di rumah plastik dan lapangan menunjukkan bahwa perlakuan fungisida sintetik paling efektif menekan penyakit bulai. Percobaan di lapangan menunjukkan bahwa galur 07 lebih tahan terhadap penyakit bulai dibanding galur 06. Perlakuan matriconditioning + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 07 menghasilkan bobot tongkol per tanaman paling tinggi. Perlakuan matriconditioning + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 06 mampu meningkatkan mutu fisiologis benih hasil panen.*

Kata kunci: Bacillus megaterium, Brevibacillus laterosporus, matriconditioning, Peronosclerospora maydis

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: memensurahman@yahoo.com

PENDAHULUAN

Salah satu kendala utama di dalam budidaya tanaman jagung manis adalah penyakit bulai. Bulai (*downey mildew*) disebabkan *Peronosclerospora maydis*, pertanaman yang telah terserang bulai mampu mengalami kerugian sampai 90% (Semangun, 2004). Penggunaan benih bermutu merupakan salah satu tahap untuk mengurangi risiko kegagalan pada penanaman jagung manis. Perlakuan benih seperti *priming*, *coating* serta *pelleting* berfungsi untuk meningkatkan perkecambahan dan melindungi benih dari keberadaan patogen dan hama. Agustiansyah *et al.* (2010) melaporkan bahwa *matriconditioning* menggunakan arang sekam yang diberi agen biokontrol maupun bakterisida sintesis mampu meningkatkan viabilitas benih dan vigor benih padi.

Penggunaan bahan aktif metalakasil yang terus menerus dilakukan diduga telah menyebabkan resistensi *P. maydis* terhadap fungisida metalakasil tersebut (Burhanuddin dan Tandiabang, 2010). Beberapa perusahaan telah mengembangkan fungisida dengan bahan aktif lain yaitu dimethomorf untuk mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung. Dilaporkan Surviliene *et al.* (2008) penggunaan bahan aktif dimethomorf mampu menekan kejadian penyakit bulai pada tanaman bawang merah.

Penelitian ini selain menggunakan fungisida sintetik sebagai perlakuan benih juga menggunakan dua inokulan bakteri sebagai perlakuan benih, yaitu *Bacillus megaterium* dan *Brevibacillus laterosporus*. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa *B. megaterium* sebagai agen biokontrol mampu mengendalikan penyakit pada akar tanaman padi yang disebabkan oleh *Meloidogyne graminicola* (Padgham dan Sikora, 2007), menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Mycosphaerella graminicola* penyebab penyakit *septoria tritici blotch* (STB) pada tanaman gandum (Kildea *et al.*, 2008), mampu menghambat patogen *B. cinerea* pada tanaman stroberi (Donmez *et al.*, 2011) dan cendawan patogen *Cycloconium oleaginum* pada tanaman olive (Al-khatib *et al.*, 2010).

B. laterosporus sebagai bakteri antagonis dilaporkan Song *et al.* (2011) mampu menghambat pertumbuhan patogen seperti *R. solani*, *F. oxysporum*, *F. solani*, dan *P. piricola*. Sunita *et al.* (2010) menambahkan bahwa *Brevibacillus brevis* dapat memproduksi metabolit yang dapat menekan aktivitas patogen jamur dan sebagai agen biokontrol mampu mengendalikan penyakit pada tanaman tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih untuk meningkatkan mutu dan produksi benih serta mengendalikan penyakit bulai pada jagung manis

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lab. Proteksi Tanaman, Lab. Quality Control dan lahan percobaan PT. BISI International di Kediri pada bulan Mei 2012 sampai dengan Februari 2013. Bahan yang digunakan adalah benih galur jagung manis 06 (dengan tingkat ketahanan skala rentan terhadap penyakit bulai) dan galur jagung manis 07 (dengan

tingkat ketahanan skala agak tahan terhadap penyakit bulai). Kedua galur jagung manis tersebut berasal dari PT. BISI International, Tbk., yang telah mengalami penyimpanan dalam *Cool Room* pada suhu 13 °C selama kurang lebih tiga bulan. Bahan lain yang digunakan yaitu isolat *Brevibacillus laterosporus*, isolat *Bacillus megaterium*, fungisida berbahan aktif metalakasil 25%, fungisida berbahan aktif dimethomorf 60%, air, arang sekam, media TSA, King's B, aquades, dan alkohol 70%.

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan, yaitu percobaan pertama di rumah plastik dengan tujuan mengetahui pengaruh perlakuan benih terhadap mutu fisiologis dan tingkat kejadian penyakit bulai. Percobaan kedua di lapangan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih terhadap tingkat kejadian penyakit, produksi dan mutu benih hasil panen jagung manis. Percobaan pertama dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 13 perlakuan yaitu: 1. Kontrol; 2. *Matriconditioning*; 3. Fungisida sintetik; 4. Agen hayati *B. laterosporus*; 5. Agen hayati *B. megaterium*; 6. Kombinasi *B. laterosporus* + *B. megaterium*; 7. *Matriconditioning* + fungisida sintetik; 8. *Matriconditioning* + *B. laterosporus*; 9. *Matriconditioning* + *B. megaterium*; 10. *Matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; 11. *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; 12. *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; 13. *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*. Metode untuk pengujian mutu fisiologis benih menggunakan Uji Kertas Digulung didirikan dalam plastik (UKDdp). Setiap unit percobaan terdiri atas 50 benih dengan tiga ulangan. Peubah yang diamati meliputi indeks vigor, kecepatan tumbuh, daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal. Percobaan kedua dilakukan di lahan PT. BISI International menggunakan rancangan petak terbagi dengan dua faktor. Faktor pertama adalah galur jagung manis (sebagai petak utama) yang terdiri atas dua galur yaitu galur 06 dan galur 07, sedangkan faktor kedua adalah perlakuan benih (sebagai anak petak) yang terdiri atas tujuh taraf yaitu 1. Kontrol; 2. *Matriconditioning*; 3. Fungisida sintetik; 4. Agen hayati *B. laterosporus*; 5. *Matriconditioning* + fungisida sintetik; 6. *Matriconditioning* + *B. laterosporus*; 7. *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*. Tujuh taraf perlakuan tersebut dipilih dari hasil skrining pada percobaan pertama dan perlakuan terbaik dipilih untuk diuji selanjutnya pada percobaan kedua. Setiap unit percobaan terdiri atas 80 populasi tanaman dengan jarak tanam 20 cm x 80 cm. Pengamatan dilakukan terhadap karakter agronomi: tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kejadian penyakit, bobot pipilan kering per tanaman, bobot tongkol per tanaman serta mutu benih yang meliputi bobot 1,000 butir benih, daya berkecambah dan kecepatan tumbuh. Dosis fungisida sintetik sebagai perlakuan benih adalah 3 g metalakasil 25% (kg benih)⁻¹ dan 5 g dimethomorf 60% (kg benih)⁻¹, sedangkan media *matriconditioning* menggunakan arang sekam dengan perbandingan benih:arang sekam: pelembab = 3:0.5:1. Semua data percobaan dianalisis menggunakan program *The SAS System for Windows 9.0* untuk menganalisis ragam dan uji lanjut menggunakan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan pertama menunjukkan bahwa perlakuan benih dengan perendaman *B. laterosporus* menghasilkan indeks vigor yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yaitu sebesar 86.00%. Perlakuan benih dengan *B. laterosporus* ini juga menghasilkan nilai kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibanding kontrol yaitu sebesar 26.65% etmal⁻¹ (Tabel 1). Penggunaan inokulan bakteri sebagai perlakuan benih juga telah dilaporkan mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih pada benih padi (Agustiansyah *et al.*, 2010) dan pada benih kedelai (Begum *et al.*, 2009). Perlakuan benih baik menggunakan fungisida sintetik maupun agen hayati tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap daya berkecambah, hal ini disebabkan materi benih yang digunakan memiliki viabilitas awal benih yang baik, dengan nilai daya berkecambah 90.00% (kontrol).

Persentase kejadian penyakit percobaan pertama menunjukkan bahwa perlakuan fungisida sintetik tanpa *matriconditioning* berbeda nyata dibanding dengan semua perlakuan. Hasil dari 13 perlakuan benih menunjukkan bahwa delapan perlakuan benih tanpa dikombinasikan dengan fungisida sintetik menghasilkan persentase kejadian penyakit 100% (Tabel 2). Menurut Thakur *et al.* (2011) perlakuan benih dengan bahan aktif metalakasil dapat melindungi tanaman *pearl millet* (*Pennisetum glaucum*) dari penyakit bulai.

Kombinasi perlakuan fungisida sintetik dan agen hayati cenderung menunjukkan peningkatan persentase kejadian penyakit bulai yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan

fungisida sintetik tunggal. Kombinasi tersebut terlihat pada perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* (M10), *matriconditioing* + fungisida sintetik + *B. megaterium* (M11), serta *matriconditioing* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium* (M12) dengan kejadian penyakit berturut-turut sebesar 87.03%, 83.57% dan 87.01%, sedangkan perlakuan fungisida tunggal baik tanpa *matriconditioning* maupun secara *matriconditioning* berturut-turut sebesar 63.97% dan 83.13% (Tabel 2). Perlakuan fungisida sintetik yang dikombinasikan agen hayati *B. megaterium* dan *B. laterosporus* yang semakin meningkatkan kejadian penyakit bulai merupakan suatu fenomena yang diduga karena kedua agen hayati tersebut berperan sebagai bioremediasi terhadap fungisida sintetik. Bioremediasi merupakan proses pendegradasian senyawa-senyawa kimia dengan memanfaatkan jenis mikroba seperti bakteri, jamur, dan protozoa. Hasil penelitian Priadie (2012) menunjukkan bakteri dari kelompok *Bacillus*, *Staphylococcus* dan *Pseudomonas* mampu mereduksi bahan pencemar logam Pb, nitrat, nitrit, bahan organik (COD), sulfida, dan ammonia.

Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan seluruh perlakuan yang tanpa dikombinasikan fungisida sintetik. Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* menunjukkan paling efektif dalam meningkatkan bobot kering tanaman yaitu sebesar 19.0 g. Perlakuan fungisida + *B. laterosporus* tidak hanya mampu menurunkan tingkat kejadian penyakit bulai pada awal-awal pertumbuhan, tetapi

Tabel 1. Pengaruh perlakuan benih terhadap mutu fisiologis benih jagung manis

Perlakuan	Indeks vigor (%)	Kecepatan tumbuh (% etmal ⁻¹)	Daya berkecambah (%)	Bobot kering kecambah normal (g)
M0	62.67c	20.43c	90.00	1.67
M1	79.33ab	24.16ab	92.67	1.73
M2	81.33ab	25.02ab	89.33	1.58
M3	86.00a	26.65a	91.33	1.77
M4	83.33ab	26.19ab	92.00	1.72
M5	72.67bc	23.76b	83.33	1.80
M6	80.67ab	24.67ab	92.00	1.84
M7	78.00ab	23.68b	90.67	1.82
M8	83.33ab	24.76ab	91.33	1.76
M9	82.67ab	26.13ab	95.33	1.90
M10	81.33ab	26.24ab	90.00	1.79
M11	82.00ab	25.14ab	92.00	1.76
M12	83.33ab	25.83ab	89.33	1.84

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetik; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetik; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

Tabel 2. Pengaruh perlakuan benih terhadap kejadian penyakit dan bobot kering tanaman

Perlakuan	Kejadian penyakit (%)	Bobot kering tanaman (g)
M0	100.00a	3.31cd
M1	100.00a	2.71d
M2	63.97c	15.84ab
M3	100.00a	4.50cd
M4	100.00a	4.40cd
M5	100.00a	3.18cd
M6	83.13b	18.28a
M7	100.00a	5.51cd
M8	100.00a	3.25cd
M9	100.00a	3.67cd
M10	87.03ab	22.31a
M11	83.57b	17.53a
M12	87.01ab	10.22bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetis; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetis; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

dengan dikombinasikan rizhobakteri mampu meningkatkan metabolisme tanaman sehingga dihasilkan biomassa yang lebih banyak. Menurut Kloepper *et al.* (2004) bahwa sebagai agen hayati bakteri mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi, menghasilkan hormon pertumbuhan serta dapat mengendalikan penyakit.

Hasil percobaan kedua menunjukkan bahwa persentase kejadian penyakit bulai pada galur 07 lebih rendah dibandingkan galur 06. Persentase kejadian penyakit bulai pada galur 07 sebesar 25.01% sedangkan pada galur 06 sebesar 53.07% (Tabel 3). Hal tersebut karena galur 07 memiliki skala ketahanan agak tahan sedangkan galur 06 memiliki skala ketahanan rentan terhadap penyakit bulai (Sumber PT. BISI International). Perlakuan benih menggunakan fungisida sintetis baik tanpa *matriconditioning* maupun secara *matriconditioning* menunjukkan berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan yang tanpa dikombinasikan dengan fungisida sintetis, hasil yang sama pada percobaan pertama. Menurut Arrifunti dan Rumawas (2002) bahwa penggunaan fungisida dengan bahan aktif metalaksil melalui perlakuan benih untuk mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung manis menunjukkan pengaruh nyata. Fungisida sintetis yang digunakan merupakan kombinasi antara bahan aktif metalaksil dan dimethomorf. Penggunaan bahan aktif dimethomorf dilaporkan mampu menekan kejadian penyakit bulai pada tanaman bawang merah (Surviliene *et al.*, 2008). Pada percobaan ini perlakuan fungisida + *matriconditioning* menunjukkan persentase kejadian penyakit lebih tinggi dibandingkan tanpa *matriconditioning*. Hasil yang sama juga dilaporkan Szafirowska dan Janas (2002) bahwa infeksi paling rendah pada benih bawang merah diperoleh dengan perlakuan benih menggunakan fungisida (carbendasim, thiram, metalaksil dan carbosulphate) tanpa *matriconditioning*.

Tabel 3. Pengaruh galur dan perlakuan benih terhadap kejadian penyakit

Perlakuan	Galur 06	Galur 07	Rata-rata
	Kejadian penyakit (%)		
M0	68.66	28.49	48.58a
M1	66.19	40.21	53.19a
M2	36.51	12.55	24.53d
M3	35.4	27.48	31.44bcd
M6	42.07	17.49	29.78cd
M7	61.62	27.28	44.45ab
M10	61.03	21.54	41.28abc
Rata-rata	53.07A	25.01B	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama atau angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetis; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetis; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetis + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 07 mampu menghasilkan bobot tongkol per tanaman yang paling tinggi kecuali dengan perlakuan fungisida sintetik yang menunjukkan tidak berbeda nyata. Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 07 paling efektif meningkatkan bobot tongkol per tanaman yaitu sebesar 29.3 g (Tabel 4). Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* juga menghasilkan bobot pipilan kering paling tinggi kecuali dengan perlakuan fungisida sintetik yang menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 5). Interaksi yang nyata terhadap bobot tongkol per tanaman sesuai hasil penelitian Solorzano dan Malvick (2011) bahwa antara varietas dan perlakuan benih berinteraksi nyata terhadap produktivitas tanaman jagung.

Dilaporkan Sultana dan Ghaffar (2010) bahwa fungisida tidak hanya berperan dalam menekan patogen juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. *B. laterosporus* yg digunakan sebagai perlakuan benih diketahui memiliki kemampuan melarutkan fosfat. Menurut Surapat *et al.* (2013) bahwa bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, bobot kering akar dan tajuk pada tanaman cabai. Khan *et al.* (2009) menyatakan bahwa bakteri *Pseudomonas* spp. dan *Bacillus* spp. merupakan bakteri yang efektif dalam memperbaiki ketersediaan fosfat di dalam tanah untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 4. Pengaruh interaksi galur dan perlakuan benih terhadap bobot tongkol per tanaman jagung manis

Perlakuan	Galur 06	Galur 07
	Bobot tongkol per tanaman (g)	
M0	12.19Ae	23.79Ac
M1	18.38Bde	36.14Abc
M2	41.17Aa	44.78Aab
M3	25.24Abcde	31.21Abc
M6	32.95Aabc	35.96Abc
M7	14.56Be	37.97Abc
M10	19.65Bcde	53.04Aa

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama atau angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetik; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetik; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

Tabel 5. Pengaruh galur dan perlakuan benih terhadap bobot pipilan kering per tanaman jagung manis

Perlakuan	Galur 06	Galur 07	Rata-rata
	Bobot pipilan kering per tanaman (g)		
M0	10.26	10.31	10.28c
M1	13.66	15.11	14.38bc
M2	17.20	19.81	18.50ab
M3	13.71	13.02	13.37bc
M6	12.75	14.49	13.62bc
M7	6.78	16.87	11.83c
M10	15.73	24.07	19.89a
Rata-rata	12.87B	16.24A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama atau angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetik; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetik; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

Agen hayati menurut Karakurt *et al.* (2011) mampu meningkatkan pembentukan buah dan hasil panen tanaman chery. Hal yang sama dilaporkan Muis dan Quimio (2006) bahwa perlakuan benih dengan inokulan mampu meningkatkan hasil panen jagung manis secara signifikan. Faramarzi *et al.* (2012) melaporkan penggunaan rhizobakteri pemacu pertumbuhan mampu meningkatkan hasil biji dan bobot biji tanaman jagung.

Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik menunjukkan paling efektif di dalam meningkatkan bobot 1,000 butir benih, dimana menghasilkan bobot 1,000 butir benih sebesar 151.86% (Tabel 6). Pengamatan mutu fisiologis benih hasil panen menunjukkan bahwa kecepatan tumbuh benih hasil panen yang dihasilkan perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 06 berbeda nyata dengan kontrol pada galur yang sama, sedangkan perlakuan benih menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap kecepatan tumbuh pada galur 07. Perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 06 menghasilkan daya berkecambah yang lebih tinggi dibanding kontrol (Tabel 7), sedangkan seluruh perlakuan benih pada galur 07 menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap daya berkecambah benih hasil panen. Hal tersebut diduga galur 06 yang lebih rentan penyakit bulai memiliki respon yang baik dengan perlakuan *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*.

Tabel 6. Pengaruh galur dan perlakuan benih terhadap bobot 1,000 butir benih

Perlakuan	Galur 06	Galur 07	Rata-rata
	Bobot 1,000 butir benih (g)		
M0	120.41	133.60	127.00c
M1	128.52	135.61	132.07bc
M2	137.11	142.80	139.96b
M3	139.70	135.53	137.62b
M6	158.41	145.31	151.86a
M7	133.21	138.80	136.00bc
M10	121.75	133.81	127.78c
Rata-rata	134.16	137.92	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetik; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetik; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

Tabel 7. Pengaruh interaksi galur dan perlakuan benih terhadap kecepatan tumbuh dan daya berkecambah benih hasil panen

Perlakuan	Galur 06	Galur 07	Galur 06	Galur 07
	Kecepatan tumbuh (% etmal ⁻¹)		Daya berkecambah (%)	
M0	22.27Acd	22.43Aa	91.33Ab	96.00Aa
M1	22.87Abcd	22.14Aa	89.33Bbc	94.67Aa
M2	24.70Aab	23.13Aa	96.00Aab	96.00Aa
M3	24.72Aab	21.82Ba	94.00Aab	94.67Aa
M6	24.12Aabc	22.85Aa	95.33Aab	92.67Aa
M7	21.26Ad	23.18Aa	86.00Bc	95.33Aa
M10	25.29Aa	23.54Aa	96.67Aa	97.33Aa

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama atau angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; M0 = kontrol; M1 = *matriconditioning*; M2 = fungisida sintetik; M3 = agen hayati *B. laterosporus*; M4 = agen hayati *B. megaterium*; M5 = agen hayati *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M6 = *matriconditioning* + fungisida sintetik; M7 = *matriconditioning* + *B. laterosporus*; M8 = *matriconditioning* + *B. megaterium*; M9 = *matriconditioning* + *B. laterosporus* + *B. megaterium*; M10 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus*; M11 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. megaterium*; M12 = *matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* + *B. megaterium*

KESIMPULAN

Galur 07 menunjukkan tingkat kejadian penyakit bulai lebih rendah dibanding galur 06. *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* pada galur 07 mampu meningkatkan bobot tongkol per tanaman paling tinggi. Galur 06 lebih responsif terhadap perlakuan *Matriconditioning* + fungisida sintetik + *B. laterosporus* di dalam meningkatkan kecepatan tumbuh dan daya berkecambah benih hasil panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada segenap manajemen PT. BISI International, Tbk atas beasiswa pendidikan program pascasarjana yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, S. Ilyas, Sudarsono, M. Machmud. 2010. Pengaruh perlakuan benih secara hayati pada benih padi terinfeksi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* terhadap mutu benih dan pertumbuhan bibit. J. Agron. Indonesia 38:85-191.
- Al-Khatib, M., K. Alhussaen, N. El-Banna, M. Zyadeh. 2010. Biological control of olive leaf spot (peacock spot disease) caused by *Cycloconium oleaginum* (*Spiloea oleaginea*). J. Microbiol. Antimicrob. 2:64-67.

- Burhanuddin, J. Tandiang. 2010. Penyakit Bulai di Pulau Madura Jawa Timur. Prosiding Pekan Serealia Nasional. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Sulawesi Selatan.
- Begum, M.M., M. Sariah, A.B. Puteh, M.A. Zainal, M.A. Rahman, Y. Siddiqui. 2009. Field performance of bio-primed seeds to suppress *Colletotrichum truncatum* causing damping-off and seedling stand of soybean. Biol. Control 53:18-23.
- Donmez, M.F., A. Esitken, H. Yildiz, S. Ercisli. 2011. Biocontrol of *Botrytis cinerea* on strawberry fruit by plant growth promoting bacteria. J. Anim. Plant Sci. 21:758-763.
- Faramarzi, A., M.A. Pourgorban, M.H. Ansari, R. Taghizadeh. 2012. The effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) inoculation on the yield and yield components of grain corn (*Zea mays* L.) in Astara, Iran. J. Food Agr. Environ. 10:299-301.
- Karakurt, H., R. Kotan, F. Dadasoglu, R. Aslantas, F. Sahin. 2011. Effects of plant growth promoting rhizobacteria on fruit set, pomological and chemical characteristics, color values, and vegetative growth of sour cherry (*Prunus cerasus* cv. Kütahya). Turk. J. Biol. 35:283-291.
- Khan, A.A., G. Jilani, M.S. Akhtar, S.M. Saqlan, Naqvi, M. Rasheed. 2009. Phosphorus solubilizing bacteria: occurrence, mechanisms and their role in crop production. J. Agric. Biol. Sci. 1:48-58.
- Kildea, S., V. Ransbolyn, M.R. Khan, B. Fajan, G. Leonard, E. Mullins, F.M. Doohan. 2008. *Bacillus megaterium* shows potential for the biocontrol of *Septoria tritici* blotch of wheat. Biol. Control 47:37-45.
- Kloepper, J.W., C.M. Ryu, S. Zhang. 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. Phytopathology 94:1259-1266.
- Muis, A., A.J. Quimio. 2006. Biological control of banded leaf and sheath blight disease (*Rhizoctonia solani* Kuhn) in corn with formulated *Bacillus subtilis* BR23. Indonesia J. Agric. Sci. 7:1-7.
- Padgham, J.L., R.A. Sikora. 2007. Biological control potential and modes of action of *Bacillus megaterium* against *Meloidogyne graminicola* on rice. Crop Prot. 26:971-977.
- Priadie, B. 2012. Teknik bioremediasi sebagai alternatif dalam upaya pengendalian pencemaran air. Ilmu Lingkungan 10:38-48.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Solorzano, C.D., D.K. Malvick. 2011. Effects of fungicide seed treatments on germination, population, and yield of maize grown from seed infected with fungal pathogens. Field Crop. Res. 122:173-178.
- Song, Z., K. Liu, C. Lu, J. Yu, R. Ju, X. Liu. 2011. Isolation and characterization of a potential biocontrol *Brevibacillus laterosporus*. Afr. J. Microbiol. Res. 5:2675-2681.
- Sultana, N., A. Ghaffar. 2010. Effect of fungicides, microbial antagonists and oilcakes in the control of *Fusarium solani*, the cause of seed rot, seedling and root infection of bottle gourd, bitter melon and cucumber. Pak. J. Bot. 42:2921-2934.
- Chandel, S., E.J. Allan, S. Woodward. 2010. Biological control of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* on tomato by *Brevibacillus brevis*. J. Phytopathol. 158:470-478.
- Surapat, W., C. Pukahuta, P. Rattanachaiakunsopon, T. Aimi, S. Boonlue. 2013. Characteristics of phosphate solubilization by phosphate-solubilizing bacteria isolated from agricultural chili soil and their efficiency on the growth of chili (*Capsicum frutescens* L. cv. Hua Rua). Chiang Mai J. Sci. 40:11-25.
- Surviliene, E., A. Valisuskaite, L. Raudonis. 2008. The effect of fungicides on the development of downy mildew of onions. Zemdirbyste 95:171-179.
- Szafrrowska, A., R. Janas. 2002. Mycobiota development during matricconditioning of onion seeds. Plant Breed. Seed Sci. 46:12-16.
- Thakur, R.P., V.P. Rao, R. Shama. 2011. Influence of dosage, storage time and temperature on efficacy of metalaxyl-treated seed for the control of pearl millet downy mildew. Eur. J. Plant Pathol. 129:353-359.