

Pelapisan Benih Menggunakan Bakteri Probiotik untuk Mempertahankan Viabilitas Benih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) selama Penyimpanan

*Seed Coating Using Probiotic Bacteria to Maintain Sweet Corn Seed (*Zea mays saccharata* Sturt.) Viability during Storage*

Sarah Desmia Muchtar¹, Eny Widajati^{1*}, Giyanto²

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia
Telp & Faks. 62-251-8629353 e-mail agronipb@indo.net.id

²Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi: eny_widajati@yahoo.co.id

Disetujui 24 Desember 2013/ *Published Online* 10 Januari 2014

ABSTRACT

*This research objectives were to evaluate the effect of seed coating by Bacillus subtilis, Serratia marcescens, and Fluorescent Pseudomonads to sweet corn seed (*Zea mays saccharata* Sturt.) during storage. Research was conducted on nested plot design (Nested Design) with the main plot was the storage period (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, and 24 week), and the subplot was the coating treatment (control, Bacillus subtilis, Serratia marcescens, and Fluorescent Pseudomonads). Interaction of seed coating treatment and seed storage period showed significant effect to seed germination, seed vigour index, dry weight normal seedling, seed moisture content, and population of bacteria. The dry weight normal seedling of seed that was coated by bacteria showed the better dry weight normal seedling result than control seeds. Bacillus subtilis can maintain the seed germination up to 64.0%. Serratia marcescens can maintain the seed germination up to 60.0%, while control seed only have 56.7% seed germination. Based on seed germination result seed coating using Bacillus subtilis and Serratia marcescens are the treatment that more potential to be developed. Bacillus subtilis bacteria showed the best ability to survive until 24 week storage period. The population on Bacillus subtilis until 24 week storage period is 14.2×10^4 cfu g⁻¹.*

Key words : Bacillus subtilis, coating, Fluorescent Pseudomonads, and Serratia marcescens

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pelapisan benih menggunakan bakteri Bacillus subtilis, Serratia marcescens, dan Pseudomonas kelompok fluorescens terhadap viabilitas dan daya simpan benih jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Penelitian disusun dengan rancangan petak tersarang (Nested Design) dengan petak utama adalah periode simpan minggu ke 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dan 24 dan anak petak adalah perlakuan coating dengan bakteri Bacillus subtilis, Serratia marcescens, Pseudomonas kelompok fluorescens, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi yang sangat nyata antara perlakuan coating benih dan periode simpan terhadap daya berkecambah, berat kering kecambah normal, kadar air, dan populasi bakteri. Perlakuan coating benih dan periode simpan menunjukkan interaksi yang nyata terhadap indeks vigor benih. Tolok ukur kecepatan tumbuh benihnya dipengaruhi oleh faktor tunggal periode simpan. Benih yang dilapisi bakteri menghasilkan nilai berat kering kecambah normal yang nyata lebih baik daripada benih tanpa coating. Benih tanpa coating memiliki nilai daya berkecambah sebesar 56.7% pada periode simpan 24 minggu. Benih yang dilapisi bakteri Bacillus subtilis dapat mempertahankan daya berkecambah hingga 64.0% sampai periode simpan 24 minggu, sedangkan Serratia marcescens mampu mempertahankan daya berkecambah hingga 60.0%. Berdasarkan tolak ukur daya berkecambah, pelapisan benih menggunakan bakteri Bacillus subtilis dan Serratia marcescens merupakan perlakuan pelapisan benih yang potensial untuk lebih dikembangkan. Bakteri Bacillus subtilis lebih mampu bertahan hidup selama penyimpanan dibanding dengan bakteri Serratia*

marcescens maupun *Pseudomonas fluorescens*. Populasi bakteri *Bacillus subtilis* sampai dengan periode simpan 24 minggu adalah 14.2×10^4 cfu g⁻¹.

Kata kunci : *Bacillus subtilis*, coating, *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*, dan *Serratia marcescens*

PENDAHULUAN

Produksi jagung Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data yang diperoleh dari BPS (2012), produksi jagung Indonesia pada tahun 2012 adalah 18.89 juta ton pipilan kering. Angka tersebut mengalami peningkatan dibanding tahun 2011 yang hanya 17.64 juta ton. Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) merupakan jenis jagung yang banyak digemari oleh masyarakat pada saat ini. Biji jagung manis mengandung pati dan gula bebas sehingga memiliki rasa manis ketika baru dipanen. Selain rasanya yang manis, banyak kultivar jagung manis yang memiliki kandungan provitamin A (kriptosantin) yang tinggi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1995).

Mutu dan kesehatan benih merupakan hal yang harus diperhatikan untuk menghasilkan produksi yang maksimum. Penurunan viabilitas benih merupakan masalah utama dalam kegiatan penyimpanan benih. Menurut Justice dan Bass (2002), benih yang dipakai untuk kegiatan produksi harus memiliki mutu benih yang baik, sehingga ketersediaan benih bermutu merupakan salah satu faktor utama yang harus diperhatikan dalam produksi jagung manis.

Banyak cara yang sudah diterapkan untuk mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan. Salah satu cara yang sering digunakan adalah dengan melakukan *seed treatment* atau perlakuan terhadap benih sebelum penyimpanan. Menurut Agrawal (1980), *seed treatment* mengacu pada penerapan fungisida, insektisida, atau kombinasi antara keduanya kepada benih. *Seed treatment* ini bertujuan untuk melindungi benih dari patogen penyebab penyakit tular benih, patogen benih di tanah, dan patogen di penyimpanan benih.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dapat memacu pertumbuhan tanaman dan menjadi agen pengendali hayati beberapa jenis patogen. Beberapa contoh bakteri PGPR adalah *Bacillus subtilis*, *Serratia marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sutariati *et al.* (2006), bakteri *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* terbukti mampu memproduksi hormon auksin IAA yang berperan dalam pertumbuhan tanaman dan

mampu meningkatkan viabilitas benih cabai. Hasil penelitian yang dilakukan Prematiroso (2006) menunjukkan bahwa bakteri *B. subtilis* dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* memiliki sifat antibiosis yang kuat terhadap patogen penyebab hawar daun (*Helminthosporium turcicum*) pada jagung manis.

Pelapisan benih atau *coating* merupakan bentuk *seed treatment* yang sering dilakukan. Pelapisan benih dapat memperbaiki mutu benih menjadi lebih baik dengan menambahkan suatu zat terhadap benih contohnya insektisida, fungisida, hara mikro, dan komponen lainnya yang dapat membantu mengoptimalkan perkecambah benih di semua kondisi lingkungan (Copeland dan McDonald 2001). Pelapisan benih menggunakan bakteri probiotik merupakan teknologi yang dapat dikembangkan lebih jauh. Beberapa bakteri yang dapat digunakan adalah *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*. Pelapisan benih menggunakan ketiga bakteri tersebut diharapkan dapat mempertahankan viabilitas benih jagung manis selama penyimpanan serta memacu perkecambahannya. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan pelapisan benih jagung manis menggunakan bakteri *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* terhadap viabilitasnya.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan pelapisan benih jagung manis menggunakan bakteri *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *Pseudomonas fluorescens* terhadap viabilitasnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dimulai pada bulan Oktober 2012 sampai dengan bulan Mei 2013. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Perbanyakan bakteri dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman IPB. Pelapisan benih (*seed coating*) dilakukan di PT. East West Seed Indonesia, Purwakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis varietas SD3, suspensi tiga jenis bakteri *B. subtilis*, *Pseudomonas* kelompok

fluorescens dan *S. marescens*, media *Tryptic Soy Agar* (TSA), media King's B, dan media *Natrium Alginat*.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Tersarang (Nested Design). Petak utama adalah periode simpan mulai dari 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dan 24 minggu. Anak petak adalah perlakuan *coating* benih meliputi C0 (kontrol / tanpa *coating* bakteri), CB (*coating* bakteri *B. subtilis*), CP (*coating* menggunakan bakteri *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*), dan CS (*coating* bakteri *S. marescens*). Penelitian dilakukan menggunakan tiga ulangan dengan 36 kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 108 satuan percobaan. Analisis ragam terhadap data hasil pengamatan dilakukan dengan uji F, apabila menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Pelapisan benih (*seed coating*) dilakukan dengan mesin *coating* milik PT. East West Seed Indonesia, Purwakarta. Benih dilapisi dengan larutan suspensi bakteri dan perekat Natrium Alginat. Konsentrasi bakteri yang digunakan adalah 15 ml 100 g⁻¹ benih, sedangkan konsentrasi Natrium Alginat yang digunakan 5 g 100 ml⁻¹.

Benih yg telah dilapisi dikeringkan sampai benih memiliki kadar air sekitar 10.4%. Benih dikemas dalam wadah plastik polietilen dengan berat benih satu kemasan sebanyak 62 g, selanjutnya dimasukkan ke dalam stoples yang di dalamnya telah diberi *silica gel*. Penyimpanan dilaksanakan di dalam ruangan dengan suhu kamar ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) selama 24 minggu. Pengamatan dilakukan setiap tiga minggu sekali yaitu pada minggu ke 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dan 24. Parameter yang diamati meliputi kadar air (KA), daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh benih (K_{CT}), bobot kering kecambah normal (BKKN), index vigor (IV), dan populasi bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi sidik ragam pengaruh perlakuan periode simpan dan pelapisan benih dapat dilihat pada Tabel 1. Interaksi antara periode simpan dan perlakuan pelapisan benih berpengaruh sangat nyata terhadap tolok ukur DB, BKKN, KA, dan populasi bakteri serta berpengaruh nyata terhadap tolok ukur IV. Tolok ukur K_{CT} hanya dipengaruhi oleh periode simpan benih.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh perlakuan periode simpan, pelapisan benih, dan interaksinya terhadap tolok ukur DB, IV, BKKN, K_{CT}, KA, dan populasi bakteri

Tolok ukur	Perlakuan <i>coating</i> benih (P)	Periode simpan benih (PS)	Interaksi (P*PS)	KK (%)
DB	**	**	**	9.8
IV	tn	**	*	19.1
BKKN	tn	**	**	13.8
K _{CT}	tn	**	tn	11.7
KA	*	**	**	24.4
Populasi bakteri	**	**	**	27.0

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf $\alpha 1\%$

* = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha 5\%$

n = tidak berpengaruh nyata

Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap daya berkecambah dapat dilihat pada Tabel 2. Benih tanpa *coating* mengalami penurunan yang sangat signifikan dari awal periode simpan hingga akhir periode penyimpanan. Daya berkecambah benih masing-masing perlakuan menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada awal penyimpanan. Daya berkecambah benih pada periode simpan 24 juga

menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal yang menarik tampak dari nilai daya berkecambah masing-masing perlakuan pada periode simpan 24 minggu. Perlakuan *coating* menggunakan bakteri *B. subtilis* dan *S. marescens* diduga memiliki potensi yang lebih besar untuk dikembangkan daripada perlakuan tanpa *coating* dan *P. kelompok fluorescens*.

Tabel 2. Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap daya berkecambah

Periode simpan (minggu)	Perlakuan			
	Tanpa <i>coating</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>P. kelompok fluorescens</i>
%			
0	82.7 a	76.0 a-e	78.7 a-c	83.3 a
3	80.0 a-b	68.0 e-i	72.0 b-g	66.0 f-j
6	80.0 a-b	72.0 b-g	65.3 f-j	70.7 b-h
9	77.3 a-d	64.0 f-j	62.0 h-j	66.0 f-j
12	72.7 b-f	64.0 f-j	62.0 h-j	64.0 f-j
15	62.7 g-j	62.7 g-j	64.7 f-j	58.0 j-k
18	69.3 d-i	62.0 h-j	75.3 a-e	66.0 f-j
21	52.0 k	62.7 g-j	70.7 b-h	60.7 i-k
24	56.7 j-k	64.0 f-j	60.0 i-k	57.3 j-k

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf α 5%

Indeks vigor benih setiap perlakuan menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada awal periode penyimpanan. Nilai indeks vigor setiap perlakuan mengalami penurunan yang drastis pada periode simpan 12 minggu dan kembali meningkat pada periode simpan berikutnya (Tabel 3). Setiap perlakuan menunjukkan nilai indeks vigor yang tidak nyata pada periode simpan 24 minggu. Nilai IV benih yang dilapisi *B. subtilis* dan *S. marcescens* pada periode simpan 24 minggu adalah 43.3% dan 44.0%. Berdasarkan nilai tersebut, pelapisan benih menggunakan bakteri *B. subtilis* dan *S. marcescens* memiliki potensi untuk lebih dikembangkan sebagai *treatment* untuk mempertahankan viabilitas benih jagung manis.

Pengaruh interaksi periode simpan dan perlakuan pelapisan benih terhadap BKKN dapat dilihat pada Tabel 4. Berat kering kecambah normal menggambarkan kemampuan benih dalam menggunakan cadangan makanannya untuk tumbuh menjadi kecambah normal. Nilai BKKN setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada awal periode penyimpanan. Berat kering kecambah normal benih yang diberi perlakuan pelapisan bakteri nyata lebih tinggi daripada benih tanpa perlakuan *coating* pada periode simpan 24 minggu. Benih yang dilapisi dengan bakteri *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *P. kelompok fluorescens* memiliki nilai BKKN sebesar 1.0883 g, 1.0527 g, dan 1.0337 g pada periode simpan 24 minggu.

Pelapisan benih menggunakan bakteri *B. subtilis* dapat mempertahankan viabilitas benih

berdasarkan tolok ukur DB, IV, dan BKKN. Hal ini diduga karena bakteri *B. subtilis* merupakan bakteri PGPR yang memiliki sifat antibiosis yang kuat terhadap penyakit dan mampu memproduksi hormon IAA. Bakteri *B. subtilis* mampu memproduksi IAA dengan kisaran konsentrasi antara 25.99-34.97 $\mu\text{g ml}^{-1}$ filtrat. Bakteri tersebut juga mampu meningkatkan nilai DB menjadi 85.0-86.0% dan IV menjadi 64.0-66.0%. Nilai tersebut nyata lebih tinggi daripada nilai DB dan IV benih yang tidak diberi perlakuan *B. subtilis* yaitu 61% (DB) dan 41% (IV) (Sutariati *et al.* 2006).

Tirawati (2012) menyatakan bahwa pelapisan benih dengan *B. subtilis* AB89 pada varietas DG-1 menunjukkan nilai kecepatan tumbuh (K_{CT}) nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol dan meningkatkan nilai daya berkecambah (DB) serta berat kering kecambah normal (BKKN) secara nyata sampai periode simpan 15 minggu. Prematirosari (2006) menyatakan bahwa berdasarkan pengujian *in vitro* dapat disimpulkan bahwa *P. fluorescens* dan *B. subtilis* mempunyai aktivitas antibiosis yang kuat terhadap *Helminthosporium turcicum* yang merupakan penyebab penyakit hawar daun pada jagung manis. Sifat bakteri *B. subtilis* sebagai antibiosis ini diduga menjadi salah satu faktor tingginya nilai DB karena diduga mampu menekan patogen benih sehingga proses perkecambahan benih menjadi lebih maksimal.

Tabel 3. Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap index vigor (IV)

Periode simpan (minggu)	Perlakuan			P. kelompok <i>fluorescens</i>
	Tanpa <i>coating</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	
%.....			
0	62.7 a-b	54.0 b-c	54.7 b-c	67.3 a
3	53.3 b-d	46.7 c-g	52.7 b-d	47.3 f-i
6	44.7 c-h	46.0 c-h	40.0 e-l	49.3 c-e
9	46.0 c-h	42.0 d-k	43.3 c-j	44.7 c-h
12	20.0 q	24.0 n-q	32.0 j-o	20.7 p-q
15	20.7 p-q	29.3 k-q	35.3 g-m	22.7 o-q
18	32.0 j-o	31.3 k-p	32.7 i-o	36.0 f-m
21	18.7 m-q	37.3 e-h	30.7 k-q	34.7 h-n
24	34.7 h-n	43.3 c-j	44.0 c-i	38.7 e-l

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf α 5%

Tabel 4. Pengaruh interaksi periode simpan dan perlakuan pelapisan benih terhadap berat kering kecambah normal (BKKN)

Periode simpan (minggu)	Perlakuan			P. kelompok <i>fluorescens</i>
	Tanpa <i>coating</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	
g.....			
0	1.7513 a	1.7123 a	1.6100 a-b	1.4740 b
3	1.1530 c-d	0.8057 f-m	0.6597 i-n	1.1867 c
6	0.9147 e-i	0.8543 e-m	0.8727 e-l	0.7470 h-m
9	0.7833 g-m	0.8310 f-m	0.7953 f-m	0.8820 e-k
12	0.8217 f-m	0.5183 n	0.8470 e-m	0.6440 j-n
15	0.6107 m-n	0.8250 f-m	0.8943 e-j	0.6440 j-n
18	0.7833 g-m	0.8310 f-m	0.7953 f-m	0.8820 e-k
21	0.7470 h-n	0.8753 e-l	0.9307 d-h	0.8230 f-m
24	0.6203 l-n	1.0883 c-e	1.0527 c-f	1.0337 c-f

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf α 5%

Aplikasi bakteri *S. marcescens* dalam *coating* benih juga menunjukkan nilai viabilitas benih yang tinggi berdasarkan tolok ukur DB, IV, dan BKKN sampai periode simpan 24 minggu. Hasil penelitian yang dilakukan Sutariati *et al.* (2006) menunjukkan bahwa bakteri *Serratia sp.* mampu memproduksi auksin IAA dengan kisaran antara 24.16-27.98 $\mu\text{g ml}^{-1}$ filtrat. Nilai DB dan IV benih dalam penelitian tersebut juga meningkat dari 61% dan 41 % menjadi 87.0-88.0% dan 71%-72%.

Pelapisan benih menggunakan *Serratia sp.* juga menyebabkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomasa bibit cabai yang tertinggi diikuti *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa cabai yang tidak diberi perlakuan bakteri memiliki

nilai biomassa kering bibit sebesar 0.075 g bibit⁻¹. Perlakuan bakteri *B. subtilis* meningkatkan biomassa kering bibit cabai menjadi 0.111-0.103 g bibit⁻¹, *Serratia sp.* 0.215-0.355 g bibit⁻¹ sedangkan *P. kelompok fluorescens* mencapai 0.131-0.227 g bibit⁻¹ (Sutariati *et al.*, 2006).

Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap KA benih jagung manis dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai KA benih selama penyimpanan cenderung mengalami penurunan. Penurunan nilai KA diduga disebabkan karena pemberian *silica gel* pada toples penyimpanan. Menurut Justice dan Bass (2002), adanya fluktuasi kadar air disebabkan oleh sifat benih yang higroskopis sehingga akan selalu mengadakan keseimbangan dengan udara di sekitarnya. *Silica gel* menyerap kelembaban yang ada di udara

sehingga menyebabkan kelembaban udara menjadi rendah. Benih yang bersifat higroskopis akan menyeimbangkan kadar air yang dikandungnya dengan udara di sekitarnya. Kemasan benih yang tidak kedap udara juga bisa menjadi penyebab turunnya kadar air benih. Kemasan benih yang kurang rapat menyebabkan tidak konstan kondisi udara di dalam kemasan.

Vigor kekuatan tumbuh benih dapat dilihat dari besarnya nilai kecepatan tumbuh benih (K_{CT}). Kecepatan tumbuh menunjukkan jumlah benih normal yang dapat tumbuh setiap

harinya. Benih yang mampu berkecambah normal dalam waktu relatif singkat menunjukkan vigor yang tinggi dan diharapkan mampu tumbuh di lapangan dengan serentak (Winarni, 2009).

Berdasarkan tolok ukur K_{CT} , viabilitas benih mengalami penurunan yang sangat nyata dan dipengaruhi oleh faktor tunggal periode simpan benih (Tabel 6). Nilai K_{CT} benih tanpa *coating* maupun benih yang diberi perlakuan *coating* bakteri tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 5. Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap KA

Periode simpan (minggu)	Perlakuan			
	Tanpa <i>coating</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>P. kelompok fluorescens</i>
%.....			
0	11.2 a-b	10.0 a-e	10.2 a-d	10.0 a-e
3	11.0 a-b	5.8 f-h	5.0 h	5.2 g-h
6	5.9 f-h	6.4 e-h	13.3 a	10.7 a-c
9	10.7 a-c	5.2 g-h	5.9 f-h	5.4 g-h
12	9.4 b-f	5.5 g-h	6.3 e-h	5.7 f-h
15	9.1 b-g	5.6 f-h	7.0 c-h	5.5 f-h
18	10.0 a-e	5.6 f-h	5.5 g-h	6.0 f-h
21	4.3 b-h	9.8 a-e	6.5 d-h	5.9 f-h
24	5.3 g-h	5.5 g-h	5.7 f-h	7.7 b-h

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT α 5%

Tabel 7 menunjukkan pengaruh periode simpan dalam pelapisan benih terhadap populasi bakteri. Populasi bakteri pelapis benih mengalami penurunan yang sangat nyata dari periode simpan 18 minggu sampai dengan periode simpan 24 minggu. Penurunan jumlah populasi bakteri *S. marcescens* dan *P. kelompok fluorescens* nyata

lebih drastis daripada bakteri *B. subtilis*. Bakteri *B. subtilis* secara nyata lebih mampu mempertahankan populasinya dibandingkan dengan bakteri lain sampai periode simpan 24 minggu. Jumlah populasi bakteri *B. subtilis* pada periode simpan 24 minggu adalah 14.2×10^4 cfu g^{-1} .

Tabel 6. Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap kecepatan tumbuh

Periode simpan (minggu)	Perlakuan				rata-rata
	Tanpa <i>coating</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>P. kelompok fluorescens</i>	
% etmal ⁻¹				
0	25.4	24.9	23.7	26.1	25.0 a
3	22.7	17.8	20.2	19.6	20.1 b
6	21.0	15.7	15.3	18.3	17.6 d
9	21.9	18.5	18.0	17.1	18.9 b
12	14.7	16.7	13.9	15.4	15.2 c
15	16.4	16.4	18.4	13.5	16.2 c
18	19.5	18.2	19.5	19.3	19.1 b
21	17.1	19.6	18.1	19.2	18.5 b
24	18.7	18.8	19.7	19.8	19.3 b
rata-rata	19.7	18.5	18.5	18.7	

Tabel 7. Pengaruh interaksi periode simpan dan pelapisan benih terhadap populasi bakteri

Periode simpan (minggu)	Perlakuan		
	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>P.kelompok fluorescens</i>
log cfu g ⁻¹ benih.....		
18	4.70 a	3.52 c	3.33 c
21	4.52 a	2.76 d-e	2.85 d
24	4.15 b	2.76 d-e	2.59 e

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf α 5%

Bacillus subtilis merupakan bakteri gram positif yang berbentuk batang. Bakteri ini dikenal sebagai bakteri yang toleran terhadap kondisi ekologi yang merugikan (Liu dan Sinchair, 1993). *Bacillus subtilis* sangat dikenal sebagai bakteri pembentuk endospora yang memiliki ketahanan yang sangat tinggi terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Endospora yang terbentuk dapat digunakan sebagai material bakteri inaktif yang bisa diformulasikan pada berbagai bahan pembawa. Media pembawa ini juga bisa berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi spora bakteri saat berkecambah jika kondisi lingkungan memungkinkan perkecambahan spora sesaat setelah aplikasi (Sulistiani, 2009). Sifat *B. subtilis* yang toleran tersebut diduga menjadi penyebab bakteri *B. subtilis* mampu bertahan dengan baik pada lapisan *coating* selama periode penyimpanan.

KESIMPULAN

Benih yang dilapisi bakteri menghasilkan nilai BKKN yang nyata lebih tinggi dibandingkan benih tanpa *coating*. Pelapisan benih menggunakan bakteri *Bacillus subtilis* dapat mempertahankan daya berkecambah hingga 64.0% dan indeks vigor hingga 43.3% sampai periode simpan 24 minggu. Pelapisan benih menggunakan bakteri *Serratia marcescens* mampu mempertahankan daya berkecambah hingga 60.0% dan indeks vigor hingga 44.0%. Berdasarkan tolok ukur daya berkecambah dan indeks vigor, pelapisan benih menggunakan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Serratia marcescens* merupakan perlakuan *coating* yang paling potensial untuk dikembangkan sebagai *treatment* untuk mempertahankan viabilitas benih jagung manis. Bakteri *Bacillus subtilis* lebih mampu bertahan hidup selama penyimpanan dibanding dengan bakteri *Serratia marcescens* maupun *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*. Populasi bakteri *Bacillus subtilis* sampai dengan periode simpan 24 minggu adalah 14.2×10^4 cfu g⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung 2011-2012 [terhubung berkala] http://www.bps.go.id/tmn_pgn.ph?p?kat=3 [1 Juli 2013]
- Agrawal RL. 1980. *Seed Technology*. New Delhi (IN) : Oxford and IBH Publishing co. Bombay Calcuta.
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. 4th Edition. London (GB). Kluwer Academic Pbl.
- Justice OL, Bass LN. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Roesli R, penerjemah. Jakarta (ID) : PT Raja Grafindo Persada. Terjemahan dari : *Principles and Practices of Seed Storage*.
- Krisnandika AAK. 2012. Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas fluorescens* rh-4003 dan asam askorbat untuk mempertahankan viabilitas benih padi hibrida selama penyimpanan [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Liu ZL, Sinclair JB. 1993. Colonization of soybean roots by *Bacillus megatrium* B153-2-2. *J Soil Biol Biochem* 25:849-855.
- Prematirosari MB. 2006. Pengendalian penyakit hawar daun (*Helminthosporium turcicum*) pada jagung manis dengan bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rubatzky E, Yamaguchi M. 1995. Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi. Bandung (ID): Penerbit ITB
- Sulistiani. 2009. Formulasi spora *Bacillus subtilis* sebagai agens hayati dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada berbagai bahan pembawa. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Sutariati GAK, Widodo, Sudarsono, Ilyas S. 2006. Pengaruh perlakuan rizo-bakteri pemacu pertumbuhan tanaman terhadap viabilitas benih serta pertumbuhan bibit tanaman cabai. *Bul. Agron.* (34)(1):46–54
- Khakipour N, Khavazi K, Mojallali H, Pazira E, Asadirahmani H. 2008. Production of auxin hormone by *fluorescent Pseudomonads*. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 4 (6): 687-692.
- Tirawati. 2012. Pelapisan benih dengan *Bacillus subtilis* ab89 dan tokoferol untuk mempertahankan viabilitas benih padi hibrida selama penyimpanan. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Winarni TB. 2009. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan berat benih terhadap perkecambahan benih kayu afrika (*Maesopsis eminii* Engl.). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.