

Aplikasi Rizobakteri *Pantoea agglomerans* untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*, L.) Varietas Hibrida BISI-2

**I GUSTI NGURAH RAKA, KHAMDAN KHALIMI, I DEWA NYOMAN NYANA,
DAN I KETUT SIADI**

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar Telp. (0361) 26532

ABSTRACT

Application of Rhizobacteria *Pantoea agglomerans* Enhancing the Growth and Yield of Corn Hybrid BISI-2.

This experiment was conducted in the village of Sibang Gede, District of Abiansemal, Badung Regency on November 2011 until February 2012. The research objective is to enhance the growth and yield of maize hybrid BISI-2 using rhizobacteria *Pantoea agglomerans* as PGPR in compost formulations. This study used a randomized block design (RBD) single factor with 5 treatments and 5 replications. The treatments tested were *P. agglomerans* BS7a, *P. agglomerans* BS7b, *P. agglomerans* BS2a, and *P. agglomerans* BS5a. All treatments *P. agglomerans* formulated in the form of compost and given a dose of 50 g/hole. As a control dose of compost 50 g/hole without PGPR. The results showed that the application of rhizobacteria *P. agglomerans* increased the maximum plant height, net assimilation rate, crop growth rate, chlorophyll content of leaves, fresh weight of roots per plant, oven dried weight of stover per plant, number of seeds per plant, cob length, cob diameter, seed weight moisture content of 12% per plant and seed yield of 12% water content per hectare.

Key words: *Rhizobacteria*, *Pantoea agglomerans*, corn, growth, and yield.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang mendapat prioritas dalam pembangunan pertanian Indonesia sebagai sumber bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri. Peningkatan jumlah penduduk dan pesatnya sektor industri membuat permintaan jagung di Indonesia setiap tahun semakin meningkat. Meningkatnya pendapatan per kapita juga dapat menyebabkan meningkatnya permintaan terhadap produk turunan jagung.

Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2011, produksi jagung tahun 2010 sebesar 18,33 juta ton, meningkat sebanyak 697,89 ribu ton (3,96 persen) dibandingkan tahun 2009.

Peningkatan produksi tersebut terjadi di Jawa sebesar 489,94 ribu ton, dan di luar Jawa sebesar 207,95 ribu ton (BPS dan Kementerian Pertanian, 2011). Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi keragaman produktivitas antardaerah di Indonesia. Keragaman produktivitas tersebut diduga disebabkan karena adanya perbedaan penggunaan benih bersertifikat, teknologi budidaya kurang memadai, pola tanam yang tidak sesuai, ketidaktersediaan air, dan kondisi sosial ekonomi petani.

Upaya-upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung, yaitu: pertama, menciptakan varietas unggul lokal maupun hibrida yang berdaya hasil tinggi, kedua,

memperbaiki sifat-sifat toleransi tanaman jagung terhadap kemasaman tanah dan kekeringan; ketiga, memproduksi benih sumber dan memantapkan sistem perbenihan. Untuk melengkapi ketiga upaya tersebut, mengembangkan teknologi budidaya yang lebih efisien sangat strategis untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung. Salah satu aspek teknologi budidaya yang dapat diusulkan adalah pemanfaatan rizobakteri yang berperan sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR merupakan kelompok bakteri heterogen yang aktif mengkoloni akar tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya dipahami. Namun, para peneliti telah melaporkan bahwa mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan di antaranya meningkatkan penyerapan air dan unsur hara tanaman, fiksasi nitrogen, menghasilkan hormon tumbuh, menghasilkan *Aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase* (ACC-deaminase), melarutkan fosfat, menghasilkan antibiotik yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen tanaman dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Wei *et al.*, 1996; Thakuria *et al.*, 2004).

Beberapa jenis bakteri yang termasuk PGPR di antaranya adalah *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Alcaligenes*, *Arthobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* dan *Serratia*. Salah satu spesies bakteri yang berperan sebagai PGPR dan mempunyai potensi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman adalah *Pantoea agglomerans* (yang sebelumnya termasuk *Enterobacter agglomerans*). Panayotov *et al.* (2010) melaporkan bahwa aplikasi 150 ml suspensi *P. agglomerans* strain B43 dengan kepadatan populasi sebesar $3,5 \times 10^9$ cfu ml⁻¹ pada bibit cabai dapat meningkatkan bobot kering akar sebesar 45,74%. Dursun *et al.* (2010) juga melaporkan bahwa penyemprotan suspensi *P. agglomerans* FF dengan kepadatan populasi sebesar 10^8 cfu

ml⁻¹ dapat meningkatkan hasil tanaman tomat sebesar 43,87% dan tanaman mentimun sebesar 23,32%. Namun demikian, belum ada laporan tentang pemanfaatan *P. agglomerans* untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung khususnya di Bali. Penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk mengevaluasi efektivitas *P. agglomerans* formulasi kompos dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sibang Gede Kecamatan Abiansema Kabupaten Badung dengan ketinggian tempat 100 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan bulan November 2011–Februari 2012. Penelitian ini menggunakan isolat strain bakteri *P. agglomerans* yang diformulasikan dalam bentuk kompos dan diaplikasikan untuk menguji pertumbuhan dan hasil tanaman jagung varietas BISI-2. Strain bakteri yang dicoba sebagai perlakuan PGPR adalah *P. agglomerans* BS7a, *P. agglomerans* BS7b, *P. agglomerans* BS2a, *P. agglomerans* BS5a, dan kontrol yaitu tanpa perlakuan formulasi PGPR (KT). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 kali ulangan sehingga didapatkan 25 petak unit percobaan. Data diuji dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

Peremajaan mikroba PGPR. PGPR yang terseleksi secara *in vitro* di laboratorium dan secara *in vivo* di rumah kaca pada penelitian sebelumnya yaitu *P. agglomerans* BS2a, BS5a, BS7a, BS7b. Isolat bakteri *P. agglomerans* BS2a, BS7a, BS5a, BS7b merupakan isolat bakteri yang diisolasi dari perakaran tanaman kacang tanah di daerah Bangsal Mojokerto Jawa Timur. Isolat diremajakan dengan menggunakan medium King's B serta diinkubasi selama 1 hari. Isolat tersebut dibiakkan secara massal pada medium Borth Plus (200 g kentang, 1 g pepton, 10 g glukosa, 1 g natrium glutamat, 1000 ml air

kelapa) dan sebagai medium pembawa digunakan kompos.

Pembuatan formulasi PGPR kompos berbahan baku *P. agglomerans*. Kompos dibuat dengan komposisi bahan-bahan sebagai berikut : 50 kg kotoran kambing (50%), 1 liter yeast (1/100 kg) (1%), 1 kg gula (1%), 48 kg daun suar (48%). Kompos yang sudah jadi dikemas dalam plastik per 50 g, selanjutnya disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1,5 atm selama 60 menit. Setelah dingin, kompos diinokulasi dengan isolat PGPR sesuai perlakuan yaitu *P. agglomerans* BS2a, BS5a, BS7a dan BS7b sebanyak 10 ml stater per 50 g kompos dan diinkubasikan selama ± 7 hari agar formula siap digunakan.

Invigorasi benih dengan PGPR. Benih jagung yang akan digunakan untuk perlakuan PGPR direndam dengan isolat PGPR sesuai dengan perlakuan yaitu dengan suspensi *P. agglomerans* BS2a, BS5a, BS7a dan BS7b pada kepadatan populasi bakteri 10^8 cfu/ml selama kurang lebih 30 menit. Untuk tanpa perlakuan (kontrol) benih direndam dengan air steril sebagai pengganti suspensi PGPR.

Penanaman dan pemeliharaan tanaman. Benih yang sudah diinvigorasi dengan PGPR ditanam secara tugal pada masing-masing petak perlakuan dengan jarak tanam 25 cm x 70 cm. Pada tiap-tiap lubang tanam ditaburi pupuk kompos sesuai dengan perlakuan. Sedangkan pada kontrol ditaburi dengan pupuk kompos tanpa PGPR. Dosis kompos yang diberikan adalah sebanyak 50 g/lubang.

Pemeliharaan tanaman mencakup penyulaman, penyiraman, penyiangan dan

pengendalian hama. Penyulaman terhadap benih yang tidak berkecambah dilakukan pada umur 4 hari setelah penanaman dengan menggunakan benih yang sama dengan perlakuan masing-masing. Penyiangan terhadap gulma yang tumbuh dilakukan saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam (hst), dan penyiangan ke dua dilakukan saat tanaman berumur 30 hst sambil melakukan pembumbunan. Pengairan dilakukan dengan cara leb dengan interval waktu sesuai dengan kondisi tanah.

Pengamatan. riabel yang diamati adalah sebagai berikut : tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, bobot brangkasan kering oven per tanaman, total kandungan klorofil daun, laju asimilasi bersih (LAB), laju tumbuh pertanaman (LTP), panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji per tanaman, bobot 1000 butir biji kadar air 12%, hasil biji kadar air 12% per hektar, reisolasi dan identifikasi *P. agglomerans* dengan Oxoid Microbact GNB Kit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PGPR *P. agglomerans* formula kompos dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung varietas Bisi 2, bila dibandingkan dengan kontrol yaitu tanpa pemberian PGPR. Pertumbuhan tanaman jagung yang ditunjukkan oleh variabel pertumbuhan vegetatif maupun variable pertumbuhan generatif (Tabel 1, 2, dan 3) secara nyata menunjukkan bahwa respon tanaman jagung lebih unggul terhadap perlakuan *P. agglomerans* dibandingkan kontrol yaitu tanpa *P. agglomerans*.

Tabel 1. Variabel pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman maksimum, jumlah daun per tanaman, bobot brangkasan kering oven per tanaman, kandungan klorofil daun, dan bobot akar segar per tanaman)

| Perlakuan | Tinggi tanaman maksimum (cm) | Jumlah daun per tanaman (helai) | Bobot brangkasan kering oven per tanaman (g) | Kandungan klorofil daun (SPAD unit) | Bobot akar segar per tanaman (g) |
|-----------|------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| KT | 78,74 a | 9,76 a | 33,65 c | 202,45 c | 26,78 d |
| BS7a | 84,38 a | 10,60 a | 46,20 a | 585,95 a | 74,41 a |
| BS7b | 66,46 b | 10,20 a | 44,18 ab | 350,20 b | 35,83 c |
| BS2a | 74,72 a | 10,04 a | 41,30 b | 427,27 b | 69,47 b |
| BS5a | 79,56 a | 10,44 a | 43,65 ab | 422,30 b | 70,31 b |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($P < 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa bakteri PGPR strain BS7a menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada variabel pertumbuhan seperti tinggi tanaman maksimum, bobot brangkasan kering oven per tanaman, kandungan klorofil daun dan bobot akar segar per tanaman. Di pihak lain, perlakuan tanpa PGPR (kontrol) menunjukkan nilai rata-rata terendah terhadap variabel-variabel tersebut. Dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa variabel jumlah daun per tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Namun, data variabel kandungan klorofil daun menunjukkan bahwa perlakuan PGPR mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa PGPR (kontrol) dan perlakuan strain bakteri BS7a menunjukkan nilai rata-rata tertinggi.

Klorofil merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis. Kandungan klorofil yang lebih tinggi berkaitan dengan meningkatnya proses fotosintesis dan meningkatnya fotosintat serta pemanfaatannya untuk proses pertumbuhan tanaman. Hal tersebut dapat dibuktikan dari data berat brangkasan kering oven per tanaman dengan nilai rata-rata yang lebih tinggi didapat pada perlakuan PGPR dibandingkan dengan tanpa

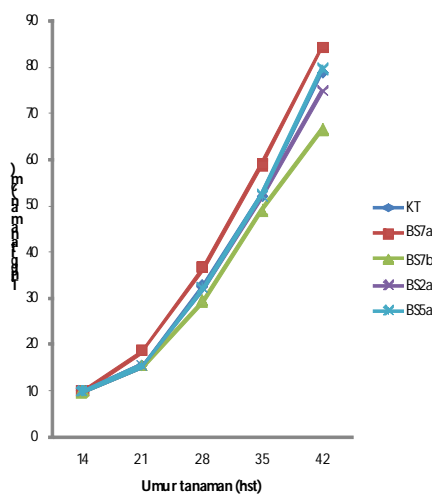
perlakuan PGPR, dan nilai tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan strain bakteri BS7a (Tabel 1). Kejadian tersebut juga didukung oleh data laju asimilasi bersih (LAB) dan data laju tumbuh pertanaman (LTP) baik pada umur 30-40 hst maupun pada umur 44-58 hst. Nilai rata-rata LAB dan LTP lebih tinggi pada perlakuan *P. agglomerans* dibandingkan pada perlakuan tanpa PGPR dengan nilai tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan strain bakteri BS7a (Tabel 2).

Tanaman jagung yang diberikan perlakuan bakteri *P. agglomerans* strain BS7a telah mengalami peningkatan pertumbuhan sejak lebih awal dari fase pertumbuhan. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik perkembangan tinggi tanaman (Gambar 1), tinggi tanaman pada perlakuan strain BS7a selalu lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Demikian juga halnya dengan perkembangan berat brangkasan kering oven per tanaman (Gambar 2). Perlakuan bakteri *P. agglomerans* strain BS7a juga selalu menunjukkan nilai rata-rata berat brangkasan kering oven per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya sejak fase awal pertumbuhan.

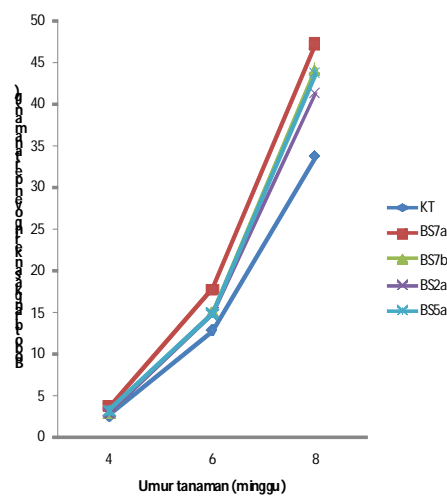
Tabel 2. Laju asimilasi bersih (LAB) dan laju tumbuh pertanaman (LTP) umur 30-44 dan 44-58 hst

| Perlakuan | LAB umur 30-40 hst (g.cm ⁻² .hari ⁻²) | LAB umur 44-58 hst (g.cm ⁻² .hari ⁻²) | LTP umur 30-40 hst (g.hari ⁻²) | LTP umur 44-58 hst (g.hari ⁻²) |
|-----------|--|--|--|--|
| KT | 0,01954 c | 0,02053 d | 0,05797 b | 0,062625 c |
| BS7a | 0,03527 a | 0,03721 a | 0,08848 a | 0,089425 a |
| BS7b | 0,02605 b | 0,02670 c | 0,07452 a | 0,075245 b |
| BS2a | 0,02749 b | 0,03220 b | 0,08198 a | 0,082390 ab |
| BS5a | 0,02957 b | 0,03446 b | 0,08338 a | 0,083535 ab |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan (P<0,05).



Gambar 1. Grafik perkembangan tinggi tanaman



Gambar 2. Grafik perkembangan bobot brangkas kering oven per tanaman

Pertumbuhan tanaman jagung ditingkatkan secara langsung oleh rizobakteri karena rizobakteri menghasilkan fitohormon seperti auxin, etilen, sitokinin dan giberelin yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman (Husen, 2009). Selain itu, PGPR juga dapat melarutkan fosfat (P) dan mengeluarkan berbagai macam asam organik seperti asam formiat, asetat, propionat, laktat, glikolat, fumarat, dan suksinat (Ahmad dkk., 2005). Asam-asam organik ini dapat membentuk khelat organik (kompleks stabil) dengan kation Al, Fe atau Ca yang mengikat P sehingga ion H₂PO₄ menjadi bebas dari ikatannya dan tersedia bagi tanaman untuk diserap. Dengan demikian rizobakteri sangat menguntungkan, karena dapat meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara melalui proses mineralisasi sehingga unsur hara

terutama N dan P dapat diserap oleh tanaman secara efektif dan efisien (Adesemoye *et al.*, 2008).

Mekanisme *P. agglomerans* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah dengan cara menghasilkan hormon pertumbuhan dan meningkatkan asupan nutrisi. Pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara langsung karena *P. agglomerans* dapat memfiksasi nitrogen, menghasilkan phytohormon, melarutkan fosfat, dan menghasilkan enzim ACC deaminase (Teng *et al.*, 2010). Feng *et al.* (2006) melaporkan bahwa *P. agglomerans* strain YS19 dapat memfiksasi nitrogen sebesar 1,697 ng nitrogen per ml suspensi bakteri per jam. *P. agglomerans* dapat menghasilkan phytohormon seperti IAA, indole-3-aldehyde, indole-3-ethanol, *abscisic acid* (ABA),

gibberellic acid, cytokinin (isopentyladenosine, zeatin riboside, dan dihydrozeatin riboside) yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. *P. agglomerans* dapat melarutkan fosfat. *P. agglomerans* mengekskresikan asam glukonat yang dapat membentuk khelat organik dengan kation Al, Fe dan Ca yang mengikat P sehingga ion H_2PO_4 menjadi bebas dari ikatannya dan tersedia bagi tanaman untuk diserap (Cimmino *et al.*, 2006, Feng *et al.*, 2006).

Keberhasilan *P. agglomerans* dalam mengkolonisasi akar tanaman merupakan langkah awal dalam memacu pertumbuhan tanaman. Hal tersebut terlihat dari variabel bobot akar segar tertinggi diperoleh pada perlakuan *P. agglomerans* BS7a (Tabel 1). Lingkungan rizosfer yang dinamis dan kaya sumber energi dari senyawa organik yang dikeluarkan oleh akar tanaman merupakan habitat bagi *P. agglomerans* yang berperan sebagai PGPR. Eksudat akar tanaman jagung mengandung asam amino triptopan, asam glucuronic, dan karbohidrat seperti arabinose, mannose, galactose, glucose, dan xylose. Asam amino dan bahan organik lainnya yang diekresikan oleh akar tanaman jagung selanjutnya diubah menjadi IAA oleh *P. agglomerans*. IAA yang dilepaskan oleh *P. agglomerans* dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pemanjangan akar dan merangsang pembentukan akar baru melalui siklus ACC-deaminase. Dalam siklus ACC-deaminase, IAA bereaksi dengan *S-adenosylmethionine* (SAM) membentuk *1-aminocyclopropane-1-carboxylate* (ACC) dan proses pembentukan SAM difasilitasi oleh enzim ACC syntase. Selanjutnya, ACC yang terbentuk dalam tanaman akan dimanfaatkan oleh tanaman dan *P. agglomerans*. ACC merupakan *precursor* dalam pembentukan hormone etilen. Proses pembentukan etilen berasal dari proses oksidasi ACC yang difasilitasi oleh ACC oxidase. Etilen yang terbentuk digunakan oleh tanaman untuk proses pemanjangan akar. Sedangkan ACC juga dimanfaatkan oleh *P. agglomerans* untuk proses

metabolismenya. *P. agglomerans* mengubah ACC menjadi ammonia dan α -ketobutyrate dan proses ini difasilitasi oleh enzim ACC deaminase yang dihasilkan oleh *P. agglomerans*. Pemanfaatan ACC oleh *P. agglomerans* sangat menguntungkan bagi tanaman, karena apabila konsentrasi ACC terlalu tinggi akan mengakibatkan konsentrasi etilen semakin tinggi. Telah diketahui bahwa etilen bersifat toksik terhadap tanaman apabila dalam konsentrasi tinggi. Dengan demikian *P. agglomerans* yang memiliki enzim ACC-deaminase tersebut akan membatasi produksi etilen sehingga kerusakan jaringan tanaman dapat dihindari. Tanaman jagung yang sudah terkolonisasi oleh PGPR mampu meningkatkan kandungan klorofil daun, hal ini disebabkan karena adanya aktivitas ACC-deaminase oleh PGPR sehingga memperlambat proses degradasi klorofil (Cimmino *et al.*, 2006; Feng *et al.*, 2006). Dalam penelitian ini perlakuan *P. agglomerans* strain BS7a Kondisi daun hijau Hal tersebut sehingga dapat meningkatnya fotosintesis per luas daun pada perlakuan *P. agglomerans* BS7b, *P. agglomerans* BS7a, *P. agglomerans* BS2a dan *P. agglomerans* BS5a dibandingkan dengan tanaman pada perlakuan kontrol.

Meningkatnya pertumbuhan vegetatif tanaman jagung yang diberikan perlakuan *P. agglomerans* yang diformulasikan dalam bentuk kompos diikuti juga oleh pertumbuhan generatif yang baik. Hal ini terlihat pada tingginya hasil biji kadar air 12% per hektar yang didapatkan pada perlakuan *P. agglomerans*, di mana perlakuan strain BS7a memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya dan kontrol yaitu tanpa perlakuan *P. agglomerans* (Tabel 3). Tingginya hasil jagung kadar air 12% per hektar pada perlakuan *P. agglomerans* strain BS7a didukung oleh komponen-komponen hasil seperti panjang tongkol, diameter tongkol, dan jumlah biji per tanaman. Walaupun bobot 1000 butir biji kadar air 12% berbeda tidak nyata di antara perlakuan, tetapi karena komponen-komponen hasil yang lainnya secara signifikan lebih tinggi,

maka hasil biji kadar air 12% per hektar pada perlakuan *P. agglomerans* strain BS7a menjadi tertinggi.

Hasil biji kadar air 12% per hektar tanaman jagung yang diberikan perlakuan *P. agglomerans* formulasi kompos yaitu antara 11,20 ton/ha-14,88 ton/ha. Perlakuan *P. agglomerans* BS7a memiliki hasil biji kadar air 12% per hektar dengan nilai tertinggi yaitu 14,88 ton/ha, diikuti oleh *P. agglomerans* perlakuan BS5a dengan 14,40 ton/ha, perlakuan *P. agglomerans* BS2a dengan 13,31 ton/ha, perlakuan *P. agglomerans* BS7b sebesar 11,20 ton/ha (berturut-turut meningkat 34,15, 30,79, 20,89, dan 1,73%) dibandingkan dengan kontrol dengan nilai hasil biji kadar air 12% per hektar terendah yaitu 11,01 ton/ha (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Khalimi (2010) bahwa tanaman kedelai yang diberi

perlakuan PGPR formula gel mampu meningkatkan produksi tanaman kedelai sebesar 76,59%, formula kompos sebesar 73,78%, formula cair sebesar 27,3%, dan formula kapsul sebesar 30,2%.

Hasil analisis menggunakan *Software Microbact Identification* menunjukkan bahwa bakteri yang direisolasi dari akar tanaman jagung pada perlakuan BS7a teridentifikasi sebagai *P. agglomerans* BS7a dengan persentase probability sebesar 99,77%, pada perlakuan BS7b teridentifikasi sebagai *P. agglomerans* BS7b dengan persentase probability sebesar 99,77%, perlakuan BS2a teridentifikasi sebagai *P. agglomerans* BS2a dengan persentase probability sebesar 99,77%, perlakuan BS5a teridentifikasi sebagai *P. agglomerans* dengan persentase probability sebesar 99,77% (Tabel 4).

Tabel 3. Variabel pertumbuhan generatif (panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji per tanaman, dan bobot 1000 biji kadar air 12%)

| Perlakuan | Panjang tongkol (cm) | Diameter tongkol (cm) | Jumlah biji per tanaman (butir) | Bobot 1000 biji kadar air 12% (g) | Hasil biji kadar air 12% per hektar (ton) |
|-----------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| KT | 14,66 d | 2,10 c | 756,8 c | 254,90 a | 11,01 b |
| BS7a | 18,39 a | 2,40 a | 985,6 a | 263,98 a | 14,88 a |
| BS7b | 15,52 cd | 2,19 bc | 802,4 bc | 244,49 a | 11,20 b |
| BS2a | 16,97 b | 2,26 ab | 931,6 ab | 249,93 a | 13,31 ab |
| BS5a | 16,66 bc | 2,37 ab | 975,2 ab | 259,33 a | 14,40 a |

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($P < 0,05$).

Tabel 4. Hasil identifikasi rizobakteri dengan Microbact 12 A/B GNB kit

| Karakterisasi Biokimia | <i>P. agglomerans</i> | | | |
|---------------------------|-----------------------|------|------|------|
| | BS7a | BS7b | BS2a | BS5a |
| Decarboxylase Lysine | - | - | - | - |
| Decarboxylase Ornithine | - | - | - | - |
| Produksi H ₂ S | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Glucose | + | + | + | + |
| Pemanfaatan Mannitol | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Xylose | + | + | + | + |
| Hydrolysis ONPG | + | + | + | + |
| Produksi Indole | - | - | - | - |
| Hydrolysis Urea | - | - | - | - |
| Produksi Acetoin | + | + | + | + |
| Pemanfaatan Citrate | - | - | - | - |
| Produksi TDA | - | - | - | - |
| Mencairkan Gelatin | + | + | + | + |
| Pemanfaatan Malonate | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Inositol | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Sorbitol | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Rhamnose | + | + | + | + |
| Pemanfaatan Sucrose | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Lactose | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Arabinose | + | + | + | + |
| Pemanfaatan Adonitol | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Raffinose | - | - | - | - |
| Pemanfaatan Salicin | - | - | - | - |
| Dihidrolase Arginine | - | - | - | - |
| Reduksi Nitrate | + | + | + | + |

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi Rizobakteri *P. agglomerans* strain BS7a sebagai PGPR formulasi kompos meningkatkan variabel tinggi tanaman maksimum, laju asimilasi bersih (LAB), laju tumbuh pertanaman (LTP), kandungan klorofil daun, bobot akar segar per tanaman, bobot brankasan kering oven per tanaman, jumlah biji per tanaman, diameter tongkol, bobot biji kadar air 12% per tanaman dan hasil biji kadar air 12%/ha dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan *P. agglomerans* BS7a dalam

mereduksi penggunaan pupuk kimia pada tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesemoye, A.O., A.H. Tobert, & J.W. Kloepper. 2008. Enhanced plant nutrient use efficiency with PGPR and AMF in an integrated nutrient management system. *Can. J. Microbiol.* 54: 876-886.
- Ahmad, F., I. Ahmad, & M.S. Khan. 2005. Indole acetic acid production by the indigenous isolate of *Azotobacter* and fluorescent *Pseudomonas* in the presence and absence of tryptophan. *Turk J. Biol.* 29: 29-34.

- BPS dan Kementrian Pertanian. 2011. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai (Angka Ramalan III Tahun 2011). (http://www.bps.go.id/brs_file/aram_1nov11.pdf) 29 September 2011.
- Dursun, A., M. Ekinici, & M.F. Donmez. 2010. Effects foliar application of plant growth promoting bacterium on chemical contents, yield and growth of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.). Pak. J. Bot., 42(5):3349-3356.
- Cimmino A., A. Andolfi, G. Marchi, G. Surico, & A. Evidente. 2006. Phytohormone production by strain *Pantoea agglomerans* from knot on olive plants caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. Phytopathol.mediterr., 45:247-252.
- Feng, Y., D. Shen, & W.Song. 2006. Rice endophyte *Pantoea agglomerans* YS19 promotes host plant growth and effects allocations of host photosynthates. Journal Applied Microbiology, 100: 938-945.
- Khalimi, K. 2010. Pengembangan teknik formulasi PGPR dan uji konsistensinya dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman kedelai terhadap *Syobean Stunt Virus* (SSV). Laporan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional. Unud. 46p.
- Panayotov, N., M. Najdenov, Y. Kartalsak, & K. Sapundjieva. 2010. Influence of some beneficial microorganism on the development of pepper seedlings. balwois, Ohrid.Republic of Macedonia. p.1-6.
- Thakuria, D., N.C. Taluksar, C. Goswami, S. Hazarika, R.C.Boro, & M.R.Khan. 2004. Characterization and screening of bacteria from rhizosphere of rice grown in acidic soils of Assam. Current Science, 86(7): 978- 985.
- Teng, S., Y. Liu, & L. Zhao. 2010. Isolation, identification and characterization of ACC deaminase-containing endophytic bacteria from halophyte Suaeda Salsa. J.Acta Microbiologica Sinica, 50(11): 1503-1509.
- Wei G., J.W. Kloepper, & S. Tuzun, 1996. Induced systemic resistance to cucumber diseases and increased plant growth by plant growth-promoting rhizobacteria underfield conditions. Phytopathology. 86(2): 221-224.