Agrotekma
Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma>

**Biomatricalconditioning Benih dengan Rizobakteri untuk
Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum
bicolor* L.)**

***Seed Biomaterialconditioning with Rhizobacteria to Improve Growth and
Yield of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.)***

Fitrianti Handayani¹, Gusti Ayu Kade Sutariati², dan Abdul Madiki³

Program Studi Agronomi, Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian,
Universitas Haluoleo Kendari

Diterima: 04-10-2019; Disetujui: 27-11-2019; Dipublish: 31-12-2019

*Corresponding Email: fitriantihandayani@gmail.com

Abstrak

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkondisian biomatrik benih dengan rhizobacteria untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil sorgum (*Sorghum bicolor* L.). Percobaan dilakukan di Lapangan Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Haluoleo dari Agustus hingga November 2010. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 kondisi biomatrik benih dengan perawatan rhizobakteria, yaitu: tanpa biomatrik benih kondisi M0), biomaterialconditioning benih dengan *Bacillus* sp. CKD061 + arang sekam padi (M1), biomaterialconditioning benih dengan *Bacillus* sp. CKD061 + bubuk bata merah (M2), biomaterialconditioning benih dengan *Pseudomonas fluorescens* PG01 + arang sekam padi (M3), dan biomaterialconditioning benih dengan *Pseudomonas fluorescens* PG01 + bubuk bata merah (M4). Setiap perlakuan diulang 3 kali, oleh karena itu, secara keseluruhan ada 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan diikuti dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan benih dengan kondisi biomatrik menggunakan rhizobacteria berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Benih biomaterialconditioning dengan sp. *Bacillus* CKD061 + bubuk bata merah adalah pengobatan yang paling efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, berat kering tanaman bombass, berat biji-bijian, dan berat biji sorgum 1000 biji.

Kata kunci: biomaterialconditioning, rhizobacteria, sorgum

Abstract

The experiment was aimed to know the effect of seed biomaterialconditioning with rhizobacteria to improve growth and yield of sorghum (*Sorghum bicolor* L.). The experiment was conducted in the Field of Animal Husbandry Agriculture Faculty, Haluoleo University from August up to November 2010. The experiment was arranged based on randomized completely design (CRD) which consisted of 5 seed biomaterialconditioning with rhizobacteria treatments, namely: without seed biomaterialconditioning (M0), seed biomaterialconditioning with *Bacillus* sp. CKD061 + rice hulls charcoal (M1), seed biomaterialconditioning with *Bacillus* sp. CKD061 + red brick powder (M2), seed biomaterialconditioning with *Pseudomonas fluorescens* PG01 + rice hulls charcoal (M3), and seed biomaterialconditioning with *Pseudomonas fluorescens* PG01 + red brick powder (M4). Every treatment was replicated 3 times, therefore, overall there were 15 experimental units. Data obtained were analyzed using analysis of variance and followed with Duncan's Multiple Range Test. The result showed that seed treatment with biomaterialconditioning using rhizobacteria gave significant effect in improving growth and yield of sorghum. Seed biomaterialconditioning with sp. *Bacillus* CKD061 + red brick powder was the most effective treatment in increasing plant height, leaf area, dry weight of plant bombass, grain weight, and 1000 seed weight of sorghum.

Key words: biomaterialconditioning, rhizobacteria, sorghum

How to Cite: Handayani, F. Sutariati, K, A, G. & Madiki, A. (2019). Biomaterialconditioning Benih dengan Rizobakteri untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 4 (1): 52-63

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum (*Sorgum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia.. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, produksi tinggi, perlu input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamate (MSG), asam amino, dan industri minuman (Fanindi *et al.*, 2005).

Menurut Beti *et al.* (1990), Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura (1996) dan Direktorat Jenderal Perkebunan (1996), sorgum merupakan komoditas sumber karbohidrat yang cukup potensial karena kandungan karbohidratnya cukup tinggi, sekitar 73 g dalam 100 g biji sorgum. Namun, masalah utama penggunaan biji sorgum sebagai bahan pangan maupun pakan adalah kandungan tanin yang cukup

tinggi mencapai 0,40%–3,60% (Rooney & Sullines, 1977). Sorgum juga merupakan tanaman penghasil pakan hijauan sekitar 15–20 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ (Anonim, 1996) dan pada kondisi optimum dapat mencapai 30–45 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ (Wardhani, 1996).

Rata-rata produktivitas sorgum di Malang, Jawa Timur masih di bawah 1 ton ha⁻¹ sangat jauh dari potensi hasil yaitu sekitar 2 ton ha⁻¹ hingga 4 ton ha⁻¹ yang disebabkan oleh pengaruh iklim yang kering, kondisi tanah yang kurang subur, penggunaan varietas lokal yang hasilnya rendah, pemupukan minimal dan penanaman secara tumpang sari (Beti *et al.*, 1990).

Benih bermutu merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam budidaya tanaman sorgum. Suplai benih untuk musim tanam berikutnya mengharuskan terjadinya proses penyimpanan benih. Apabila penyimpanan tidak ditangani dengan baik, maka benih akan mudah mengalami kemunduran sehingga mutunya menjadi rendah.

Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi sorgum adalah melalui penggunaan *conditioning* benih. *Conditioning* dapat dilakukan dengan perlakuan *matricconditioning* (Resman, 2002). *Matricconditioning* adalah

conditioning dengan menggunakan media padatan lembap seperti serbuk arang sekam, serbuk gergaji, serbuk bata merah yang mempunyai daya pegang air yang tinggi. Perlakuan *matricsconditioning* dapat meningkatkan potensi tumbuh benih, hal ini sesuai dengan pendapat Khan (1992), bahwa tujuan *conditioning* adalah untuk meningkatkan potensi pertumbuhan pada benih.

Perlakuan *matricsconditioning* dapat diintegrasikan dengan agensia biologi yang dikenal dengan *biomatricsconditioning*. *Biomatricsconditioning* menggunakan rizobakteri yakni kelompok bakteri yang hidup dan berkembang di daerah rizosfer tanaman. Rizobakteri dapat menghasilkan hormon pertumbuhan IAA dan giberelin, osmoprotektan yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan dan mampu memfiksasi N₂ dari udara. Kelompok ini diketahui dapat merangsang pertumbuhan tanaman sehingga produksi tanaman dapat meningkat (Khaerul, 2004; Sutariati, 2006). Berbagai isolat dari *Bacillus* spp. dan *Pseudomonas* spp. diketahui berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Selain itu, perlakuan dengan kelompok bakteri ini juga mempunyai potensi untuk melindungi tanaman selama siklus hidupnya, bukan hanya pada stadia benih

atau bibit saja (Copeland & MC Donald, 1995).

Hasil penelitian Sutariati *et al.* (2010), menunjukkan bahwa rizobakteri indigenus Sulawesi Tenggara dari kelompok *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. yang diisolasi dari pertanaman cabai dan tomat sehat, dapat menghasilkan hormon tumbuh IAA (dengan kisaran 25 ppm–375 ppm), dimana *Bacillus* sp. CKD061 menghasilkan 346,97 ppm lebih tinggi dibandingkan dengan isolat dari Jawa Barat yang hanya mampu menghasilkan 100 ppm.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan *biomatricsconditioning* benih dengan rizobakteri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum dan sekaligus sebagai bahan informasi dan acuan teknologi untuk penelitian selanjutnya terutama yang berhubungan dengan *biomatricsconditioning* benih yang diintegrasikan dengan agensia hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum.

METODE PENELITIAN

WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo Kendari Sulawesi Tenggara. Penelitian berlangsung selama tiga bulan

yakni mulai Agustus 2010 sampai dengan November 2010.

BAHAN DAN ALAT

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum varietas Numbu (Lampiran 3), serbuk arang sekam (SAS), bata merah (BM), aquades, pupuk kandang, isolat bakteri indigenus *Pseudomonas fluorescens* PG01 dan *Bacillus* sp. CKD061 (rizobakteri koleksi Dr. Gusti Ayu K. Sutariati), agar, tissue, spiritus, aluminium foil, label, alkohol 70%, protease pepton, glycerol, K_2HPO_4 , $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, Tryptic Soy Broth (TSB). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pacul, parang, gembor, oven, timbangan analitik, jarum ose, cawan petri, lampu Bunsen, *hand potters*, autoclave, laminar air flow cabinet, termometer, gelas ukur, dan alat tulis menulis.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas 5 (lima) perlakuan, yaitu : M0 = Kontrol, M1 = *Bacillus* sp. CKD061 + Serbuk Arang Sekam (SAS), M2 = *Bacillus* sp. CKD061 + Bata Merah (BM), M3 = *P. fluorescens* PG01 + SAS, dan M4 = *P. fluorescens* PG01 + BM. Keseluruhan perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali,

sehingga secara keseluruhan terdapat 15 unit percobaan.

Media yang digunakan untuk perbanyakan bakteri yaitu TSA dan King's B. Media TSA dibuat dari campuran agar 20 g dan TSB 30 g. Sedangkan untuk pembuatan media King's B terdiri dari campuran agar 20 g, protease peptone 20 g, glycerol 15 ml, K_2HPO_4 2,5 g, dan $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 6 g. Campuran bahan untuk pembuatan media TSA dan King's B dilarutkan dalam aquades 1000 ml dan direbus sampai mendidih selama ± 20 menit. Campuran bahan yang telah mendidih dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan disterilkan dengan menggunakan autoclave ($T 121^\circ C$, p 1 atm, t 20 menit). Setelah itu, campuran bahan tersebut dituang dalam cawan petri setebal 0,5 cm secara aseptik dalam laminar air flow cabinet kemudian didinginkan dan siap digunakan. Isolat *Bacillus* sp. CKD061 ditumbuhkan dalam media TSA sedangkan *Pseudomonas fluorescens* PG01 dalam media King's B padat dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh disuspensikan dalam aquades steril hingga mencapai kerapatan populasi 10^9 cfu/ml, kemudian dicampur dengan serbuk arang sekam atau serbuk bata merah. Selanjutnya benih dimasukkan ke dalam campuran media padatan lembap serbuk arang sekam atau

serbuk bata merah yang telah mengandung suspensi bakteri. Proses pelembapan benih (*seed biomatricalconditioning*) dilakukan selama $\pm$ 6 jam. Performa proses *biomatricalconditioning* benih dengan rizobakteri dapat dilihat pada Lampiran 27. Setelah perlakuan, benih kembali dikering-anginkan dalam *laminar air flow cabinet*. Penyiapan lahan dilakukan dengan membersihkan areal lahan, rumput dan semak belukar. Lahan diolah dengan traktor sebanyak tiga kali sehingga kondisi tanah gembur dan siap ditanami kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 200 cm x 400 cm. Jarak tanam yang digunakan 70 cm x 40 cm. Tiap lubang ditanam 3 butir dengan kedalaman kurang lebih 5 cm. Pemeliharaan tanaman sorgum meliputi penyulaman, pengairan, penyiangan, dan pembumbunan. Penyulaman dilakukan maksimum hingga tanaman berumur 7 hari setelah tanam (hst), dengan cara mengganti bibit yang mati atau busuk. Pengairan, pada saat sebelum tanam sampai fase pengisian biji membutuhkan air cukup banyak, pengairan dilakukan secara rutin, setiap hari jika tidak ada hujan, untuk menjaga kelembapan air tanah. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 21 hst dan penyiangan kedua pada umur 45 hst. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan

pertama dengan cara menggemburkan tanah di sekitar tanaman sorgum, kemudian membumbun tanah tersebut pada pangkal batang tanaman sorgum sehingga membentuk guludan yang bertujuan untuk memperkokoh batang tanaman agar tidak mudah rebah dan merangsang terbentuknya akar-akar baru pada pangkal batang tanaman sorgum.

PENGAMATAN

Pengamatan parameter tanaman meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, bobot kering berangkasan, panjang malai, bobot malai, dan bobot 1000 biji. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode sidik ragam (uji - F). Hasil analisis yang menunjukkan F hitung lebih besar dari F Tabel dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95% untuk mendapatkan tingkat perbedaan antar perlakuan. Analisis data menggunakan program SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Tinggi Tanaman

Tabel 1. Pengaruh *biomatricalconditioning* benih dengan rizobakteri terhadap rata-rata tinggi

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
M0 = (kontrol)	36,60c	82,90c	171,81c	217,72d
M1 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + SAS	57,46ab	131,49ab	221,27a	244,63b
M2 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + BM	60,89a	138,71a	225,78a	259,17a
M3 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + SAS	57,49ab	138,60a	225,24a	258,83a
M4 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + BM	52,22b	121,59b	200,94b	231,39c

tanaman sorgum umur 4, 6, 8 dan 10 mst

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada UJBD

$\alpha=0,05$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan *P. fluorescens* PG01 + SAS (M3) dan *Bacillus*

sp. CKD061 + SAS (M1), sedangkan pada perlakuan lainnya memperlihatkan perbedaaan yang nyata. Tetapi, pada umur 10 mst memperlihatkan bahwa perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) berbeda nyata dengan perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + SAS (M1).

2. Luas Daun

Tabel 2. Pengaruh biomatrickonditioning benih dengan rizobakteri terhadap rata- rata luas daun tanaman sorgum umur 4, 6, 8 dan 10 mst

Perlakuan	Rata-Rata Luas Daun (cm ²)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
M ₀ = (kontrol)	33,79 ^d	172,27 ^d	327,71 ^d	272,97 ^c
M ₁ = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + SAS	112,24 ^a	356,27 ^b	468,50 ^b	388,51 ^a
M ₂ = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + BM	116,70 ^a	383,55 ^a	499,15 ^a	351,95 ^b
M ₃ = <i>P. fluorescens</i> PG01 + SAS	103,36 ^b	366,72 ^b	453,81 ^b	285,97 ^c
M ₄ = <i>P. fluorescens</i> PG01 + BM	68,40 ^c	283,07 ^c	391,39 ^c	271,84 ^c

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada UJBD $\alpha=0,05$.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun pada umur 4, 6, 8 dan 10 mst tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan

Bacillus sp. CKD061 + SAS (M1) pada umur 4mst dan 10 mst, sedangkan pada perlakuan lainnya memperlihatkan perbedaaan yang nyata dan juga kontrol.

3. Bobot Kering Berangkasan Tanaman

Tabel 3. Pengaruh biomatrickonditioning benih dengan rizobakteri terhadap bobot kering berangkasan tanaman sorgum umur 4, 6, 8 dan 10 mst

Biomatrickonditioning Benih	Rata-Rata Bobot Kering Berangkasan (g)			
	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst
M ₀ = (kontrol)	1,29 ^c	4,74 ^d	29,76 ^d	111,63 ^d
M ₁ = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + SAS	7,78 ^b	13,36 ^c	155,41 ^b	189,27 ^b
M ₂ = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + BM	10,67 ^a	18,62 ^a	190,20 ^a	226,73 ^a
M ₃ = <i>P. fluorescens</i> PG01 + SAS	9,85 ^a	16,85 ^b	167,18 ^b	197,67 ^b
M ₄ = <i>P. fluorescens</i> PG01 + BM	7,20 ^b	12,87 ^c	133,79 ^c	138,58 ^c

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada UJBD $\alpha=0,05$.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering berangkasan tanaman sorgum pada umur 4, 6, 8 dan 10 mst tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) yang

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan kontrol. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata bobot kering berangkasan tanaman sorgum pada umur 4, 6, 8 dan 10 mst tertinggi diperoleh

pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan kontrol.

4. Bobot Malai

Tabel 4. Pengaruh *biomatricalconditioning* benih dengan rizobakteri terhadap bobot malai tanaman sorgum

<i>Biomatricalconditioning</i> Benih	Rata-Rata Bobot Malai (g)
M0 = (kontrol)	114,16d
M1 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + SAS	315,12ab
M2 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + BM	341,20a
M3 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + SAS	255,94b
M4 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + BM	188,70c

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada UJBD $\alpha=0,05$.

Tabel 4. menunjukkan bahwa bobot malai tanaman sorgum tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) yang memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + SAS (M1), sedangkan pada perlakuan lainnya memperlihatkan perbedaan yang nyata termasuk kontrol (M0).

5. Bobot 1000 Biji

Tabel 5. Pengaruh *biomatricalconditioning* benih dengan rizobakteri terhadap bobot 1000 biji tanaman sorgum

<i>Biomatricalconditioning</i> Benih	Rata-Rata Bobot 1000 Biji (g)
M0 = (kontrol)	30,86c
M1 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + SAS	34,85b
M2 = <i>Bacillus</i> sp. CKD061 + BM	36,56a
M3 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + SAS	35,07ab
M4 = <i>P. fluorescens</i> PG01 + BM	34,49b

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada UJBD $\alpha=0,05$.

Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot 1000 biji tanaman sorgum tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp.

CKD061 + BM (M2) yang memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata dengan perlakuan *P. fluorescens* PG01 + SAS (M3), namun berbeda nyata dengan perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + SAS (M1), perlakuan *P. fluorescens* PG01 + BM (M4), *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2), dan kontrol.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan rizobakteri sebagai pemacu pertumbuhan tanaman atau popular disebut *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman merupakan metode baru dalam bidang pertanian. Rizobakteri pemacu tumbuh tanaman merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara agresif mengolonisasi rizosfer yang dapat memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan rizobakteri ini efektif sebagai agensia pengendali hayati serta dapat memobilisasi unsur hara dalam tanah serta mensintesis hormon pemacu tumbuh tanaman (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009). Akram *et al.* (2008) dan Emmanuel *et al.* (2007) menambahkan bahwa PGPR dapat memfiksasi nitrogen dan mengaktifkan mekanisme ketahanan tanaman terhadap penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil yang diperoleh dengan pemberian rizobakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Hal ini dapat dilihat

melalui peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang serta peningkatan hasil tanaman sorgum.

Perlakuan *biomatrixconditioning* *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) secara kontinuitas memberikan respon yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kontrol pada pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena *Bacillus* sp. CKD061 dapat memproduksi hormon tumbuh IAA. Menurut Sutariati *et al.* (2010) *Bacillus* sp. CKD061 mampu memproduksi IAA dengan konsentrasi 346,97 ppm. IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan dalam meningkatkan perkembangan sel, memacu pertumbuhan dan meningkatkan aktivitas enzim (Arshad dan Frankenberger, 1993). Sedangkan serbuk bata merah sebagai media *matrixconditioning* berfungsi meningkatkan potensi perkecambahan benih dan perbaikan pertumbuhan awal tanaman.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan *biomatrixconditioning* *Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah lebih mampu meningkatkan tinggi tanaman sorgum pada umur 4, 6, 8 dan 10 mst dibandingkan dengan perlakuan

lainnya dan juga kontrol. Walaupun pada awal pengamatan (4 mst) belum terlalu nampak pengaruh perlakuan *biomatrixconditioning* *Bacillus* sp. CKD061 + BM (M2) terhadap tinggi tanaman sorgum, namun pada pengamatan berikutnya peran rizobakteri sebagai pemacu pertumbuhan tanaman mulai nampak secara nyata. Pada umur 6 mst sampai 10 mst, perlakuan *biomatrixconditioning* *Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah nyata meningkatkan tinggi tanaman sorgum dibandingkan dengan tanpa perlakuan rizobakteri sebagai kontrol. Hal ini tentu disebabkan oleh penggunaan rizobakteri sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yang diketahui mampu menghasilkan hormon tumbuh seperti IAA, yang berperan penting bagi tanaman. Seperti telah diketahui, hormon tumbuh ini berperan dalam merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan tanaman, berpengaruh pada pemanjangan batang (Santoso & Nursandi, 2004), dan juga dengan penggunaan media *matrixconditioning* serbuk bata merah yang merupakan salah satu media padatan yang memiliki kemampuan daya serap air tinggi untuk mengoptimalkan pertumbuhan awal tanaman (Hartanto, 2009), sehingga fungsi keduanya terakumulasi pada peningkatan tinggi tanaman sorgum.

Pada pengamatan luas daun tanaman sorgum umur 4, 6 dan 8 mst, luas daun tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah kecuali pada umur 10 mst luas daun tertinggi diperoleh pada perlakuan *Bacillus* sp. CKD061 + serbuk arang sekam. Sama halnya dengan peubah sebelumnya, pada peubah luas daun tanaman sorgum, efek rizobakteri baru nampak secara nyata pada pengamatan 6, 8 dan 10 mst. Pada pengamatan 6, 8 dan 10 mst dapat dilihat bahwa pengaruh perlakuan benih dengan rizobakteri pada tanaman mampu secara nyata meningkatkan luas daun tanaman sorgum dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan benih dengan rizobakteri yang memberikan pengaruh lebih baik adalah perlakuan *biomatricalconditioning Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah dan *biomatricalconditioning Bacillus* sp. CKD061 + serbuk arang sekam. Hal ini disebabkan rizobakteri *Bacillus* sp. diketahui mampu menghasilkan hormon seperti IAA, sitokinin dan giberelin yang merupakan hormon tumbuh yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Thakuria *et al.*, 2004).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan *biomatricalconditioning* dengan rizobakteri mampu meningkatkan hasil tanaman sorgum. Hal ini dapat dilihat pada bobot 1000 butir dan bobot buah

atau bobot malai sorgum. Bobot buah atau bobot malai dan bobot 1000 butir sorgum tertinggi diperoleh pada perlakuan *biomatricalconditioning Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah. Pengaruh rizobakteri terhadap hasil tanaman sorgum merupakan akumulasi dari perannya dalam memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa rizobakteri pemacu tumbuh tanaman dapat memperbaiki pertumbuhan yang akan terakumulasi dalam bentuk peningkatan hasil tanaman (Luz, 2001).

Selain berperan memacu pertumbuhan tanaman, *Bacillus* sp. juga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan kemampuannya dalam memfiksasi N dan melarutkan P, sehingga ketersediaan hara dalam tanah meningkat yang berimplikasi pada peningkatan produksi dan kualitas buah yang dihasilkan. Penggunaan rizobakteri pelarut fosfat yang dapat mensubstitusi sebagian atau seluruh kebutuhan tanaman akan unsur P dapat memberikan hasil positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hara fosfat sangat diperlukan dalam proses metabolisme tanaman antara lain untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkembangan akar, pertumbuhan buah, memperbaiki kualitas serta memperkuat

daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Pelarutan fosfat ini disebabkan oleh bakteri yang menghasilkan enzim fosfatase yang dapat memutuskan fosfat yang terikat oleh senyawa-senyawa organik misalnya fosfolipid dan glikolipid yang menyediakan unsur hara menjadi bentuk yang tersedia sehingga ketersediaan unsur P tanaman tercukupi (Joner *et al.*, 2000). Sedangkan kemampuan melekatkan P dari senyawa P yang terikat oleh gipsid disebabkan karena kemampuan rizobakteri untuk menghasilkan asam organik.

Hasil penelitian juga menunjukkan adanya pengaruh perlakuan *biomatrixconditioning* *P. fluorescens* PG01 + serbuk arang sekam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Hal ini disebabkan *P. fluorescens* PG01 sebagai rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam dua kategori yaitu (i) sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh seperti asam indolasetat (IAA), giberelin, sitokinin dan etilen pada lingkungan akar, (ii) mampu menambat N₂ dari udara secara simbiosis (Kloepper, 1993). Hal ini sejalan dengan pendapat Fravel (1988) bahwa sebutan rizobakteri

pada bakteri *Pseudomonas* sehubungan dengan kemampuannya mengkolonisasi di sekitar daerah akar dengan cepat. Sedangkan serbuk arang sekam mengandung silika yang mampu menekan patogen, menghilangkan dormansi sehingga mampu mempercepat perkecambahan benih.

Kemampuan rizobakteri untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dari bentuk tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman dan kemampuan menghasilkan IAA menunjukkan bahwa isolat tersebut memiliki potensi sebagai agensia pemacu pertumbuhan tanaman sehingga dapat diformulasi sebagai *biofertilizer*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan *biomatrixconditioning* benih dengan rizobakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum yang diindikasikan oleh peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, bobot kering berangkas tanaman, panjang malai, bobot malai, dan bobot 1000 biji.

2. Perlakuan *biomatricsconditioning* benih dengan rizobakteri *Bacillus* sp. CKD061 + serbuk bata merah memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum.
3. Dalam upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum maka dianjurkan untuk menggunakan *biomatricsconditioning* benih menggunakan serbuk bata merah yang diintegrasikan dengan rizobakteri *Bacillus* sp. CKD061.

DAFTAR PUSTAKA

- Akram, A., M. Ongena, F. Duby, J. Dommes and P. Thonart. 2008. Systemic resistance and lipoxygenase-related defence response induced in tomato by *Pseudomonas putida* strain BTP1. *BMC Plant Biology* 8. <http://www.biomedcentral.com/1471-2229/8/113> [20 Pebruari 2010].
- Anonim. 1996. Rumusan Simposium Produksi Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1996, 6 hlm.
- Ashrafuzzaman, M., F. A. Hossen, M. R. Ismail, Md. A. Hoque, M. Z. Islam, S. M. Shahidullah, dan S. Meon. 2009. Efficiency of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) for the Enhancement of Rice Growth. *African Journal of Biotechnology*. 8 (7):1247-1252.
- Beti, Y.A., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorgum. Monografi No. 5. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1996. Prospek Sorgum sebagai Bahan Pangan dan Industri Pangan. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1996 : 2-5
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1996. Sorgum Manis Komoditi Harapan di Propinsi Kawasan Timur Indonesia. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No.4-1996: 6-12.
- Copeland LO & Donald MC. 1995. Principles of Seed Science and Technology. Third Edition. New York: Chapmond & Hall.
- Emmanuel, J., O. MARC, A. Akram, and T. Philippe. 2007. PGPR-induced systemic resistance: activity of amphiphilic elicitors and structural analogues on different plant species. *IOBC/wprs Bulletin* 30: 123-126.
- Fanindi, A.S. Yuhaeni dan H. Wahyu. 2005. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorgum (*Sorgum bicolor* L.) dan Sorgum sudanense P. yang mendapatkan kombinasi pemupukan N, P, K dan Ca. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 872-878.
- Fravel, D.R. 1988. Role of Antibiosis in the Biocontrol of Plant Diseases. *Annu. Rev. Phytopathology*. 26:75-91.
- Hartanto, Yudha. 2009. Ragam Media Tanam. <http://www.bluefame.com/lofiversion/index.php/t220301.html>
- Joner, E.J., I.M. Aarle and M. Vosatka. 2000. Phosphatase Activity of Extraradical Arbuscular Mychoriza hyphae: A review. *Plant Soil* 226:190-210.
- Khan, A.A. 1992. Pre-plant Physiological Seed Conditioning. P. 131-181. In J. Janick (ed). *Horticultural Review*. Willey and Sons. Inc. New York.
- Khaerul, U. 2004. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3. IPB. Bogor. (17 Juli 2007).
- Kloepper, J. W. 1993. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria as Biologicalcontrol Agents. P. 255-274. In F. Blaine Metting, Jr. (Ed.). *Soil Microbiology Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Luz, W.C. 2001. Evaluation of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria in Graminicolous Crops in Brazil. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttex&pid=SOI>.
- Resman. 2002. Viabilitas Benih yang Diberi Perlakuan Matricsconditioning. Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.
- Rooney, L.W. and R.D. Sullines. 1977. The Structure of Sorghum and Its Relation to Processing and Nutritional Value. *Cereal Quality Laboratory, Texas University, USA*. p. 91-109.

- Santoso, U dan Nursandi. 2004. Kultur Jaringan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Sutariati, G.A.K. 2006. Peningkatan Performansi Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) dengan Perlakuan Invigorasi Benih. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
http://tumoutou.net/702_05123/gusti_ayuks.htm. [4-11-2007].
- Sutariati, G.A.K & A. Wahab, 2010. Isolasi dan Uji Kemampuan Rizobakteri Indigenus sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Hortikultura*. 20(1):86-95.
- Thakuria, D., Talukdar, N.C. Goswami, C. Hazarika, S., Boro, R.C., Khan, M.R. 2004. Characterization and Screening of Bacteria from Rhizosphere of Rice Grow in Acidic Soils of Assam. *Current Sci* 86:987-985.
- Wardhani, N.K. 1996. *Sorghum vulgare sudanense* sebagai Alternatif Penyediaan Hijauan Pakan. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1996: 327-332.