

**PENGARUH PUPUK KANDANG DAN BAKTERI FITOSTIMULAN TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN JATI (*Tectona grandis L*)**

Siti Maisyaroch¹⁾ dan Joko Tri Susilo²⁾

1) Dinas Pertanian Kab. Karanganyar

2) Akademi Peternakan Karanganyar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam pupuk kandang dan macam bakteri *Fitostimulan*, serta interaksi kedua perlakuan tersebut terhadap pertumbuhan bibit jati. Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Dungsono, Desa Mojoreno, Kecamatan Sidoharjo, Kabupaten Wonogiri dengan ketinggian tempat 319 m dpl. Penelitian dilaksanakan selama delapan bulan, yaitu sejak bulan Juli 2006 sampai dengan bulan Pebruari 2007. Pertumbuhan diukur dengan parameter pertumbuhan yang meliputi tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering bibit jati. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Faktorial, Pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah macam pupuk kandang yaitu pupuk kandang kotoran sapi, pupuk kandang kotoran kambing dan pupuk kandang kotoran ayam, sedangkan faktor kedua adalah macam bakteri fitostimulan yang terdiri dari perlakuan tanpa bakteri, bakteri *Bacillus*, bakteri *Klebsiella + Pantoea*, dan bakteri *Bacillus + Klebsiella + Pantoea*. Jumlah kombinasi perlakuan ada 12, masing-masing diulang 3 kali, setiap ulangan dibuat 10 polybag, sehingga jumlah seluruhnya ada 360 polybag bibit jati. Data dianalisa dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh terhadap tinggi bibit, luas daun, diameter batang, berat basah dan berat kering bibit. Perlakuan macam bakteri Fitostimulan berpengaruh terhadap luas daun, dan berat kering bibit. Interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri *Fitostimulan* berpengaruh terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering bibit.

Kata kunci : pupukkandang, bakteri fitostimulan, pertumbuhan, tanaman jati

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara penghasil kayu jati yang bermutu baik. Jati merupakan jenis pohon yang mempunyai nilai ekonomis tinggi di dunia karena kayu jati mempunyai kombinasi sifat-sifat yang baik yaitu mempunyai kelas kekuatan dan keawetan yang tinggi. Tingginya permintaan kayu jati di Indonesia mendorong berbagai pihak untuk

menanam pohon jati, sehingga ketersediaan bibit jati yang bermutu baik, cepat tumbuh dan seragam sangat diperlukan.

Bibit merupakan kebutuhan utama dalam budidaya tanaman jati, maka dari itu diperlukan bibit unggul yang berkualitas, baik dari segi percepatan perkecambahan dan keseragaman, maupun kualitas kesehatan bibit dan kemampuan hidup di lapangan. Dengan demikian kualitas hutan

jati sangat ditentukan oleh kualitas bibit yang ditanam (Copeland, 1976).

Pada proses pembibitan, pemupukan merupakan salah satu unsur yang cukup penting, sebab pupuk adalah salah satu sumber nutrisi dan mineral untuk pertumbuhan bibit. Adapun jenis pupuk yang dapat digunakan adalah pupuk organik, pupuk dasar dan pupuk cair guna merangsang perakarannya, serta menyediakan kebutuhan hara makro maupun mikro yang merupakan hara utama (Haerudin, 2005).

Media tanam bibit jati yang berupa campuran tanah dan kotoran hewan (sapi, kambing, ayam) adalah media tumbuh yang ramah lingkungan, sebab dapat memanfaatkan limbah peternakan yang merupakan bahan organik, serta tidak menimbulkan pencemaran pada lingkungan.

Bakteri Fitostimulan adalah bakteri yang bermanfaat bagi kehidupan tanaman, karena dapat membantu menstimulasi pertumbuhan tanaman. Diantara bakteri Fitostimulan yang biasa digunakan adalah *Bacillus sp*, *Pantoea sp* dan *Klebsiella sp* (Idris dalam Sajidan, 2002).

Bakteri Fitostimulan mampu mereduksi bahan organik yang terdapat dalam tanah menjadi asam-asam amino yang berguna untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu *Pantoea* dan *Klebsiella* mempunyai kemampuan untuk memfiksasi N bebas di udara.

Untuk mempercepat pengadaan bibit jati secara generatif diperlukan

perlakuan khusus yang dapat mempercepat tumbuhnya bibit. Dengan cara diberikan media campuran tanah dan pupuk kandang, dan pemberian bakteri pada semai bibit jati merupakan terobosan baru untuk meningkatkan penyediaan unsur hara secara organik ramah lingkungan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman.

Menurut Winardi (2006), standar penilaian mutu fisik fisiologis bibit secara visual dapat dilihat/diukur dari capaian kondisi parameter kuantitatif bibit, yaitu tinggi bibit dan jumlah daun, sedangkan kondisi parameter kualitatif meliputi kekompakan media, kesehatan, kondisi perakaran bibit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh macam media pupuk kandang (kotoran sapi, kotoran kambing, dan kotoran ayam) terhadap pertumbuhan bibit jati (*Tectona grandis* L), mengetahui bagaimana pengaruh penambahan bakteri fitostimulan (*Bacillus sp*, *Pantoea sp* dan *Klebsiella sp*) pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit jati, dan mengetahui bagaimana pengaruh interaksi antara pupuk kandang (kotoran sapi, kotoran kambing, dan kotoran ayam) dan bakteri Fitostimulan (*Bacillus sp*, *Pantoea sp* dan *Klebsiella sp*) terhadap pertumbuhan bibit jati.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Dungsono, Desa Mojoreno, Kecamatan Sidoharjo, Kabupaten

Wonogiri, dengan ketinggian tempat 319 m dpl. Analisa tanaman dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian UNS Surakarta.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri Fitostimulan yang terdiri dari *Bacillus amylofaciens*, *Klasiella sp*, dan *Pantoea glomerulus*; pupuk kandang dari kotoran sapi, kotoran kambing, dan kotoran ayam; tanah sebagai media campuran pupuk kandang; benih jati dari hutan Donoloyo Wonogiri, dan bambu dan atap daun tebu kering untuk rumah naungan bibit

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah polybag ukuran 18 cm x 25 cm; cangkul, gembor, cetok, timbangan, gelas ukur, ember, oven dan alat ukur panjang.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Persemaian

Benih jati direndam selama 3 x 24 jam, kemudian benih ditiriskan dan dikeringkan / dijemur selama 2 x 24 jam, kemudian benih direndam lagi selama 1 x 24 jam dan seterusnya benih disemai di “ seed bed “ atau bedeng tabur selama 10 hari. Pada hari ke 11 benih jati telah tumbuh menjadi bibit dengan 2 daun, kemudian dipindah ke polybag yang telah disiapkan.

2. Pengisian polybag dengan tanah dan pupuk kandang

a. Menyiapkan polybag ukuran 18 cm x 25 cm sebanyak 360 buah

b. Mengambil tanah sampai kedalaman 30 cm, dikeringanginkan selama 2 minggu, ditumbuk, dan disaring.

c. Mencampur tanah dengan pupuk kandang, dengan perbandingan 1 : 1

3. Membuat naungan bibit
4. Memindahkan bibit jati dari bedeng tabur ke dalam polybag
5. Menyusun polybag sesuai dengan lay out yang telah dibuat
6. Menyiapkan bakteri di Laboratorium Mikrobiologi MIPA UNS. Jenis bakteri yang disiapkan adalah *Bacillus amylofaciens*, *Klasiella sp*, dan *Pantoea glomerulus* dengan konsentrasi 10^5 CFU (1 ml). Dalam aplikasinya bakteri diperbanyak menjadi 25 ml setiap penyiraman.
7. Menyiramkan bakteri sesuai perlakuan pada perakaran bibit jati yang berumur 2 MST (minggu setelah tanam) di polybag.
8. Pemeliharaan bibit jati, yaitu meliputi kegiatan pengairan, penghilangan gulma, dan pemberantasan hama penyakit.
9. Pengamatan dilakukan pada umur 2 bulan (8 MST), dengan cara mengambil tanaman dan dianalisa di Laboratorium Fakultas Pertanian UNS.

Analisis Data

Dari hasil pengamatan dilakukan analisis data dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada uji taraf 5 % dan 1 %. Apabila terdapat

perlakuan yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil analisis ragam tinggi bibit menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, namun perlakuan macam bakteri tidak berpengaruh terhadap tinggi bibit. Sedangkan interaksi antara macam pupuk kandang dan macam bakteri, berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit. Hal ini dapat dijelaskan bahwa secara individu perlakuan pemberian bakteri tidak mampu mempengaruhi tinggi bibit, tetapi bila dilakukan secara bersamaan dengan pupuk kandang akan berinteraksi dan mampu mempengaruhi tinggi bibit. Bakteri bekerja menguraikan bahan organik yang berasal dari pupuk kandang menjadi unsur hara yang tersedia dan diserap oleh akar tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit.

Hasil rata – rata pertumbuhan tinggi bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri terdapat pada Tabel 1. Tinggi bibit yang tertinggi terdapat pada perlakuan K3B2 (kotoran ayam, *Klebsiella sp + Pantoea sp*) yaitu setinggi 24,7 cm, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan K2B3 (kotoran

kambing, *Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp*) dengan tinggi 15,8 cm.

Perlakuan macam bakteri yakni B₀ (tanpa bakteri), B₁ (Bakteri *Bacillus amylofaciens*), B₂ (Bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*), dan B₃ (Bakteri *Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp*) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, jadi pemberian bakteri tidak memberikan pertambahan tinggi bibit yang berarti. Hasil perlakuan macam bakteri pada pertumbuhan tinggi bibit jati yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan B₀ (tanpa bakteri) dan B₁ (Bakteri *Bacillus amylofaciens*) yaitu sebesar 16,2 cm dan hasil yang terendah diperoleh dari perlakuan B₃ (Bakteri *Bacillus + Klebsiella sp + Pantoea sp*) yakni sebesar 14,6 cm.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam tersebut menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Demikian juga perlakuan macam bakteri juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun bibit. Hasil rata-rata jumlah daun bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata – rata Tinggi Bibit Akibat Interaksi Macam Pupuk Kandang dan Macam Bakteri (cm)

Perlakuan	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
K ₁	22,9 abc	20,9 abcd	23,5 ab	20,7 abcde
K ₂	19,8 abcde	19,8 abcde	16,2 de	15,8 e
K ₃	18,6 bcde	18,3 cde	24,7 a	24,3 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5 %.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Bibit Jati Akibat Aplikasi Macam Pupuk Kandang Dan Macam Bakteri

Perlakuan	Jumlah Daun
Macam pupuk kandang	
Kotoran sapi	10,8
Kotoran kambing	10,3
Kotoran ayam	9,8
Macam bakteri	
Tanpa bakteri	9,9
<i>Bacillus sp</i>	10,3
<i>Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	10,6
<i>Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	10,4

Keterangan : berbeda tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K1 (pupuk kandang kotoran sapi) tidak berbeda nyata dengan K2 (pupuk kandang kotoran kambing), dan K3 (pupuk kandang kotoran ayam). Rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan K1 (pupuk kandang kotoran sapi) sebanyak 10,8 dan terendah pada perlakuan K3 (pupuk kandang kotoran ayam) yaitu sebanyak 9,8.

Berdasarkan Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan B0 (tanpa bakteri) tidak ada perbedaan dengan B1 (Bakteri *Bacillus amylofaciens*), B2 (Bakteri

Klebsiella sp + Pantoea sp) maupun B3 (Bakteri *Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp*). Rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan B2 (Bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*) yakni sebanyak 10,6 dan terendah pada perlakuan B0 (tanpa bakteri) yakni sebanyak 9,9.

Pengaruh macam pupuk dan macam bakteri terhadap parameter jumlah daun bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata . Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pembentukan calon daun berlangsung pada waktu bibit berumur kurang dari satu bulan, sehingga pada

pengamatan berikutnya yaitu pada umur 8 MST jumlah daun tidak bertambah, tetapi secara kenampakan luar terlihat luasnya bertambah.

Luas Daun

Hasil analisis ragam luas daun menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun. Perlakuan macam bakteri berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit. Sedangkan interaksi antara

macam pupuk kandang dan macam bakteri tidak berpengaruh terhadap luas daun. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pemberian pupuk kandang direspon oleh bibit dalam bentuk penambahan luas daun sebagai hasil proses penambahan jumlah sel pembentuk daun.

Hasil rata-rata luas daun bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Luas Daun Jati Akibat Aplikasi Macam Pupuk Kandang Dan Macam Bakteri

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
Macam pupuk kandang	
Kotoran sapi	992,54 b
Kotoran kambing	886,72 b
Kotoran ayam	1561,78 a
Macam bakteri	
Tanpa bakteri	1259,74 a
<i>Bacillus sp</i>	1189,34 ab
<i>Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	1052,54 b
<i>Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	1086,43 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh macam pupuk kandang bibit jati yang terbesar terdapat pada perlakuan K3 (pupuk kandang kotoran ayam), yaitu seluas 1561,78 cm² dan terendah pada K2 (pupuk kandang kotoran kambing) yakni seluas 886,72 cm².

Sedangkan pengaruh macam bakteri terhadap luas daun yang terbesar terdapat

pada perlakuan B0 (tanpa bakteri) yaitu sebesar 1259,74 cm² dan terendah terdapat pada perlakuan B2 (bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*) yaitu sebesar 1052,54 cm².

Terdapat interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri. Pengaruh dari interaksi macam pupuk kandang dan macam bakteri memberikan hasil luas daun terbesar pada

perlakuan K3B2 (kotoran ayam, dengan bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*) yaitu sebesar 1.612,62 cm².

Diameter Batang

Hasil analisis ragam diameter batang menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang. Perlakuan macam bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Hasil rata – rata diameter batang bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi macam pupuk kandang terhadap bibit jati yang terbesar terdapat pada perlakuan K₃ (pupuk kandang kotoran ayam), yaitu sebesar 0,77 cm dan terendah pada K₂ (pupuk kandang kotoran kambing)

yakni sebesar 0,67 cm. Sedangkan pengaruh macam bakteri terhadap diameter batang yang terbesar terdapat pada perlakuan K₃ (Bakteri *Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp*) yaitu sebesar 0,75 cm dan terendah terdapat pada perlakuan K₁ (Bakteri *Bacillus amylofaciens*) yaitu sebesar 0,70 cm.

Berat basah

Hasil sidik ragam berat basah bibit jati menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah bibit jati. Pada perlakuan macam bakteri menunjukkan bahwa macam bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit jati. Hasil rata-rata berat basah bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rata – rata Diameter Batang Jati Akibat Aplikasi Macam Pupuk Kandang dan Macam Bakteri

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
Macam pupuk kandang	
Kotoran Sapi	0,75 a
Kotoran Kambing	0,67 b
Kotoran Ayam	0,77 a
Macam Bakteri	
Tanpa Bakteri	0,72
<i>Bacillus</i>	0,70
<i>Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	0,74
<i>Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	0,75

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5 %.

Tabel 5. Rata-rata berat basah bibit jati akibat aplikasi macam pupuk kandang dan macam bakteri

Perlakuan	Tanpa Bakteri	Bakteri <i>Bacillus amylofaciens</i>	Bakteri <i>Klebsiella sp</i> + <i>Pantoea sp</i>	<i>Bacillus</i> + <i>Klebsiella sp</i> + <i>Pantoea sp</i>
Kotoran sapi	28,48 bcde	31,28 bc	29,66 bcd	23,34 defg
Kotoran Kambing	25,42 cdef	21,51 fg	18,40 g	22,97 efg
Kotoran ayam	34,63 ab	27,81 cdef	40,26 a	37,87 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5 %.

Interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri berpengaruh sangat nyata pada parameter berat basah bibit jati. Interaksi terbaik terdapat pada perlakuan K3B2 (Kombinasi penggunaan pupuk kandang kotoran ayam dengan pemberian baktri *Klebsiella sp* dan *Pantoea sp*) yakni berat bibit basah sebesar 40,26 gram. menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang kotoran ayam mampu memberikan unsur hara yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang dari kotoran sapi dan kotoran kambing. Di dalam kotoran ayam mengandung unsur hara makro terutama Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang lebih banyak dibandingkan dengan kotoran kambing dan sapi (Ihsan, 2004).

Berat Kering

Hasil sidik ragam berat kering bibit jati menunjukkan bahwa perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering bibit jati. Pada perlakuan macam bakteri menunjukkan

bahwa macam bakteri berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering bibit jati.

Interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri berpengaruh sangat nyata pada berat kering bibit. Hasil rata – rata berat kering bibit jati akibat perlakuan macam pupuk kandang dan macam bakteri disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa berat kering bibit tanaman jati yang tertinggi terdapat pada perlakuan K₃B₂ (kotoran ayam dengan bakteri *Klebsiella sp* + *Pantoea sp*) yaitu sebesar 8,323 gram, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan K₂B₂ (kotoran kambing, *Klebsiella sp* + *Pantoea sp*) dengan berat sebesar 4,313 gram.

Interaksi perlakuan macam pupuk kandang dan bakteri berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering bibit . Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian bektri *Klebsiella sp* dan *Pantoea sp* pada media tumbuh memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering bibit, dikarekan bakteri *Klebsiella sp* dan *Pantoea sp*

Tabel 6. Rata – rata Berat Kering Bibit Tanaman Jati Akibat Interaksi Macam Pupuk Kandang dan Macam Bakteri

Perlakuan	Tanpa Bakteri	Bakteri <i>Bacillus amylofaciens</i>	Bakteri <i>Klebsiella sp + Pantoea sp</i>	<i>Bacillus + Klebsiella sp + Pantoea sp</i>
Kotoran sapi	6,495 bcd	6,133 cde	5,643 def	4,985 efg
Kotoran Kambing	5,282 efg	-	-	-
Kotoran ayam	-	-	8,323	4,628 fg

Keterangan : angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Duncan taraf 5 %.

mampu bersinergi dalam menghidrolisisphospat kompleks menjadi bentuk P tersedia bagi tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan untuk tumbuh dalam bujud bertambahnya berat kering bibit. Phospat berperan penting dalam metabolisme energi karena keberadaannya dalam ATP, ADP, AMP dan Piro phospat/Ppi (Salisbury dan Ross, 1995).

KESIMPULAN

Dari deskripsi data dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Interaksi perlakuan pupuk kandang kotoran ayam dengan bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp* (K3B2) menunjukkan hasil terbaik pada parameter tinggi bibit, luas daun, berat basah dan berat kering bibit jati.
2. Tinggi bibit jati paling optimal diperoleh pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran ayam dengan pemberian bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*

3. Jumlah daun bibit jati yang paling optimal diperoleh pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran kambing dengan pemberian bakteri *Bacillus sp + Klebsiella sp + Pantoea sp*
4. Luas daun bibit jati yang paling optimal terdapat pada perlakuan kombinasi kotoran ayam dengan pemberian *Klebsiella sp + Pantoea sp*
5. Berat basah yang paling optimal terdapat pada perlakuan kombinasi kotoran ayam dengan pemberian *Klebsiella sp + Pantoea sp*
6. Berat kering yang paling optimal terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran ayam dengan pemberian bakteri *Klebsiella sp + Pantoea sp*

DAFTAR PUSTAKA

- Copeland, H.L. 1976, *Principles of Seed Science and Technology*. Burgess. Silvae Genetica, Frankfurt A.M.

- Haerudin. 2005. Pupuk Cair, Pupuk Pelengkap Cair dan Zat Pengatur Tumbuh. *Bulletin Berkala Pupuk* No. 2 Oktober 2005.
- Ihsan, M. 2004. Pengaruh Macam Pupuk Kandang dan Waktu Inkubasi pada Dua Aras Pengapuran Kacang Tanah Al Ketersediaan Serapan P pada Kacang Tanah. *Tesis Program Studi Agronomi Program Pasca Sarjana UNS*. Surakarta.
- Sajidan. 2002. *Molekulare Charakterisierung eoner Phytase (Myo-Inositol Hexakiphosphate Hydrolase) Und Phosphate Von Reisfelder Bacterien (Klebsiella pneumonia)*. Berlin : Discertation Institut Fur Biologie der Humdolt Universitat Zu Berlin.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology*, 4th edition. Terjemahan : *Fisiologi Tumbuhan*. Penerjemah : Lukman, D.R. dan Sumaryono. Penyunting : Niksolihin, S. ITB. Bandung
- Winardi. 2006. *Laporan Penilaian Bibit GNRHL Wilayah BP DAS Solo Tahun 2006*. Paket III. Kerjasama PT. Karya Jasa Putra dengan Balai Pengolahan DAS Solo. Surakarta.

