

Pengaruh Penggunaan Pupuk Anorganik dan Pupuk Semai Mikrobial terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kapas (*Gossypium hirsutum* L.)

*The Effect of Inorganic and Semai Mikrobial Fertilizer on Growth and Yield of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)*

Dwi Guntoro¹, M.A. Chozin¹, dan Dini Dwirestina¹

Diterima 20 November 2003 / Disetujui 23 Maret 2004

ABSTRACT

The effect of inorganic fertilizer dosage and concentration of Semai Mikrobial fertilizer on cotton growth and production was studied at Cikabayan greenhouse, IPB. The experiment was arranged in split plot design with three replicates. The dosages of inorganic fertilizers as the main plot and the concentration of Semai Mikrobial as sub plot. The dosages of inorganic fertilizers were no fertilizer, 50% recommended dosage, and 100% recommended dosage and the concentrations of Semai Mikrobial were 0 cc/l water, 4 cc/l water, 8 cc/l water, and 12 cc/l water. The results indicated that the application of Semai Mikrobial fertilizer up to 12 cc/l did not affect growth and production of cotton. There was no interaction effect between the dosage of inorganic fertilizer and Semai Mikrobial concentration. Inorganic fertilizer application at 100% recommended dosage increased height and the number of generative branch compared with no fertilizer.

Key words : Cotton, Inorganic fertilizer dosage, Concentration of Semai Mikrobial

PENDAHULUAN

Serat kapas merupakan serat alam yang memegang peranan penting dalam industri tekstil di Indonesia. Sampai saat ini, produksi kapas di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan kapas dalam negeri. Hampir 99% dari kebutuhan kapas Indonesia dipenuhi dari impor. Tahun 1999 impor kapas Indonesia mencapai 356 ribu ton (BPS, 2000).

Untuk menjaga keberlanjutan produksi tekstil di Indonesia diupayakan peningkatan produksi kapas dalam negeri melalui berbagai penerapan teknologi tepat guna, diantaranya teknologi pemupukan. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) telah membuat rekomendasi pemupukan per hektar untuk budidaya tanaman kapas pada tanah latosol, yaitu 100 kg urea + 100 kg ZA + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl. Hasil penelitian Kadir dan Tandisau (1992) di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa penggunaan rekomendasi pupuk tersebut dapat meningkatkan produktivitas kapas. Namun akibat kenaikan harga pupuk pada saat krisis ekonomi, petani mengalami kesulitan dalam membeli pupuk.

Oleh karena itu diperlukan alternatif pemupukan yang dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Salah satunya adalah pupuk Semai Mikrobial yang merupakan kultur campuran mikroorganisme. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kultur mikroorganisme dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Penggunaan kultur mikroorganisme EM-4 + 50% dosis pupuk anorganik anjuran pada tanaman kakao dilaporkan dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun total, bobot segar, dan bobot kering tajuk (Antiri, 1999). Pemberian EM-4 pada tanaman kapas dilaporkan juga dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kapas (Arsyid *et al.* 1998). Menurut Wididana (1993) mekanisme kerja kultur mikroorganisme adalah dengan menguraikan bahan organik yang terdapat dalam tanah. Hara yang dilepaskan dari hasil penguraian tersebut menjadi tersedia dan dapat diserap oleh perakaran tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif menjadi lebih baik. Penggunaan pupuk Semai Mikrobial pada tanaman kapas diharapkan dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik dan dalam jangka panjang dapat

¹ Staf Pengajar pada Lab. Ekofisiologi Tanaman, Departemen Budi Daya Pertanian, Faperta IPB
Jl Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.
Telp/Fax. (0251) 629353 (Penulis untuk korespondensi)

² Alumni Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB

mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan.

Tujuan percobaan adalah untuk mempelajari pengaruh penggunaan pupuk Semai Mikrobial pada beberapa tingkat dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi kapas.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan IPB Cikabayan pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2000.

Bahan yang digunakan antara lain benih kapas Kanesia 7, media tanah latosol, pupuk anorganik (urea, ZA, SP-36, dan KCl), pupuk kandang, dan pupuk Semai Mikrobial. Peralatan yang digunakan antara lain *hand sprayer*, neraca analitik, gelas ukur, gelas piala, jangka sorong, polybag, dan meteran.

Percobaan terdiri atas dua faktor yang disusun dalam rancangan petak terbagi (*split plot design*) dalam

rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Dosis pupuk anorganik sebagai petak utama terdiri atas 3 taraf yaitu tanpa pupuk anorganik (A_0), 50% dosis rekomendasi (A_1), dan 100% dosis rekomendasi (A_2). Dosis rekomendasi (DR) yang digunakan adalah 100 kg urea + 100 kg ZA + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl per hektar. Konsentrasi pupuk Semai Mikrobial sebagai anak petak terdiri atas 4 taraf yaitu 0 cc/l air (B_0), 4 cc/l air (B_1), 8 cc/l air (B_2), dan 12 cc/l air (B_3). Dosis pupuk Semai Mikrobial yang digunakan adalah 5 l/ha. Setiap satuan percobaan terdiri atas 2 polybag dan tiap polybag ditanam 1 tanaman. Data hasil percobaan dianalisis dengan analisis ragam (uji F) dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Setiap polybag diisi 16 kg media tanam yang merupakan campuran tanah latosol dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1 (v/v). Hasil analisis media tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis media sebelum percobaan

Sifat tanah	Hasil analisis	Kriteria sifat tanah*)
pH (H ₂ O 1:5)	5.80	Agak Masam
C-Organik (%)	1.40	Rendah
N-Total (%)	0.13	Rendah
P-Bray (ppm)	2.0	Rendah
Susunan Kation		
K (me/100 g)	1.45	Tinggi
Na (me/100 g)	0.26	Rendah
Ca (me/100 g)	2.29	Rendah
Mg (me/100 g)	1.28	Sedang
KTK (%)	10.26	Rendah
KB (%)	51.46	Sedang
Susunan Unsur Mikro		
Fe (ppm)	15.24	Cukup
Cu (ppm)	5.76	Cukup
Zn (ppm)	2.60	Cukup
Mn (me/100 g)	11.10	Cukup

Sumber : Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB, 2000.

*) Kriteria menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1994.

Polybag disusun dengan jarak 70 cm x 60 cm. Benih kapas ditanam sebanyak 2 butir per polybag. Pemupukan sesuai perlakuan dilakukan dengan cara tugal. Pupuk urea, SP-36, dan KCl diberikan pada saat tanam, sedangkan pupuk ZA diberikan pada 6 minggu setelah tanam (MST). Larutan pupuk Semai Mikrobial dibuat dengan cara memipet pupuk Semai Mikrobial sesuai konsentrasi perlakuan dan ditambah larutan gula

merah sebanyak setengah dari konsentrasi perlakuan, selanjutnya ditambahkan aquades sampai volume 1 liter. Pemberian pupuk Semai Mikrobial dilakukan dengan cara menyiramkan larutan pupuk tersebut pada permukaan media tanam. Pemberian pupuk Semai Mikrobial dimulai pada 3 hari sebelum tanam, selanjutnya dilakukan tiap minggu. Kandungan hara pupuk Semai Mikrobial disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan unsur hara pupuk Semai Mikrobial

Sifat Tanah	Satuan	Nilai
N	%	0.65
P ₂ O ₅	ppm	59.80
K ₂ O	%	0.46
SO ₄	%	0.49
Cl	%	0.11
Total Padatan	%	3.03
pH padatan pada 25.8 0C		3.82
C-organik	%	1.35
Fe	%	0.01
Pb	ppm	<0.1
Cu	ppm	0.62
Zn	ppm	152.59
Al	ppm	<0.4
Ca	ppm	81.48
Mg	%	0.03
B	ppm	<0.57

Sumber : Laboratorium Sucofindo, Jakarta. 2000.

Pemeliharaan tanaman meliputi penjarangan, penyiangan gulma, penyiraman dan pengendalian hama penyakit tanaman. Penjarangan dilakukan dengan meninggalkan satu tanaman yang paling baik pada 3 MST. Penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada fase vegetatif sebanyak 2.0 l air/hari, pada fase pembentukan bunga dan buah sebanyak 3.0 l/hari serta pada fase pematangan buah sebanyak 1.0 l/hari. Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara manual dan kimia. Pengendalian dengan cara manual dilakukan dengan mematikan hama yang terlihat pada tanaman, sedangkan pengendalian secara kimia dilakukan dengan menggunakan insektisida Thiodan dengan konsentrasi 2.0 g/l air.

Panen dilakukan mulai tanaman berumur 4 MST dan dilakukan secara bertahap selama sebulan dengan jarak petik 5-7 hari. Panen dilakukan dengan cara memetik buah yang kulitnya berwarna coklat tua, daun

kelopak tambahan sudah mengering sehingga mudah dipisahkan dengan seratnya.

Peubah yang diamati yaitu : tinggi tanaman, diameter batang yang diukur pada pangkal batang sekitar 3 cm di bawah kotiledon dengan menggunakan jangka sorong, jumlah cabang vegetatif, jumlah daun, jumlah cabang generatif, kuncup bunga total, jumlah buah total, jumlah buah panen per tanaman, bobot buah panen per tanaman, bobot per buah, bobot serat berbiji per tanaman, bobot serat tanpa biji per tanaman.

HASIL

Pertumbuhan Vegetatif

Pertumbuhan vegetatif tanaman kapas yang meliputi diameter batang, jumlah daun, dan jumlah cabang vegetatif pada 15 MST tidak dipengaruhi oleh interaksi antara pupuk anorganik dan pupuk Semai

Mikrobia maupun oleh faktor tunggal dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk Semai Mikrobia.

Namun, pengaruh tunggal perlakuan dosis pupuk anorganik terlihat nyata pada tinggi tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan jumlah cabang vegetatif pada umur 15 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang vegetatif (cabang)
Pupuk Anorganik :				
Tanpa Pupuk	74.5b	9.9	81.9	2.8
50% DR	85.9a	11.4	103.6	2.4
100% DR	88.0a	10.4	104.1	2.4
Pupuk Semai Mikrobia :				
0 cc/l air	82.5	10.3	91.4	2.7
4 cc/l air	78.9	11.7	103.7	2.5
8 cc/l air	83.7	10.2	96.4	2.5
12 cc/l air	86.1	10.2	94.9	2.4

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Penggunaan pupuk anorganik pada dosis 50%DR menghasilkan tinggi tanaman 85.9 cm sebanding dengan perlakuan 100%DR (88.0 cm), namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk anorganik (74.5 cm). Diameter batang berkisar antara 9.9 mm sampai dengan 11.7 mm. Jumlah daun berkisar antara 81.9 sampai dengan 104.1 daun. Jumlah cabang vegetatif berkisar antara 2.4 sampai dengan 2.8 cabang.

Pertumbuhan Generatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara dosis pupuk anorganik dengan konsentrasi pupuk

Semai Mikrobia tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang generatif umur 8 MST dan jumlah kuncup bunga.

Perlakuan pupuk anorganik secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang generatif umur 8 MST tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah kuncup bunga. Perlakuan pupuk anorganik 50%DR menghasilkan jumlah cabang generatif yang tidak berbeda nyata dengan 100%DR. Jumlah cabang generatif pada perlakuan 50%DR sebanyak 11.9 buah dan pada perlakuan 100% DR sebanyak 12.7 buah, secara berurutan 10.2% dan 17.6% lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah cabang generatif pada umur 8 MST dan jumlah kuncup bunga

Perlakuan	Jumlah cabang generatif (buah)	Jumlah kuncup bunga (buah)
Pupuk Anorganik :		
Tanpa Pupuk	10.8b	37.4
50% DR	11.9ab	45.6
100% DR	12.7a	43.0
Pupuk Semai Mikrobia :		
0 cc/l air	11.6	42.0
4 cc/l air	12.4	44.9
8 cc/l air	11.7	40.8
12 cc/l air	11.5	40.3

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Pupuk Semai Mikrobia tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang generatif dan jumlah kuncup bunga pada 8 MST. Jumlah rata-rata kuncup bunga total berkisar antara 37.4 sampai dengan 45.6 buah (Tabel 4).

Perlakuan pupuk anorganik dan pupuk Semai Mikrobia baik secara tunggal maupun interaksinya tidak

berpengaruh terhadap persentase jumlah kuncup bunga yang menjadi buah dan persentase jumlah kuncup bunga yang menjadi buah yang dapat dipanen. Dari jumlah kuncup bunga yang terbentuk, 82.2 – 88.6 % dapat berkembang menjadi buah dan hanya 33.4 – 37.2 % yang dapat dipanen (Tabel 5).

Tabel 5. Persentase kuncup bunga menjadi buah dan buah panen

Perlakuan	Kuncup bunga menjadi buah	Kuncup bunga menjadi buah panen
	(%)	(%)
Pupuk Anorganik :		
Tanpa Pupuk	88.6	36.4
50% DR	82.5	34.5
100% DR	84.4	34.7
Pupuk Semai Mikrobia :		
0 cc/l air	86.1	37.2
4 cc/l air	86.7	33.4
8 cc/l air	84.6	34.5
12 cc/l air	82.2	35.4

Komponen Produksi

Dosis pupuk anorganik, konsentrasi pupuk Semai Mikrobia, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap jumlah total buah per tanaman, jumlah buah panen per tanaman, bobot buah panen per tanaman, bobot per buah, bobot serat berbiji per tanaman dan bobot serat tanpa biji per tanaman. Jumlah total buah per tanaman berkisar antara 33.2 sampai dengan 38.9 buah. Jumlah buah yang dapat dipanen berkisar antara

13.6 sampai dengan 15.7 buah. Bobot buah panen per tanaman berkisar antara 58.1 sampai dengan 66.9 g. Bobot per buah berkisar antara 4.1 sampai dengan 4.5 g. Bobot serat berbiji per tanaman berkisar antara 42.2 g (1.00 ton/ha) sampai dengan 50.8 g (1.21 ton/ha). Bobot serat tanpa biji per tanaman berkisar antara 13.8 g (0.33 ton/ha) sampai dengan 18.4 g (0.44 ton/ha) (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata komponen produksi pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Total buah per tanaman	Jumlah buah panen per tanaman	Bobot buah panen	Bobot per buah	Bobot serat berbiji per tanaman	Bobot serat tanpa biji per tanaman
	(buah)	(buah)	(g)	(g)	(g)	(g)
Pupuk Anorganik :						
Tanpa Pupuk	33.2	13.6	58.1	4.3	42.2	13.8
50% DR	37.6	15.7	66.9	4.3	48.8	16.8
100% DR	36.3	14.9	66.8	4.4	50.8	18.4
Pupuk Semai Mikrobia :						
0 cc/l air	36.2	15.6	62.9	4.1	46.1	15.7
4 cc/l air	38.9	15.0	65.4	4.4	47.5	15.9
8 cc/l air	34.5	14.1	63.5	4.5	48.7	17.5
12 cc/l air	33.2	14.3	63.9	4.4	46.8	16.2

PEMBAHASAN

Salah satu paket teknologi untuk meningkatkan produktivitas kapas adalah paket pemupukan. Untuk budidaya kapas pada tanah latosol, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) merekomendasikan paket pemupukan per hektar untuk tanaman kapas yaitu 100 kg urea + 100 kg ZA + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik pada dosis rekomendasi Balittas tidak dapat meningkatkan produksi kapas, baik produksi serat kapas berbiji maupun produksi serat

kapas tanpa biji. Pengaruh tunggal pupuk anorganik hanya terlihat pada peningkatan tinggi tanaman dan jumlah cabang generatif. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Kadir dan Tandisau (1992) di Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk dengan dosis 100 kg urea + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl + 50 kg ZA per hektar menghasilkan pertumbuhan kapas yang lebih baik dan meningkatkan produktivitas kapas sebesar 38% dibandingkan tanaman kapas yang dipupuk dengan dosis 50 kg urea + 50 kg SP-36 + 50 kg ZA + 50 kg pupuk daun per hektar.

Selain hara makro tanaman juga memerlukan unsur hara mikro, seperti boron (B), seng (Zn) dan besi (Fe). Peningkatan mutu pertumbuhan dan produksi kapas diduga berkaitan erat dengan peranan unsur hara mikro khususnya B dan Zn (Kadir dan Tandisau, 1992). Hasil analisis media tanam (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan Zn sebesar 2.60 ppm (kriteria cukup) dan kadar C-organik 1.40 % (rendah). Mitchell (1955) dalam Kadir dan Tandisau (1992) menyatakan bahwa kekurangan boron biasanya terjadi pada tanah yang miskin bahan organik. Hasil penelitian Kadir dan Tandisau (1992) menunjukkan bahwa penambahan pupuk daun yang mengandung unsur boron (B) sebanyak 4 kg/ha dan 6 kg/ha dapat meningkatkan jumlah cabang generatif dan jumlah buah lebih banyak serta produksi lebih tinggi daripada tanpa pemberian pupuk daun atau pemberian 2 kg/ha pupuk daun.

Pupuk Semai Mikrobia merupakan kultur mikroorganisme yang masih satu kerabat dengan EM-4. Pemberian pupuk Semai Mikrobia pada berbagai konsentrasi dan interaksinya dengan pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman kapas. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Arsyid *et al.* (1998) bahwa pemberian EM-4 dengan konsentrasi 5 cc/l air nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kapas. Arsyid *et al.* (1998) juga melaporkan bahwa pemberian EM-4 pada konsentrasi 10 cc/l air dengan selang waktu pemberian 15 hari sekali nyata meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman kapas dan kombinasi terbaik untuk mendapatkan produksi serat kapas yang tinggi ialah konsentrasi 5 cc/l air dengan selang waktu pemberian 10 hari sekali.

Sama halnya dengan EM-4, hampir sebagian besar pupuk Semai Mikrobia terdiri atas *Lactobacillus* sp. Menurut Hadijaya (1994) *Lactobacillus* mampu menghasilkan asam laktat yang kemudian melarutkan fosfat. Rao (1994) menyatakan bahwa pelarutan fosfat oleh perakaran tanaman dan mikroorganisme tergantung pada pH tanah. Pada tanah netral atau basa yang memiliki kandungan kalsium tinggi, terjadi pengendapan kalsium fosfat. Mikroorganisme dan perakaran tanaman mampu melarutkan fosfat seperti itu dan mengubahnya sehingga dengan mudah menjadi tersedia bagi tanaman. Sebaliknya, tanah yang asam umumnya miskin akan ion kalsium sehingga fosfat akan diendapkan dalam bentuk senyawa besi atau aluminium yang tidak dengan mudah dapat dilarutkan oleh perakaran tanaman atau oleh mikroorganisme tanah. Hasil analisis media pada awal percobaan menunjukkan pH tanah yang agak masam (5.80) dan kandungan Ca yang juga rendah (2.29 me/100 g). Kondisi media yang agak masam diduga menyebabkan penurunan keefektifan pupuk Semai Mikrobia, sehingga tidak terlihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kapas.

Rata-rata bobot serat yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 13.8 g sampai dengan 18.4 g per tanaman atau sekitar 0.33 ton/ha sampai dengan 0.44 ton/ha. Produktivitas kapas tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas rata-rata kapas varietas Kanesia 7 seperti yang dilaporkan Balittas yaitu 1.58 ton/ha.

Jumlah buah panen merupakan komponen utama produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun jumlah kuncup bunga yang terbentuk cukup tinggi (37.4 – 45.6 buah), tetapi persentase kuncup bunga yang menjadi buah dapat dipanen rendah yaitu 33.4 – 37.2 % (13.6 – 15.7 buah/tanaman). Menurut Kadarwati *et al.* (1996) bahwa dalam lingkungan tumbuh yang sesuai untuk tanaman kapas, hanya 35 – 40 % dari kuncup bunga yang menjadi buah, lainnya gugur karena kegagalan penyerbukan, gangguan fisiologis, serangan hama dan kekeringan. Selain itu, penyiraman 2 kali sehari diduga mengakibatkan tercucinya pupuk yang diberikan dan menyebabkan pertumbuhan vegetatif yang dominan. Menurut Sastrosupadi dan Sahid (1998) pada kondisi pertumbuhan vegetatif lebih dominan daripada pertumbuhan generatif terutama sebagai akibat kelebihan air, pembentukan kuncup bunga terhambat atau gugur sehingga mengakibatkan turunnya hasil kapas berbiji.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan pupuk Semai Mikrobia pada tanaman kapas pada dosis 5 l/ha dengan berbagai konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kapas. Interaksi antara pupuk anorganik dan pupuk Semai Mikrobia juga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kapas.

Penggunaan pupuk anorganik pada dosis rekomendasi dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah cabang generatif, namun tidak menunjukkan peningkatan pada peubah pertumbuhan vegetatif dan generatif lainnya. Penurunan dosis pupuk hingga 50% dosis rekomendasi menghasilkan tinggi tanaman yang sebanding dengan dosis pupuk 100% dosis rekomendasi, namun menghasilkan jumlah cabang generatif yang sebanding dengan kontrol.

Penelitian penggunaan pupuk Semai Mikrobia selanjutnya disarankan menggunakan dosis pupuk Semai Mikrobia yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Antiri, T. 1999. Pengaruh penggunaan berbagai jenis pupuk hayati dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).

- (Skripsi). Jurusan Budidaya Pertanian. Faperta. IPB. Bogor.
- Arsyid, M. A, M. A. Chozin, S. Zaman. 1998. Pengaruh konsentrasi dan selang waktu pemberian effective microorganisms 4 (EM-4) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L.). Bul. Agr. 26(1): 9-15.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 1999. Buletin Desember 1999. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Hadijaya, D. D. 1994. Analisis Mikroorganisme EM-4. Laboratorium Terpadu Divisi Mikrobiologi, IPB. Bogor.
- Kadarwati, F. T, M. Sahid, Hasnam, S. A. Wahyuni, N. Ibrahim, Soebandriyo, P. D. Riajaya, B. Hariyono, S. Sumartini, M. Cholid. 1996. Panduan Budidaya Tanaman Kapas. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangtri. Balittas. Malang. 30 hal.
- Kadir, S., P. Tandisau. 1992. Pengaruh kombinasi ZA, Urea, TSP, KCl dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produksi kapas. Pemberitaan Litri. XVII(3): 72-76.
- Rao, N. S. S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi Kedua. UI-Press. Jakarta. 353 hal.
- Sastrosupadi, A., M. Sahid. 1998. Pengendalian pertumbuhan vegetatif pada tanaman kapas. Prosiding Diskusi Kapas Nasional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balittas. Malang.
- Wididana, G. N. 1993. Peranan Effective Microorganisms 4 dalam meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies. Jakarta. 17 hal.