

**PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK HAYATI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BELUM MENGHASILKAN (TBM I)
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner)**

**The Effect of Biofertilizer on The Growth of Young Coffee
(*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) var Robusta**

Ahmad Junaedi¹⁾, Ade Wachjar¹⁾ dan Achirul Rahman²⁾

ABSTRACT

This experiment was aimed to study the effect of biofertilizer on growth of young Robusta coffee. New planting of Robusta coffee BP 42 x BP 358 was used with Randomized Complete Block Design and 3 replications. Treatments were fertilization as follows : P₁ (20 g EMAS + 50 % recognized dosage of inorganic fertilizer (d.a.p.a.)), P₂ (10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.), P₃ (25 g OST + 50 % d.a.p.a.), P₄ (5 kg manure + 50 % d.a.p.a.) and P₅ (d.a.p.a., 23 g Urea, 28 g SP 36 and 16 g KCl).

The results showed that sum couple, length and sum node of plagiotrophic stems were significantly different from 2 till 6 month after treatment, but it were not significantly different for height and stem diameter. Manure + 50 % d.a.p.a. was the best responses for all variables. EMAS + 50 % d.a.p.a. and EM 4 + 50 % d.a.p.a. had responses as good as inorganic fertilizer. Whereas, OST + 50 % d.a.p.a. had the lowest responses for all variables.

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh berbagai jenis pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kopi belum menghasilkan. Tanaman kopi yang digunakan adalah kopi Robusta varietas BP 42 x BP 358 yang baru ditanam. Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri atas lima macam, yaitu : P₁ (20 g EMAS + 50 % dosis anjuran pupuk anorganik (d.a.p.a.)), P₂ (10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.), P₃ (25 g OST + 50 % d.a.p.a.), P₄ (5 kg pupuk kandang + 50 % d.a.p.a.) dan P₅ (d.a.p.a., yaitu 23 g Urea, 28 g SP 36 dan 16 g KCl).

Perlakuan berpengaruh terhadap peubah jumlah pasang cabang plagiotrop, panjang cabang dan jumlah buku cabang plagiotrop mulai 2 bulan setelah perlakuan (BSP) sampai akhir pengamatan (6 BSP), sedangkan peubah tinggi tanaman dan diameter batang pada akhir pengamatan tidak dipengaruhi oleh perlakuan. Perlakuan pupuk kandang + 50 % d.a.p.a. memberikan respon pertumbuhan yang terbaik pada semua peubah. Perlakuan EMAS + 50 % d.a.p.a dan EM 4 + 50 % d.a.p.a. memberikan respon yang tidak berbeda dengan pemupukan anorganik, sedangkan pemupukan OST + 50 % d.a.p.a. memberikan respon pertumbuhan yang paling rendah daripada perlakuan lainnya.

PENDAHULUAN

Pemeliharaan tanaman muda atau tanaman belum menghasilkan (TBM) dimaksudkan untuk membuat kondisi pertumbuhan tanaman yang opti-

mal sehingga tanaman dipersiapkan memasuki masa produktif atau tanaman menghasilkan (TM) dengan baik. Salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang penting adalah kegiatan pemupukan. Pemupukan pada TBM bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan mempersiapkan kerangka tanaman yang baik.

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian IPB

²⁾ Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian IPB

Pemupukan kopi TBM berumur satu tahun yang telah direkomendasikan yaitu menggunakan pupuk anorganik dengan dosis per tanaman per semester 23 g Urea, 22 g TSP dan 16 g KCl (Wachjar, 1984). Pupuk organik berupa pupuk kandang telah biasa dipakai memupuk tanaman terutama dimaksudkan untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Pada percobaan ini diujicobakan penggunaan beberapa pupuk hayati (biofertilizer) berupa EMAS (Enhancing Microbial Activities in the Soil), EM 4 (Effective Microorganisms 4) dan OST (Organic Soil Treatment).

Pupuk hayati dalam aplikasinya tidak dapat menyediakan seluruh hara yang dibutuhkan tanaman, oleh karena itu pupuk anorganik masih perlu diberikan namun dengan dosis yang lebih rendah. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang mampu menghasilkan senyawa berupa enzim dan bahan-bahan organik yang berperan dalam proses pelarutan hara atau meningkatkan hara yang tersedia dalam tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penggunaan berbagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman belum menghasilkan (TBM I) kopi Robusta. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini : (1) terdapat perbedaan pengaruh berbagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kopi, (2) terdapat jenis pupuk hayati tertentu yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, (3) terdapat jenis pupuk hayati tertentu yang dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik atau meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan mulai Januari 1999 sampai dengan bulan Juni 1999 bertempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian IPB, Cikabayan, Darmaga, Bogor yang terletak pada ketinggian 240 m di atas permukaan laut. Bahan percobaan yang digunakan terdiri atas 60 tanaman kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) varietas BP 42 x BP 358 yang baru ditanam dengan

menggunakan bibit berumur satu tahun, EM 4, OST, EMAS, pupuk kandang dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl). Peralatan yang digunakan adalah cangkul, garpu, pita meteran, jangka sorong dan timbangan.

Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan faktor tunggal dan tiga ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri atas lima macam, yaitu : P₁ (20 g EMAS + 50 % dosis anjuran pupuk anorganik/ d.a.p.a.), P₂ (10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.), P₃ (25 g OST + 50 % d.a.p.a.), P₄ (5 kg pupuk kandang + 50 % d.a.p.a.), dan P₅ (d.a.p.a. yang terdiri atas 23 g Urea, 28 g SP-36, 16 g KCl. Dengan demikian terdapat 15 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri atas 4 tanaman contoh sehingga jumlah tanaman yang digunakan seluruhnya ada 60 tanaman.

Persiapan percobaan dilakukan dengan pembuatan lubang tanam, penanaman pohon penabung *Gliricidia* sp. dan penanaman bibit kopi dengan jarak tanam 3 m x 3 m. Bibit kopi yang digunakan diseleksi terlebih dahulu. Pemupukan dilakukan satu kali, yaitu pada awal percobaan yang terdiri atas dua tahap pemberian, yaitu tahap pertama pemupukan dengan pupuk hayati, dan tahap kedua pemupukan dengan pupuk anorganik yang dilakukan satu minggu setelah pemupukan pupuk hayati. Kedua macam pupuk tersebut dimasukkan ke dalam parit yang mengelilingi tanaman selebar tajuk tanaman atau dengan jari-jari 0.2 - 0.3 m dan ditutup dengan tanah. Pengendalian gulma dilakukan terutama pada bokoran dengan radius $\pm$ 1 m di sekeliling tanaman.

Peubah-peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pasang cabang plagiotrop, panjang cabang plagiotrop dan jumlah buku cabang plagiotrop pada cabang plagiotrop terbawah. Pengamatan dilakukan satu bulan sekali. Analisis tanah dan daun dilakukan pada awal percobaan sebelum perlakuan dan pada akhir percobaan.

Tabel 1. Pengaruh pemupukan hayati terhadap tinggi kopi robusta TBM I

Perlakuan	Bulan ke-				
	1	2	4	5	6
	cm				
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	34.17	41.54	46.79	52.13a	57.75
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	34.00	43.08	49.17	54.00a	60.83
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	32.33	37.25	40.67	43.71b	53.09
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	32.50	41.91	48.33	54.33a	64.67
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	34.92	43.17	46.92	46.58ab	59.82

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada bulan pertama sampai keenam, kecuali pada bulan keempat (Tabel 1). Pada pengamatan 6 bulan setelah perlakuan (BSP), pemupukan dengan pupuk kandang dan EM 4 lebih tinggi masing-masing 8 % dan 5 % daripada pemupukan anorganik, sedangkan EMAS relatif sama tinggi dan OST lebih rendah 7 % daripada pemupukan anorganik.

Diameter batang mulai 2 sampai 6 BSP tidak berbeda antar perlakuan (Tabel 2). Pada 6 BSP, pemupukan dengan pupuk kandang memiliki diameter terbesar yaitu 18 % lebih besar daripada pemupukan anorganik. Pemupukan EMAS dan EM 4 masing-masing hanya 4 % dan 7 % lebih besar daripada pemupukan anorganik.

Jumlah pasang cabang plagiotrop berbeda antar perlakuan mulai 2 hingga 6 BSP (Tabel 3). Pada 6 BSP, pemupukan pupuk kandang, EM 4 dan EMAS tidak berbeda dengan pemupukan

anorganik, sedangkan pemupukan dengan OST menghasilkan jumlah pasang cabang plagiotrop yang terendah. Pemupukan dengan pupuk kandang menghasilkan jumlah pasang cabang terbanyak yaitu 6.25 cabang atau 16.6 % lebih banyak daripada pemupukan anorganik, sedangkan perlakuan pemupukan lainnya menghasilkan jumlah cabang yang lebih kecil daripada pemupukan anorganik. Pemupukan dengan OST menghasilkan 3.18 pasang cabang plagiotrop, 49 % lebih rendah daripada pemupukan anorganik.

Panjang cabang plagiotrop berbeda antar perlakuan mulai 2 hingga 6 BSP (Tabel 4). Pada 6 BSP, pemupukan pupuk kandang berbeda dengan pemupukan anorganik, pemupukan dengan EMAS dan EM 4 tidak berbeda dengan pemupukan anorganik, sedangkan pemupukan dengan OST menghasilkan panjang cabang plagiotrop yang terpendek. Pemupukan dengan pupuk kandang menghasilkan cabang plagiotrop terpanjang yaitu 38.5 cm atau 28 % lebih panjang daripada pemupukan anorganik. Pemupukan dengan OST menghasilkan cabang plagiotrop terpendek, yaitu

Tabel 2. Pengaruh pemupukan hayati terhadap diameter batang kopi robusta TBM I

Perlakuan	Bulan ke-			
	2	3	5	6
	cm			
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	0.775	0.900	1.033	1.125
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	0.820	0.937	1.070	1.158
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	0.700	0.783	0.891	0.987
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	0.800	0.920	1.070	1.204
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	0.770	0.895	1.020	1.158

Tabel 3. Pengaruh pemupukan hayati terhadap jumlah pasang cabang plagiotrop kopi robusta TBM I

Perlakuan	Bulan ke-					
	1	2	3	5	6	
	----- pasang cabang -----					
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	0.58	1.67b	2.17bc	2.83b	3.00b	4.42bc
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	0.92	2.17a	3.00ab	3.58ab	3.97a	4.92ab
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	0.50	1.08c	1.50c	1.92c	2.25b	3.18c
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	0.92	2.00ab	3.08a	4.08a	4.83a	6.25a
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	0.92	2.08ab	2.92ab	3.58ab	3.75a	5.37ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %. Angka-angka di dalam Tabel adalah data asli, analisis dilakukan dengan transformasi $\log (\chi+1)$

Tabel 4. Pengaruh pemupukan hayati terhadap panjang cabang plagiotrop kopi robusta TBM I

Perlakuan	Bulan ke-					
	1	2	3	4	5	6
	----- cm -----					
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	6.125	13.583a	18.000b	21.917	24.500b	29.083b
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	7.542	16.167a	20.375ab	25.083ab	27.917ab	31.833b
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	4.167	7.500b	11.625c	15.083d	18.417c	24.300c
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	6.792	14.167a	21.750a	28.500a	32.500a	38.500a
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	8.917	16.417a	20.417a	23.917bc	25.417ab	30.083b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %. Angka-angka di dalam Tabel adalah data asli, analisis dilakukan dengan transformasi $\log (\chi+1)$

24.3 cm atau 19 % lebih pendek daripada pemupukan anorganik.

Jumlah buku cabang plagiotrop berbeda antar perlakuan mulai 2 hingga 6 BSP (Tabel 5). Pada 6 BSP, pemupukan pupuk kandang berbeda dengan pemupukan anorganik, sedangkan pemupukan EMAS, EM 4 dan OST tidak berbeda dengan pemupukan anorganik. Pemupukan dengan pupuk kandang menghasilkan jumlah buku yang terbanyak yaitu 6.50 buku atau 32 % lebih banyak daripada pemupukan anorganik, pemupukan dengan EM 4 menghasilkan 5.58 buku atau 13.6 % lebih banyak daripada pemupukan anorganik. Pemupukan dengan OST menghasilkan jumlah buku paling sedikit yaitu 4.5 buku atau 8 % lebih rendah daripada pemupukan anorganik.

Pemupukan dengan pupuk kandang + 50 % d.a.p.a. (P_4) memperlihatkan respon pertumbuhan yang paling baik terhadap semua peubah pengamatan

dibandingkan dengan perlakuan pupuk hayati dan pemupukan anorganik. Perlakuan P_4 tersebut menghasilkan masing-masing 8 % lebih tinggi, diameter batang 18 % lebih besar, jumlah pasang cabang plagiotrop 16 % lebih banyak, panjang cabang plagiotrop 28 % lebih panjang dan jumlah buku 32 % lebih banyak daripada pemupukan anorganik (P_0). Hasil ini sejalan dengan percobaan Sianturi (1999) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ditambah 50 % dosis anjuran pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kopi dibandingkan dengan yang dipupuk dosis anjuran pupuk anorganik. Soepardi (1983) menyatakan bahwa tigaperempat dari unsur nitrogen, empat perlima dari unsur posfor, dan sembilan persepuluh dari unsur kalium pada pakan ternak terdapat di dalam pupuk kandang, selain itu pupuk kandang juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang lainnya dan mikroorganisme.

Tabel 5. Pengaruh pemupukan hayati terhadap jumlah buku cabang plagiotrop kopi robusta TBM I

Perlakuan	Bulan ke-					
	1	2	3	4	5	6
	----- buku -----					
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	0.50	1.92b	2.75a	3.58b	3.92b	4.92bc
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	0.75	2.50a	3.08a	4.08ab	4.50ab	5.58ab
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	0.42	1.17c	1.83b	2.42c	2.75c	4.50c
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	0.83	2.08ab	3.25a	4.42a	5.17a	6.50a
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	0.92	2.17ab	2.83a	3.58ab	3.92ab	4.91bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %. Angka-angka di dalam Tabel adalah data asli, analisis dilakukan dengan transformasi log ($\chi+1$)

Tabel 6. Hasil analisis unsur N, P dan K pada tanah dan daun kopi saat sebelum perlakuan dan akhir percobaan

Waktu, Perlakuan	Nitrogen		Posfor		Kalium	
	Daun	Tanah	Daun	Tanah	Daun	Tanah
	----- % -----					
Sebelum Perlakuan	2.690	0.450	0.430	0.140	1.290	0.070
Akhir Percobaan						
20 g EMAS + 50 % d.a.p.a.	2.770	0.520	0.310	0.122	1.120	0.076
10 ml EM 4 + 50 % d.a.p.a.	2.940	0.680	0.590	0.115	0.900	0.089
25 g OST + 50 % d.a.p.a.	3.010	0.550	0.400	0.143	1.460	0.083
5 kg Pukan + 50 % d.a.p.a.	3.290	0.570	0.430	0.103	0.710	0.070
23 g Urea, 28 g SP 36, 16 g KCl	3.590	0.570	0.410	0.103	1.240	0.063
Kisaran Normal *)	2.70-3.30	0.1-0.2	0.13-0.15	0.1-0.2	.80-2.20	0.4-0.5

Keterangan : *) Data kisaran normal analisis tanah berdasarkan Lopulisa (1992), analisis daun berdasarkan Wilson (1985)

Hasil percobaan sebagaimana ditunjukkan oleh peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pasang cabang plagiotrop dan panjang serta jumlah buku cabang plagiotrop menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kopi pada perlakuan dengan pemupukan hayati EMAS, EM 4 atau OST tidak lebih baik dibandingkan dengan pemupukan anorganik. Pemupukan dengan EMAS dan EM 4 yang ditambah 50 % d.a.p.a relatif memberikan pertumbuhan yang sama baiknya dibandingkan dengan pemupukan anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati tersebut mampu mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik. Percobaan Higa dan Widiyana (1996) menunjukkan bahwa pemberian EM 4 dapat menurunkan penggunaan dosis pupuk anorganik sebesar 50 persen. Antiri (1999) menyatakan bahwa bibit

kakao yang dipupuk EM 4 + 50 % d.a.p.a. menghasilkan pertumbuhan lebih baik daripada pemupukan anorganik dosis rekomendasi. Penelitian di rumah kaca dengan jenis tanah Ultisol Cisaga menunjukkan bahwa pemberian biofertilizer EMAS dapat menurunkan penggunaan dosis pupuk anorganik 50 % tanpa mengganggu keragaan bibit tanaman kelapa sawit, kakao dan karet (Goenadi *et al.*, 1997).

Hasil analisis tanah dan daun sebelum dan sesudah percobaan disajikan pada Tabel 6. Analisis tanah menunjukkan kandungan N meningkat dan berada pada kisaran di atas normal, P tanah dalam kisaran normal dan K pada awal dan akhir berada di bawah normal. Analisis daun menunjukkan kandungan N meningkat dan berada pada kisaran normal, P di atas normal dan K di bawah normal

pada awal dan akhir percobaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan jenis pupuk berpengaruh terhadap peubah jumlah pasang cabang plagiotrop, panjang cabang dan jumlah buku cabang plagiotrop mulai 2 bulan setelah perlakuan (BSP) sampai akhir pengamatan (6 BSP), sedangkan peubah tinggi tanaman dan diameter batang pada akhir pengamatan tidak dipengaruhi oleh perlakuan. Perlakuan pupuk kandang + 50 % d.a.p.a. memberikan respon pertumbuhan yang terbaik pada semua peubah. Perlakuan EMAS + 50 % d.a.p.a. dan EM 4 + 50 % d.a.p.a. memberikan respon yang tidak berbeda dengan pemupukan anorganik dosis anjuran. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pupuk hayati tersebut dapat mengurangi dosis pupuk anorganik yang diberikan sebesar 50 persen, sedangkan pemupukan OST + 50 % d.a.p.a. memberikan respon pertumbuhan yang lebih rendah daripada pemupukan anorganik.

Masih diperlukan pengamatan lanjutan untuk melihat pengaruh pemupukan hayati EMAS atau EM 4 dengan 50 % d.a.p.a. dalam beberapa kali waktu aplikasi. Dosis pemupukan anorganik sebagai perlakuan kontrol harus didasarkan atas hasil analisis tanah dan daun sebelum pemupukan dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Antiri, I. 1999. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Pupuk Hayati dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*. L.). Skripsi. Jurusan Budi Daya Pertanian, Faperta IPB. Bogor (Tidak dipublikasikan).

Goenadi, D.H., R. Saraswati, N. A. Nganro, dan J. S. Adiningsih. 1997. Mikroba Pelarut Tanah dan Pemantap Agregat sebagai biofertilizer untuk Meningkatkan Daya dukung Tanah Ultisol Bagi Tanaman Kakao. Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu (RUT) II. Dewan Riset Nasional dan Puspitek Jakarta 1997. 84 hal.

Higa, T. dan G. N. Wididana. 1996. Tanya jawab effective microorganism. IKNFS dan PT Songgolangit Persada. Jakarta. 14 hal.

Lopulisa, C. 1992. Hubungan antara Status Hara dan Jaringan Daun dengan Produksi Kopi Arabika. Prosiding Seminar Optimasi Pengelolaan Kesuburan Tanah Perkebunan Kopi dan Kakao. Puslitbun Jember dan Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia. Jember. 120 hal.

Sianturi, H. 1999. Pengaruh Pupuk Organik dan Kekerapan Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora* ex Froehner). Skripsi. Jurusan Budi Daya Pertanian, Faperta. IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 591 hal.

Wilson, C. 1985. Mineral Nutrition and Fertilizer Needs, p. 135-156. In M. Clifford and C. Willson (eds) *Coffea Botany, Cultivation and Utilization*. Leonard Hill Books United. New York.