

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma Cacao L.*)
KULTIVAR UPPER AMAZONE HYBRID AKIBAT PEMBERIAN
LIMBAH KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI KOMPOS
Respon Cacao Seedlings (*Theobroma cacao L.*) Upper Amazone Hybrid (UAH)
Cultivar Growth caused by Cacao Pods as Compost , Casting and chicken
manure
Oleh
Santi Rosniawaty,¹**

ABSTRAK

Suatu penelitian untuk menelaah respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) kultivar Upper Amazone Hybrid akibat pemberian limbah kulit buah kakao sebagai kompos, kascing dan kotoran ayam telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor mulai bulan Februari 2005 sampai dengan bulan September 2005. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Adapun perlakuannya adalah A = kompos 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kompos); B = kompos 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kompos); C = kompos 2,51 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kompos); D = kascing 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kascing); E = kascing 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kascing); F = kascing 2,51 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kascing); G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam); H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam); I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam). Terdapat 9 perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan $9 \times 3 = 27$ satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 5 tanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pengaruh kompos kulit buah kakao, kascing dan kotoran ayam terhadap LTR, LAB, NLD, NPA, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot kering akar, bobot kering batang+daun, dan bobot kering total tanaman bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) Kultivar Upper Amazone Hybrid (UAH). Tidak terdapat dosis optimum kompos kulit buah kakao yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao. Secara umum, perlakuan kascing 2,51 g per polibeg mampu memberikan nilai rata-rata tertinggi dan nyata mempengaruhi jumlah daun (umur 7, 10, 13 MST), bobot kering akar (umur 10 MST), dan bobot kering total tanaman (umur 10 MST).

ABSTRACT

*An experiment to evaluate respon Cacao Seedlings (*Theobroma cacao L.*) Cultivar Upper Amazone Hybrid (UAH) growth caused by cacao pods waste as compost, casting and chicken manure was conducted at the Agricultural Experiment Station, Padjadjaran University, Jatinangor, from January until July 2005. The design of the experiment was randomized block design. There were nine treatments : Each*

¹ Masing-masing sebagai Dosen pada Fakultas Pertanian UNPAD

treatment for a polybag were contained : A = compost 1.25 kg, B = compost 1,67 kg, C = compost 2,50 kg, D = casting 1,25 kg , E = 1,67 kg casting, F = castings 2,51 kg, G = chicken manure 1,25 kg, H = chicken manure 1,67 kg, I = chicken manure 2,50 kg. The treatments were replicated three times, so there were 27 treatments. Each treatment consisted 5 plants. The result of the experiment showed that compost, casting and chicken manure were not gave effect on LTR, LAB, NLD, NPA, plant height, stem diameter, leave count, root dry weight, stem weight, and total dry weight. Casting 2,50 kg per polybag gave the best effect on leave count (7, 10, 13 MST), root dry weight (10 MST) and total dry weight (10 MST).

PENDAHULUAN

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan yang umumnya tumbuh di daerah tropis. Bagian dari buah kakao yang dimanfaatkan berupa biji, yang nantinya diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan bubuk coklat, biasa digunakan sebagai minuman penyegar dan makanan ringan.

Menurut Darmono dan Tri Panji (1999), limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60 % dari total produksi buah. Menurut Didiek dan Yufnal (2004) kompos kulit buah kakao mempunyai pH 5,4, N total 1,30%, C organik 33,71%, P₂O₅ 0,186%, K₂O 5,5%, CaO 0,23%, dan MgO 0,59%.

Jenis pupuk organik lain yang dewasa ini memiliki perhatian dalam bidang penelitian dan manfaatnya cukup tinggi adalah kotoran cacing tanah (bekas cacing = kascing). Kascing mengandung lebih banyak mikroorganisme, bahan organik, dan juga bahan anorganik dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan tanah itu sendiri. Selain itu, kascing mengandung enzim protease, amilase, lipase, selulase, dan chitinase, yang secara terus menerus mempengaruhi perombakan bahan organik sekalipun telah dikeluarkan dari tubuh cacing (Ghabbour, 1966 dalam Iswandi Anas, 1990). Tri Mulat (2003) mengemukakan bahwa kascing mengandung hormon perangsang tumbuhan seperti giberelin 2,75%, sitokinin 1,05% dan auksin 3,80%.

Pupuk organik yang biasa digunakan adalah kotoran hewan ternak, namun demikian kotoran ayam mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan kotoran hewan lainnya, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar N, P, dan K pada kotoran sapi, domba, dan ayam

Jenis pupuk Organik	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)
Sapi	0,8-1,2	0,44-0,88	0,4-0,8
Domba	2,0-3,0	0,88	2,1
Ayam	1,5-3,0	1,15-2,25	1,0-1,4

Sumber : <http://www.knowledgebank.irri.org>. (2004)

Kompos kulit kakao mengandung unsur hara yang diserap tanaman kakao, sehingga diharapkan dapat menyediakan unsur yang dibutuhkan oleh bibit kakao. Kascing adalah sumber unsur hara makro dan mikro serta hormon tumbuh untuk pertumbuhan tanaman. Kotoran ayam adalah pupuk organik yang biasa digunakan sebagai penyumbang unsur hara makro dan mikro. Penelaahan mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai pupuk organik pada pertumbuhan bibit kakao, dapat dilakukan melalui penelitian “Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao sebagai Kompos pada Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kultivar Upper Amazone Hybrid (UAH).

Media tanam yang biasa digunakan dalam pembibitan kakao adalah berupa campuran antara tanah dan pupuk organik. Teoh dan Ramadasan (1978) mengemukakan bahwa perbandingan campuran tanah dengan pasir atau pupuk organik sangat berbeda, tergantung pada jenis tanahnya. Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan perbandingan dan campuran medium tumbuh antara satu tempat dengan tempat yang lain. Di Malaysia banyak perkebunan menerapkan campuran lapisan atas tanah yang cukup berliat dan pasir kasar dengan perbandingan 2 : 1 (Wood, 1989). Soeratno (1980) menganjurkan tanah isian kantung plastik sebaiknya terdiri atas campuran tanah lapisan atas dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Zulfan (1988) dan Erwiyono (1990) menganjurkan apabila digunakan tanah lapisan atas jenis podsolik merah kuning untuk medium tumbuh bibit kakao, sebaiknya dicampur dengan pasir dan pupuk kandang dengan

perbandingan 2 : 1 : 1, sedangkan Wahyudi (1986) dan Soetanto (1991) menganjurkan perbandingan tanah dan pupuk kandang 2 : 1 untuk tanah lapisan atas. Rekomendasi dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (1997), yaitu dengan perbandingan komposisi 1 : 1 : 1. (tanah : pasir : bokashi).

Kultivar tanaman yang unggul dibutuhkan untuk memproduksi bibit kakao yang baik. Kultivar Upper Amazone Hybrid (UAH) memiliki sifat-sifat yang unggul, diantaranya yaitu: produksi tinggi, lebih tahan terhadap hama dan penyakit, aspek agronomis mudah, pertumbuhan vegetatif yang baik dan periode tanaman untuk menghasilkan cepat (Spillane, 1995). Kultivar UAH banyak digunakan di perkebunan-perkebunan di Indonesia. Bibit yang baik untuk dipindahkan ke lapangan setelah berumur 3-5 bulan, tinggi 40-60 cm, jumlah daun minimum 12 lembar dan diameter batang 0,7-1,0 cm. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 1997)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah :

A = kompos 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kompos)

B = kompos 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kompos)

C = kompos 2,50 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kompos)

D = kascing 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kascing)

E = kascing 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kascing)

F = kascing 2,50 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kascing)

G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg (3 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam)

H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg (2 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam)

I = kotoran ayam 2,50 kg per polibeg (1 bagian tanah : 1 bagian kotoran ayam)

Terdapat 9 perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan $9 \times 3 = 27$ satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 5 tanaman. Jumlah seluruh tanaman 135 tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap karakteristik pertumbuhan (LTR, LAB, NLD, NPA) dan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot kering akar, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot kering total). Pertumbuhan tanaman diuji dengan uji F dan uji Duncan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah Jatinangor memiliki tekstur liat berdebu dan agak masam (pH 5,6), C organik sebesar 1,55 termasuk kategori rendah, sedangkan kandungan haranya termasuk dalam penilaian kesuburan kimia yang rendah. Wood (1989) mengemukakan bahwa Inceptisol cocok untuk tanaman kakao asalkan tidak berpasir, basah atau perairan dangkal.

Hasil analisis kimia terhadap kascing, kompos dan pupuk kotoran ayam, kascing memiliki C/N rendah yaitu sebesar 10 bila dibandingkan dengan kompos kulit buah kakao (KKBK) dan pupuk kotoran ayam yaitu sebesar 12. Hal ini menunjukkan bahwa kascing memiliki tingkat perombakan bahan organik yang lebih mudah, sehingga dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan tanaman. Selain itu, kascing memiliki KTK 69,0 cmol/kg yang lebih tinggi pula bila dibandingkan dengan KKBK 49,3 cmol/kg dan pupuk kotoran ayam 34,7 cmol/kg. KTK yang tinggi memudahkan terjadinya pertukaran kation dari tanah ke akar menjadi lebih baik. Kascing juga memiliki kandungan hara yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan KKBK dan pupuk kotoran ayam. Kandungan hara (P_2O_5 , K_2O) yang tinggi dan didukung KTK yang tinggi menyebabkan kascing dapat mensuplai unsur hara tambahan yang lebih tinggi. Namun demikian, KKBK dan pupuk kotoran ayam mempunyai CaO dan MgO lebih tinggi dan S lebih rendah. CaO terlibat dalam pembelahan sel dan sebagian besar kegiatan pada membran sel. MgO merupakan komponen klorofil dan kofaktor berbagai macam enzim. Sedangkan unsur S terlibat dalam penyediaan energi untuk tanaman (Fageria, dkk., 1991). Tingkat kemasaman kascing dan KKBK adalah tidak jauh berbeda yaitu basa.

Hama yang paling dominan pada waktu percobaan bila dilihat dari kerusakan yang ditimbulkan adalah belalang (*Valanga nigricornis*) tergolong hama yang mengunyah. Cara pencegahannya dengan mengisolasi tempat percobaan menggunakan anyaman bambu (*giribig*). Walaupun telah melakukan tindakan pencegahan selama percobaan berlangsung masih terdapat serangan hama sebesar 10 % dari total tanaman dengan ciri daun kakao pada ujungnya bergerigi.

Penyakit yang muncul adalah antraknos, dengan gejala matinya daun muda. Daun muda yang sakit dicirikan bintik-bintik kecil berwarna coklat dan biasanya mudah gugur. Sedangkan pada daun dewasa, penyakit ini dapat menyebabkan terjadinya bercak-bercak nekrosis (jaringan mati) yang berbatas tidak teratur. Bercak-bercak ini akan menjadi lubang. Ranting yang daun-daunnya terserang dan gugur dapat mengalami mati pucuk (*die back*). Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporoides* (Haryono Semangun, 2000). Tingkat serangan mencapai 20 % dari populasi tanaman. Pengendalian dengan fungisida Dithane M-45 sebanyak 2 cc/L dilakukan tiga kali penyemprotan dengan interval tujuh hari sekali.

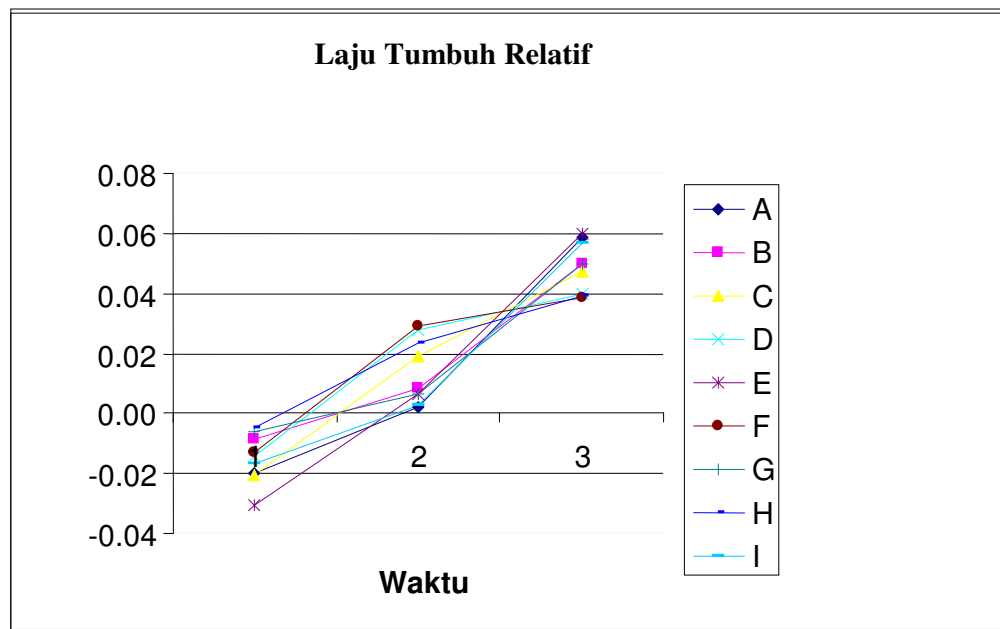
Selama percobaan berlangsung curah hujan cukup rendah yaitu yaitu 0,9 - 20 mm/hari. Kekurangan air dikendalikan dengan penyiraman pada pagi hari.

Uji daya kecambah dilakukan 5 hari setelah dikecambahkan, daya kecambah pada karung goni sebesar 98 %. Hal ini sesuai dengan persyaratan dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (1997) bahwa daya kecambah harus lebih dari 90 %. Fase perkecambahan benih kakao pada media pasir, yang siap pindah ke polibeg pada umur 10 hari dengan ciri benih kakao sudah sejajar dengan permukaan tanah (fase kedua), sedangkan pola perakaran kakao sewaktu akan dipindahkan ke tempat pembibitan (polibeg) mempunyai panjang akar antara 6 -7 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeratno (1981), kriteria kecambah dipindah ke pembibitan adalah panjang akar ± 7 cm yaitu pada fase kedua.

Laju Tumbuh Relatif (LTR)

Pada Gambar 1 terlihat LTR bibit kakao pada masing-masing perlakuan. Perlakuan F, I, H dan C memiliki LTR lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Namun demikian pada akhir percobaan lebih rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh

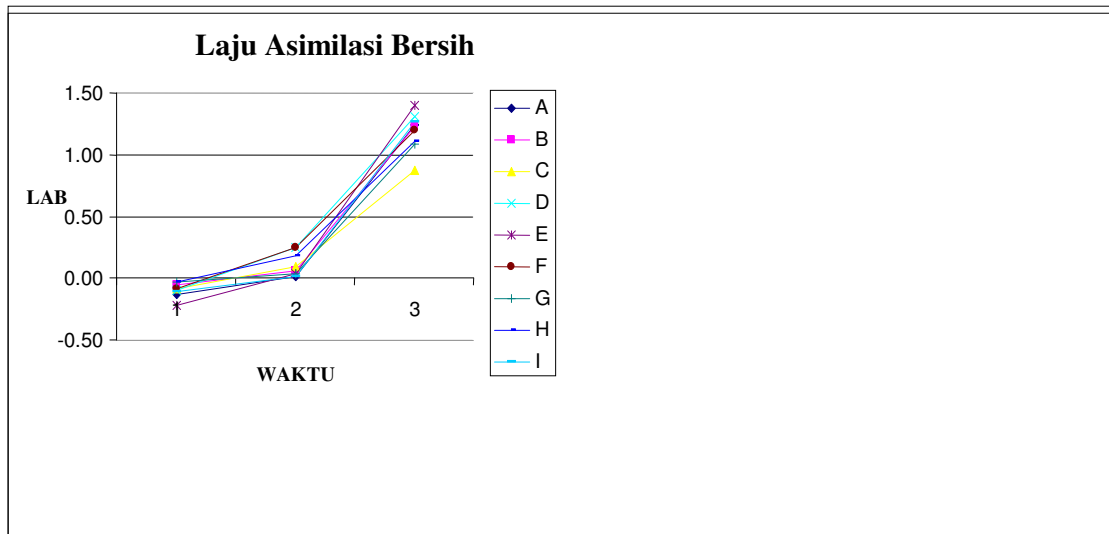
komposisi pupuk organik yang tinggi sehingga pada awal percobaan ketika curah hujan rendah, mampu menahan air di dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman. Pada akhir percobaan ketika curah hujan mulai tinggi, sehingga membuat kelembaban tanah tinggi, yang mengakibatkan pertumbuhan akar sebagai jalan masuknya air terhambat. Kompos dapat meningkatkan porositas, aerasi dan komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat air tanah lebih lama dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Menurut Benny Joy, (2003) jika tanah tergenang, oksigen akan keluar dan terjadi dekomposisi anerobik.



Gambar 1. Laju Tumbuh Relatif Bibit Kakao yang diberi Kompos, Kascing dan Pupuk Kotoran Ayam

Laju Asimilasi Bersih

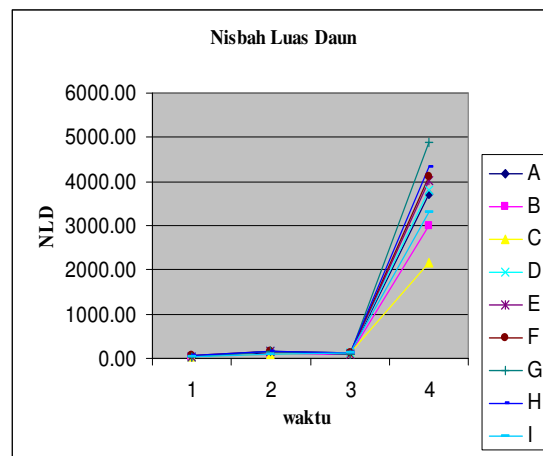
Gambar 2 menunjukkan tidak ada perbedaan pengaruh terhadap laju asimilasi bersih dari semua perlakuan. Hal ini disebabkan semua perlakuan merupakan bahan organik sehingga memberikan efek yang sama terhadap LAB bibit kakao.



Gambar 3. Laju Asimilasi Bersih Bibit Kakao yang Diberi Kompos, Kascing dan Pupuk Kotoran Ayam

Nisbah Luas Daun

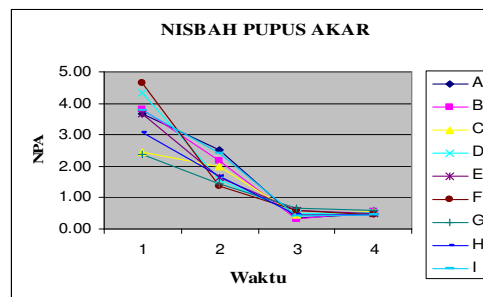
Tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap NLD dari semua perlakuan (Gambar 3). Hal ini dapat disebabkan oleh transportasi fotosintat sama sebagai akibat dari fungsi bahan organik yang sama yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rachman Sutanto (2003) bahwa pupuk organik mempengaruhi sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah..



Gambar 3. Nisbah Luas Daun Bibit Kakao yang Diberi Kompos, Kascing dan Pupuk Kotoran Ayam

Nisbah Pupus Akar

Nisbah pupus akar menggambarkan aliran fotosintat yang terjadi pada tanaman selama pertumbuhan. Pada awal percobaan terlihat (Gambar 4) bahwa aliran fotosintat lebih banyak ke bagian pupus. Tetapi pada akhir percobaan terjadi keseimbangan antara bagian pupus dan akar. Artinya pada awal percobaan banyak dibentuk daun-daun baru, sedangkan pada akhir percobaan mulai terjadi keseimbangan pembagian fotosintat antara bagian atas dan bawah.



Gambar 4. Nisbah Pupus Akar Bibit Kakao yang Diberi Kompos, Kascing dan Pupuk Kotoran Ayam

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada semua perlakuan terhadap tinggi tanaman (Tabel 2.) Tidak ada pengaruh semua perlakuan pada tinggi tanaman umur 4, 7, 10, dan 13 minggu setelah tanam (MST). Hal ini disebabkan media tumbuh untuk bibit kakao belum menunjukkan pengaruhnya. Pada umur 4 MST, bibit kakao masih menggunakan cadangan makanan pada kotiledon. Pada umur 7, 10, dan 13 MST, tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap tinggi tanaman disebabkan oleh lingkungan tumbuh yang sama terutama dalam hal penerimaan sinar matahari. Sinar matahari selain berguna untuk proses fotosintesis juga dapat merangsang hormone tumbuh auksin. Selama percobaan menggunakan paranet dengan intensitas penyinaran sebesar 50 %, sehingga tidak terdapat efek auksin pada tinggi tanaman semua perlakuan. Fitter dan Hay, 1994 mengemukakan bahwa tidak terdapat pertumbuhan memanjang di dalam penaungan pada tanaman *Arenaria servillifolia* dan *Hieracium pilosella*. Respon tersebut juga dipengaruhi oleh adanya auksin

Tabel 2 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Tinggi Tanaman Umur 4, 7, 10, 13 MST (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	16,09 a	17,70 a	19,35 a	23,21 a
B = kompos 1,67 kg per polibeg	15,59 a	17,63 a	18,58 a	21,84 a
C = kompos 2,51 kg per polibeg	16,92 a	18,21 a	19,13 a	21,00 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	16,21 a	18,13 a	20,13 a	24,63 a
E = kascing 1,67 kg per polibeg	15,92 a	18,08 a	19,41 a	23,12 a
F = kascing 2,51 kg per polibeg	16,58 a	18,54 a	19,79 a	23,55 a
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	15,63 a	18,25 a	19,25 a	22,29 a
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	15,84 a	17,63 a	19,17 a	21,29 a
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	16,50 a	18,87 a	20,04 a	22,38 a

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Diameter Batang

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan nyata terhadap diameter batang pada semua umur (Table 3.)

Perlakuan C (kompos 2,51 kg per polibeg) mempunyai diameter batang terendah, sedangkan perlakuan F (kascing 2,51 kg per polibeg) mempunyai diameter batang tertinggi. Hal ini disebabkan pada perlakuan C kompos kulit buah kakao masih berupa potongan-potongan sehingga menghambat perakaran. Akar berfungsi sebagai jalan masuk unsur hara dalam tanah ke tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan sedikit . Apabila perakaran terhambat, maka pertumbuhan tanaman dalam hal ini diameter batang akan terhambat pula. Sedangkan pada perlakuan F, kascing dengan berbagai kelebihan mampu memberikan kondisi terbaik bagi pertumbuhan bibit kakao dalam hal ini diameter batang.

Tabel 3 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Diameter Batang Umur 4, 7, 10, 13 MST (mm)

Perlakuan	Diameter Batang (mm)
-----------	----------------------

	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	3,12 bc	3,47 abc	3,66 ab	4,37 cd
B = kompos 1,67 kg per polibeg	2,82 ab	3,23 ab	3,57 ab	3,55 ab
C = kompos 2,51 kg per polibeg	2,41 a	2,82 a	2,97 a	2,95 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	3,23 bc	3,88 bc	4,25 b	4,86 cd
E = kascing 1,67 kg per polibeg	3,23 bc	3,63 bc	4,26 b	4,51 cd
F = kascing 2,51 kg per polibeg	3,60 c	4,00 c	4,33 b	5,15 d
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	3,28 bc	3,73 bc	4,12 b	4,63 cd
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	2,97 b	3,40 abc	3,65 ab	4,25 bc
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	2,96 b	3,44 abc	3,92 b	4,51 cd

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada umur 4 MST tidak terdapat pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun. Pengaruhnya baru terlihat pada umur 7, 10 dan 13 MST (Tabel 4)

Pada umur 4 MST bibit kakao masih menggunakan cadangan makanan pada bijinya dan karakter benih (vigor), sehingga peranan media tumbuh belum terlihat. Namun demikian pada umur 7, 10 dan 13 MST, perlakuan C mempunyai jumlah daun terendah. Hal ini disebabkan oleh perakaran yang terhambat sehingga mempengaruhi fotosintat yang akan digunakan untuk membentuk daun-daun baru

Tabel 4 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Jumlah Daun Umur 4, 7, 10, 13 MST

Perlakuan	Jumlah Daun (cm)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	4,16 a	7,33 b	9,41 b	13,00 ab
B = kompos 1,67 kg per polibeg	4,67 a	7,08 b	8,67 b	12,75 ab
C = kompos 2,51 kg per polibeg	4,67 a	5,00 a	6,30 a	10,00 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	4,50 a	7,42 b	11,25 ab	18,25 bc
E = kascing 1,67 kg per polibeg	4,83 a	7,58 b	10,91 b	16,16 b
F = kascing 2,51 kg per polibeg	4,83 a	7,83 b	11,50 ab	17,50 ab
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	4,83 a	8,58 b	11,25 b	16,75 b
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	4,17 a	7,33 b	10,17 b	15,25 bc
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	4,50 a	7,00 b	9,00 b	12,58 ab

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Kimball (1983) mengemukakan bahwa pada akar muda, air dan nutrisi diserap secara langsung, sedangkan pada akar tua harus melalui jaringan phloem dan kambium. Melalui phloem gula dan molekul organik lain disalurkan ke atas atau ke bagian bawah di setiap organ tanaman. Dalam hal ini gula disimpan di akar mengalir dalam bentuk larutan melalui phloem pada batang dan akar. Di akar gula keluar melalui pericikel dan endodermis lalu ke dalam sel kortek, yang kemudian diubah menjadi tepung dan disimpan sebagai cadangan makanan.

Bobot Kering Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap bobot kering daun (Tabel 5). Walaupun pada jumlah daun berbeda, tetapi ukuran daun yang berbeda yang menyebabkan bobot kering sama. Dalam hal ini media tanam mempengaruhi kemunculan daun-daun baru (flush). Bobot kering daun dipengaruhi oleh banyaknya unsure hara yang dapat diserap akar dan kondisi lingkungan yang mendukung terjadinya fotosintesis seperti cahaya sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Apabila fotosintesis berjalan optimal maka fotosintat yang dihasilkan akan banyak yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bagian-bagian tanaman.

Tabel 5 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Bobot Kering Daun Umur 4, 7, 10, 13 MST (g)

Perlakuan	Bobot Kering Daun (g)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	1,02 a	0,43 a	0,43 a	1,73 a
B = kompos 1,67 kg per polibeg	0,99 a	0,42 a	0,62 a	1,67 a
C = kompos 2,51 kg per polibeg	0,57 a	0,21 a	0,52 a	0,79 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	0,84 a	0,52 a	1,06 a	2,31 a
E = kascing 1,67 kg per polibeg	1,22 a	0,48 a	0,44 a	2,10 a
F = kascing 2,51 kg per polibeg	0,76 a	0,55 a	1,02 a	2,20 a
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	0,67 a	0,37 a	0,56 a	1,60 a
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	0,81 a	0,52 a	0,95 a	1,10 a
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	1,14 a	0,41 a	0,56 a	1,48 a

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Bobot Kering Batang dan Cabang

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat pengaruh dari semua perlakuan pada semua umur terhadap bobot kering batang dan cabang (Tabel 6.) Hal ini dapat disebabkan oleh tinggi tanaman yang tidak berbeda, namun demikian diameter batang yang berbeda tidak mempengaruhi bobot kering batang dan cabang karena diameter batang yang besar belum tentu didukung oleh tinggi tanaman dan jumlah cabang yang sama.

Tabel 6 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Bobot Kering Batang dan Cabang Umur 4, 7, 10, 13 MST (g)

Perlakuan	Bobot Kering Batang dan Cabang (g)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	0,28 a	0,35 a	0,43 a	0,81 a
B = kompos 1,67 kg per polibeg	0,23 a	0,34 a	0,51 a	0,73 a
C = kompos 2,51 kg per polibeg	0,15 a	0,27 a	0,39 a	0,55 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	0,38 a	0,37 a	0,60 a	1,10 a
E = kascing 1,67 kg per polibeg	0,32 a	0,29 a	0,42 a	1,02 a
F = kascing 2,51 kg per polibeg	0,27 a	0,34 a	0,59 a	0,77 a
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	0,29 a	0,30 a	0,39 a	0,54 a
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	0,24 a	0,33 a	0,52 a	0,55 a
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	0,25 a	0,31 a	0,35 a	0,51 a

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Bobot Kering Akar

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat pengaruh perlakuan terhadap bobot kering akar kecuali pada umur 10 MST seperti terlihat pada Tabel 7. Bobot kering akar tertinggi pada perlakuan F. Hal ini disebabkan oleh kondisi medium tumbuh yang compatible untuk perkembangan akar. Bila tanah agak kering rambut akar lebih rapat dan menyebar, bila tanah terlalu kering rambut akar akan mengering dan mati, Salisbury and Ross (1992)

Tabel 7 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Bobot Kering Akar Umur 4, 7, 10, 13 MST (g)

Perlakuan	Bobot Kering Akar (g)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST

A = kompos 1,25 kg per polibeg	0,35 a	0,31 a	0,27 a	0,41 a
B = kompos 1,67 kg per polibeg	0,28 a	0,48 a	0,33 ab	0,39 a
C = kompos 2,51 kg per polibeg	1,38 a	0,33 a	0,30 a	0,33 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	0,39 a	0,30 a	0,48 bc	0,54 a
E = kascing 1,67 kg per polibeg	0,44 a	0,26 a	0,33 ab	0,51 a
F = kascing 2,51 kg per polibeg	0,41 a	0,21 a	0,54 c	0,36 a
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	0,28 a	0,41 a	0,29 a	0,42 a
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	0,35 a	0,33 a	0,52 c	0,35 a
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	0,25 a	0,43 a	0,31 a	0,30 a

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap bobot kering total kecuali pada umur 10 MST seperti terlihat pada Tabel 8. Hal ini disebabkan oleh perakaran yang tumbuh berbeda pula (Tabel 7). Kondisi perakaran mempengaruhi kondisi tanaman keseluruhan.

Tabel 8 Pengaruh Perlakuan Kompos Kulit Buah Kakao, Kascing dan kotoran ayam terhadap Bobot Kering Total Umur 4, 7, 10, 13 MST (g)

Perlakuan	Bobot Kering Total (g)			
	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
A = kompos 1,25 kg per polibeg	1,65 a	1,08 a	1,14 a	2,94 a
B = kompos 1,67 kg per polibeg	1,50 a	1,24 a	1,48 b	2,79 a
C = kompos 2,51 kg per polibeg	1,26 a	0,82 a	1,21 b	1,68 a
D = kascing 1,25 kg per polibeg	1,61 a	1,20 a	2,14 b	3,95 a
E = kascing 1,67 kg per polibeg	1,98 a	1,04 a	1,20 b	3,64 a
F = kascing 2,51 kg per polibeg	1,44 a	1,10 a	2,04 b	3,33 a
G = kotoran ayam 1,25 kg per polibeg	1,24 a	1,08 a	1,14 a	2,58 a
H = kotoran ayam 1,67 kg per polibeg	1,40 a	1,17 a	1,99 b	1,99 a
I = kotoran ayam 2,51 kg per polibeg	1,63 a	1,16 a	1,22 b	2,29 a

Keterangan : Angka rata-rata arah vertikal yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan, $\alpha = 0,05$

Simpulan dan Saran

Tidak terdapat perbedaan yang nyata pengaruh kompos kulit buah kakao, kascing dan kotoran ayam terhadap LTR, LAB, NLD, NPA terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot kering akar, bobot kering batang+daun, dan bobot kering total tanaman bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) Kultivar Upper Amazone Hybrid (UAH).

Tidak terdapat dosis optimum kompos kulit buah kakao yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao. Secara umum, perlakuan kascing 2,51 g per polibeg mampu memberikan nilai rata-rata tertinggi dan nyata mempengaruhi jumlah daun (umur 7, 10, 13 MST), bobot kering akar (umur 10 MST), dan bobot kering total tanaman (umur 10 MST).

Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai pupuk organik masih perlu diteliti lebih lanjut, hasil penelitian ini sudah menunjukkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kakao tidak beda nyata dengan kotoran ayam, meskipun kualitasnya di bawah kascng. Dari sisi perbaikan kualitas kompos kulit buah kakao, perlu dilakukan pencacahan yang lebih kecil dan halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny Joy. 2003. Unsur Hara N, P, dan K. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UNPAD Bandung.
- Darmono dan Tri Panji. 1999. Penyediaan Kompos Kulit Buah Kakao Bebas *Phytophthora palmivora*. Warta Penelitian Perkebunan. V (1). : 33-38.
- Didiek H.G dan Yufnal Away. 2004. Orgadek, Aktivator Pengomposan. Pengembangan Hasil Penelitian Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor.
- Erwiyono. 1990. Pengaruh Penambahan Pasir pada Tanah Ultisol terhadap Sifat Fisik Media Tanaman dan Pertumbuhan Bibit Kakao. Menara Perkebunan 58 (3) : 74-77.
- Fageria, NK, Baligar VC, Jones CA, 1991. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. Marcel Dekker. Inc. New York
- Haryono Semangun. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Hermawan, D. Cikman. L. Rochmalia, D.H. Goenadi. 1999. Produksi Kompos Bioaktif TKKS dan Efektifitasnya Dalam Mengurangi Dosis Pupuk Kelapa Sawit di PT Perkebunan Nusantara VIII. Proseding Pertemuan Teknis Bioteknologi Perkebunan Untuk Praktek. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan.
- Iswandi Anas. 1990. Metode Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda. PAU-IPB. Bogor.
- Kimball, John W. 1983. Biology. Fifth Edition. Addison Wesley Publishing Company.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 1997. Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember
- Rachman Sutanto. 2003. Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan dan Pengembangannya). Kanisius Yogyakarta.
- Salisbury F. P. Dan C.W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Terjemahan Dr. Diah R. Lukman dan Ir. Sumaryono, M.Sc. Penerbit ITB. Bandung.

- Soedarsono. 1990. Pengaruh Umur Buah Kakao terhadap Daya Tumbuh Benih dan Pertumbuhan Semaian yang Dihasilkan di Kaliwining. *Pelita Perkebunan* 5(4) : 106-112.
- Soedarsono, Soetanto Abdoellah, Endang Aulistyowati. 1997. Penebaran Kulit Buah Kakao Sebagai Sumber Bahan Organik Tanah dan Pengaruhnya terhadap Produksi Kakao. *Pelita Perkebunan* 13(2):90-99
- Soeratno. 1980. Pembibitan Coklat. Kumpulan Makalah Konferensi Coklat I. Medan, 16-18 September 1980.
- Soetanto Abdoellah. 1992. Pertumbuhan Bibit Kakao pada Medium Gambut dengan Berbagai Kondisi Lengas dan Pengapuran. *Pelita Perkebunan*. 8 (1): 6 – 11.
- Soetanto. 1991. Persiapan Lahan dan Pengolahan Tanah untuk Penanaman Kakao. Pertemuan Teknis Budidaya Kakao. Jakarta, 4 – 5 Maret 1991.
- Spillane, J. 1995. Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.
- Wahyudi. 1986. Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Coklat (*Theobroma cacao* L.) pada Berbagai Media Tumbuh. Laporan Karya Ilmiah, Jurusan Budidaya Pertanian, Faperta IPB, Bogor (tidak dipublikasikan).
- Tri Mulat, SP. 2003. membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas. Agromedia. Depok.
- Teoh, C.H. and K. Ramadasan. 1978. Effect on Potting Media Composition on Growth and Development of Young Cocoa seedling. International Conference on Cocoa and Coconut. Kuala Lumpur.
- Wood, G.A.R. 1989. Cocoa. Third Edition. Longman Group Limited. London.
- Zulfan. 1988. Studi Media Pembibitan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Laporan Karya Ilmiah, Jurusan Budidaya Pertanian, Faperta IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan)