

**LAPORAN PENELITIAN**

**RESPONS BEBERAPA SIFAT KIMIA FLUVENTIC EUTRUDEPTS  
MELALUI PENDAYAGUNAAN LIMBAH KAKAO DAN BERBAGAI JENIS  
PUPUK ORGANIK**

OLEH :

**RIJA SUDIRJA  
MUHAMMAD AMIR SOLIHIN  
SANTI ROSNIAWATY**

Dibiayai oleh Dana DIPA PNBP Universitas Padjadjaran  
Tahun Anggaran 2006  
Berdasarkan SPK No. /J06.14/LP/PL/2006  
Tanggal 29 Maret 2006

**LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
BULAN DESEMBER 2006**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DOSEN DIPA PNBP  
TAHUN ANGGARAN 2005**

---

1. a. Judul Penelitian	: Respons Beberapa Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao dan Berbagai Jenis Pupuk Organik
b. Macam Penelitian	: Terapan
c. Kategori Penelitian	: I

---

2. Ketua Peneliti	
a. Nama lengkap dan gelar	: Rija Sudirja, S.P., M.T.
b. Jenis kelamin	: Laki-laki
c. Pangkat/golongan/NIP	: Penata /III-c/132 207 291
d. Jabatan fungsional	: Lektor
e. Fakultas/Jurusan	: Pertanian/Ilmu Tanah
f. Bidang ilmu yang diteliti	: Kimia/Kesuburan Tanah

---

3. Jumlah Tim Peneliti	: 3 (tiga) orang
------------------------	------------------

---

4. Lokasi penelitian	: Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unpad
----------------------	--------------------------------------------

---

5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan	
a. Nama instansi	: -
b. Alamat	: -

---

6. Jangka waktu penelitian	: 8 (delapan) bulan
----------------------------	---------------------

---

7. Biaya yang diperlukan	: Rp 5.000.000,- (lima juta rupiah)
--------------------------	-------------------------------------

---

Bandung, 13 November 2006

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Padjadjaran

Ketua Peneliti,

Prof. Dr. Hj. Yuyun Yuwariah, Ir., M.S.  
NIP. 130 524 003

Rija Sudirja, S.P., M.T.  
NIP. 132 207 291

Mengetahui:  
Ketua Lembaga Penelitian UNPAD

Prof. Dr. Johan S. Masjhur, dr., SpPD-KE., SpKN.  
NIP. 130 256 894

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui respons kombinasi campuran media tanah dengan berbagai bahan organik asal limbah kakao dan pupuk organik terhadap pertumbuhan *Theobroma cacao* L., dan beberapa parameter sifat kimia Fluventic Etrudepts. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2006 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNPAD Jatiningor dengan ketinggian tempat 746 m dpl. Rancangan percobaan menggunakan Acak Kelompok dengan tiga ulangan, terdiri dari 10 perlakuan, yaitu 3 perlakuan kompos kulit buah kakao, 3 perlakuan kascing, 3 perlakuan pupuk kandang ayam dengan perbandingan media yang berbeda, serta kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media kompos kulit buah kakao, kascing dan kotoran ayam dapat meningkatkan pH dan C-organik, sedangkan perlakuan G (1 bagian kascing :1 bagian tanah) merupakan perlakuan yang terbaik yang mampu meningkatkan pH dan C-organik.

## ABSTRACT

An experiment to evaluate the respons of media mixture of soil and organic manure of growth the seed of *Theobroma cacao* L and some characterstics of Fluventic eutrudepts. It was conducted from July to October 2006 at experimental Garden of Agricultural Faculty of Padjadjaran University in Jatinangor with elevation 746 meter above sea level. The experiment was arranged in Randomized Block Design withr three replications. The treatments consisted of 10 treatments, three treatment of cacao rind compost, three treatments of cast, three treatments of poultry manure, with different of comparison and one treatment of control. Media mixture of soil and organic manure can increase pH and C-organic Fluventic Eutrudepts. Treatment 1 part of soil : 1 part of cast is the best treatment which is can increase of pH and C-organic.

## KATA PENGANTAR

Seraya memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT bahwa tim peneliti telah menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan penelitian yang berjudul “Respons beberapa Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah kakao dan berbagai jenis Pupuk Organik”, yaitu mulai tahap persiapan, pelaksanaan percobaan, sampai akhir penyusunan laporan akhir ini.

Sebagai tahap lanjutan bagi telaahan limbah kulit buah kakao dan penanganan jenis tanah bermasalah di Indonesia, hasil penelitian ini telah memberikan gambaran sejauhmana peran bahan organik dalam memperbaiki sifat kimia fulventic eutrudepts yang dikenal memiliki permasalahan sifat kimia yang buruk. Berkaitan dengan penilaian kesuburan tanah, biasanya yang menjadi faktor penciri utama adalah variabel pH tanah, kandungan C-organik, KTK tanah, dan kadar hara di dalam tanah yang dibutuhkan tanaman. Peran kompos kulit buah kakao secara signifikan telah memperbaiki pH tanah dan kadar C-organik. Meskipun masih kelihatan prematur, justru tim peneliti merasakan tantangan untuk mendalami substansi temuan penelitian ini.

Kepada Lembaga Penelitian Unpad yang telah memfasilitasi sumber dana bagi kegiatan penelitian ini, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, tanpa bantuannya akan sangat sulit bagi kami untuk dapat menyelenggarakannya. Mudah-mudahan ke depan Lembaga Penelitian Unpad tetap dapat memberi perhatian dan kesempatan khususnya untuk mengembangkan lebih dalam pada kelanjutan substansi tersebut.

Kepada pihak-pihak yang telah membantu kami haturkan terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya. Mudah-mudahan Allah SWT membalas kebaikan tersebut dengan pahala yang setimpal. Akhirnya, semoga hasil penelitian ini lebih membuka wawasan ilmu serta mendorong bagi siapa saja yang akan mengembangkannya lebih lanjut.

Bandung, November 2006

Tim peneliti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB</b>	
I.    PENDAHULUAN.....	1
II.   TINJAUAN PUSTAKA.....	3
III.  TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
IV.  METODE PENELITIAN.....	12
V.   HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
VI.  KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
4.1. Kesimpulan.....	20
4.2. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA .....	21

## I. PENDAHULUAN

Inceptisols asal Jatinangor termasuk ke dalam sub ordo Udepts, great group Eutrudepts, dan sub group Fluventic Eutrudepts (Mahfud Arifin dan Ridha Hudaya, 2001). Inceptisols merupakan salah satu ordo tanah yang tersebar secara luas di seluruh Indonesia dengan luasan sekitar 70,52 juta ha (Puslitbangtanak, 2003). Melihat penyebaran Inceptisols yang cukup luas, maka pengembangan tanah ini di masa yang akan datang memiliki nilai ekonomi yang cukup prospektif.

Inceptisols Jatinangor merupakan tanah yang belum berkembang lanjut dengan ciri-ciri bersolum tebal antara 1.5-10 meter di atas bahan induk, bereaksi masam dengan pH 4.5-6.5, bila mengalami perkembangan lebih lanjut pH naik menjadi kurang dari 5.0, dan kejenuhan basa dari rendah sampai sedang. Tekstur seluruh solum ini umumnya adalah liat, sedang strukturnya remah dan konsistensinya adalah gembur. Secara umum, kesuburan dan sifat kimia Fluventic Eutrudepts relatif rendah, akan tetapi masih dapat diupayakan untuk ditingkatkan dengan penanganan dan teknologi yang tepat.

Fluventic Eutrudepts memiliki cukup potensi untuk pengembangan tanaman perkebunan, diantaranya yang bernilai ekonomis cukup tinggi adalah tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Berdasarkan nilai ekspor komoditi kakao Indonesia pada tahun 2002 adalah sebesar 521,3 juta USD, hal ini menjadi sangat penting dalam menunjang perekonomian nasional. Keunggulan komparatif dari sub-sektor perkebunan dibandingkan dengan sektor non-migas lainnya disebabkan antara lain oleh adanya lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berada di kawasan dengan iklim yang menunjang serta adanya tenaga kerja yang cukup tersedia dan melimpah sehingga bisa secara kompetitif dimanfaatkan. Kondisi tersebut merupakan suatu hal yang dapat memperkuat daya saing harga produk perkebunan Indonesia di pasaran dunia.

Menurut Departemen Pertanian (2004) produksi kakao Indonesia pada tahun 2002 sebesar 433.415 ton, apabila dilihat dari banyaknya produksi ini maka terdapat produk lain berupa limbah kulit buah kakao yang berpotensi mencemari lingkungan, akan tetapi dapat diatasi dengan penanganan dan teknologi yang tepat untuk dimanfaatkan.

Spillane (1995) mengemukakan bahwa kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara tanaman dalam bentuk kompos, pakan ternak, produksi biogas dan sumber pektin. Sebagai bahan organik, kulit buah kakao mempunyai

komposisi hara dan senyawa yang sangat potensial sebagai medium tumbuh tanaman. Kadar air untuk kakao lindak sekitar 86 %, dan kadar bahan organiknya sekitar 55,7% (Soedarsono dkk, 1997). Menurut Didiek dan Yufnal (2004) kompos kulit buah kakao mempunyai pH 5,4, N total 1,30%, C organik 33,71%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,186%, K<sub>2</sub>O 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%.

Kompos limbah kakao mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kakao, tetapi kandungan unsur haranya masih sedikit dan memiliki pH yang rendah, sedangkan kascing, kotoran sapi, dan domba, selain mengandung unsur hara makro dan mikro, dapat meningkatkan pH juga menghasilkan zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan bibit kakao. Kombinasi tersebut diharapkan dapat memberikan hasil terbaik terhadap respons beberapa sifat kimia Fluventic Etrudepts dan pertumbuhan tanaman kakao.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Hakim, dkk. (1986), pemberian pupuk organik dapat menambah cadangan unsur hara di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah dan menambah kandungan bahan organik tanah. Pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah diantaranya dapat memperbaiki pH tanah, meningkatkan kandungan C-organik meningkatkan KTK tanah karena bahan organik mempunyai daya jerap kation yang lebih besar daripada koloid liat dan dapat melepaskan P dari P terfiksasi menjadi P-tersedia bagi tanaman.

Hasil penelitian Amien (1984) dalam Mohamad Fadli (2001) menunjukkan bahwa pemberian kascing  $7,5 \text{ t ha}^{-1}$  meningkatkan hasil padi gogo sebesar 34,76 %. Hasil penelitian Ni Luh Kartini (1997) menunjukkan bahwa pemberian kascing  $7,5 \text{ t ha}^{-1}$  pada Inceptisols meningkatkan P-tersedia dalam tanah dan hasil tanaman bawang putih pada tanah tersebut meningkat pula. Hasil bawang putih tertinggi  $7,88 \text{ g } 3 \text{ kg}^{-1}$  tanah ( $5,25 \text{ t ha}^{-1}$ ) dengan dosis optimum kascing  $14,343 \text{ g } 3 \text{ kg}^{-1}$  tanah ( $9,56 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Berdasarkan hasil penelitian Farida Aryani (1996), pemberian kascing berbeda dosis pada tanaman tomat menyebabkan perbedaan yang nyata dalam luas daun, bobot kering tanaman, serta nisbah pupus akar tanaman tomat. Peningkatan dosis kascing dapat meningkatkan hasil sampai dosis kascing optimum  $19,1992 \text{ g } 10 \text{ kg}^{-1}$  tanah ( $3,84 \text{ t ha}^{-1}$ ). Hasil penelitian Raden (1999) bahwa pemberian kascing dengan dosis  $7,5 \text{ t ha}^{-1}$ ;  $15 \text{ t ha}^{-1}$ ;  $22,5 \text{ t ha}^{-1}$  dapat meningkatkan LAB dan LTR serta dapat meningkatkan kandungan P daun tanaman bawang merah. Hasil penelitian Zul Fahri Gani (2002) bahwa pemberian kascing sampai taraf  $7,5 \text{ t ha}^{-1}$  dan  $15 \text{ t ha}^{-1}$  meningkatkan nilai-nilai variabel respon komponen hasil jagung. Hasil penelitian Atep Afia Hidayat (2002) mengemukakan bahwa hasil buncis maksimal dicapai dengan pemberian kascing  $18,28 \text{ g tan}^{-1}$  atau  $13,96 \text{ t ha}^{-1}$ . Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian pada tanaman pangan, kascing dapat meningkatkan serapan hara N, P, dan K dan hasil kedelai hingga 100 % disamping meningkatkan kandungan hara tanah dan pH. Beberapa penelitian juga telah melaporkan bahwa kotoran cacing secara sangat nyata mempengaruhi struktur dan kesuburan tanah. Kotoran cacing biasanya mempunyai pH yang lebih tinggi dari tanah di sekitarnya dan lebih banyak mengandung N total,  $\text{NO}_3\text{-N}$ , bahan organik, Mg total, Mg dapat ditukar, P tersedia, basa, dan kadar air (Lunt dan Jacobson, 1944 dalam Iswandi Anas, 1990).

Rachman Sutanto (2002) mengemukakan bahwa dengan pupuk organik sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik. Kompos mempunyai sifat drainase dan aerasi yang baik, namun demikian kascing mempunyai kandungan unsur hara yang tersedia untuk tanaman dan kemampuan sebagai penyangga (buffer) pH tanah. Secara biologis keduanya mempunyai mikroba yang penting bagi medium tumbuh bibit kakao. Mikroba yang terdapat pada kascing dapat menghasilkan enzim-enzim (amilase, lipase, selulase dan chitinase). Kelebihan kascing tersebut dan didukung pula dengan adanya kandungan hormon tumbuh akan memberikan pengaruh yang lebih baik pada pertumbuhan bibit kakao. Kotoran domba dan sapi mempunyai kandungan hara makro N, P, dan K cukup baik yaitu sebagai berikut:

Jenis pupuk	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)
Sapi	0.8 – 1.2	0.44 – 0.88	0.4 – 0.8
Domba	2.0 – 3.0	0.88	.0.21

Kompos kulit buah kakao, kompos serasah pangkasan, kascing, kotoran domba dan sapi diharapkan dapat memberi pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan bibit kakao apabila dibandingkan dengan tanpa pemberian kombinasi perlakuan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

- (1) Apakah terdapat pengaruh kompos kulit buah kakao, kompos serasah pangkasan, kascing, kotoran ayam dan kotoran domba terhadap pH, C-organik, KTK Fluventic Eutrudepts, dan pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).
- (2) Berapakah dosis terbaik kompos kulit buah kakao, kompos serasah pangkasan, kotoran domba dan kotoran sapi yang memberikan pengaruh terhadap perbaikan pH, C-organik, dan KTK serta pertumbuhan bibit kakao.

### 1. Fluventic Eutrudepts

Dalam Soil Survey Staff (1999), dinyatakan bahwa Inceptisols adalah :

- (1) Dalam suatu lapisan di atas kontak densik, litik, atau paralitik, atau lapisan diantara kedalaman 40 dan 50 cm dari permukaan tanah mineral, mana saja

yang paling dangkal, memiliki kondisi akuik pada beberapa waktu dalam tahun-tahun normal (telah didrainase) dan mempunyai salah satu atau lebih sifat-sifat berikut: Epipedon histik; atau Horison sulfurik yang batas atasnya berada di atas kedalaman 50 cm dari permukaan tanah mineral ; atau

- a. Suatu lapisan langsung di bawah epipedon, atau di dalam 50 cm dari permukaan tanah mineral, pada 50 % atau lebih permukaan ped atau di dalam matriks apabila tidak terdapat ped, mempunyai salah satu atau lebih sifat berikut: (1). Jika terdapat konsentrasi redoks, kroma 2 atau kurang; atau (2). Kroma 2 atau kurang; atau
  - b. Di dalam 50 cm dari permukaan tanah mineral, mengandung cukup besi ferro aktif untuk dapat memberika reaksi positif terhadap alpha, alpha-dipyridil ketika tanah tidak sedang diirigasi; atau
- (2) Mempunyai rasio natrium dapat-tukar (ESP) sebesar 15 % atau lebih (atau rasio adsorpsi natrium, (SAR) sebesar 13 % atau lebih) pada setengah atau lebih volume tanah di dalam 50 cm dari permukaan tanah mineral, penurunan nilai ESP atau SAR mengikuti peningkatan ke dalam yang berada di bawah 50 cm, dan air tanah di dalam 100 cm dari permukaan tanah mineral selama sebagian waktu dalam setahun.

Perbedaan karakteristik yang dimiliki tanah Inceptisols menyebabkan tanah tersebut ada yang tergolong tanah marginal (ordo Aquepts, Udik, Xerik) dan tanah yang subur ( Ordo Antrepts, Ustepts dan Cryepts).

Udepts adalah inceptisols lain yang mempunyai rejim kelembaban tanah udik (rejim kelembaban dimana penampang kontrol kelembaban tanah tidak kering di sebarang bagian, selama 90 hari kumulatif dalam tahun-tahun normal). Eutrudepts adalah udepts yang mempunyai satu atau kedua sifat berikut; 1) karbonat bebas didalam tanah. 2) kejenuhan basa sebesar 60% atau lebih pada satu horison pada kedalaman 25 dan 75 cm di permukaan tanah mineral (Soil Survey Staff, 1999)

Fluventic Eutrudepts adalah sub group dari Inceptisols yang mempunyai lereng < 25 %, atau sifat berikut; 1. kandungan karbon organik (berumur halosen) sebesar 0,2 % atau lebih pada kedalaman 125 cm dibawah permukaan tanah mineral, dan tidak terdapat kontak densik, litik, atau paralitik di dalam

kedalaman tersebut. 2. penurunan kandungan karbon organik secara tidak teratur diantara kedalaman 25 dan 125 cm dibawah permukaan tanah mineral, atau mencapai kontak densik, litik atau paralitik, mana saja yang lebih dangkal (Soil Survey Staff, 1999)

## **2. Medium Tumbuh**

Medium tumbuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao. Medium tumbuh mempunyai peranan yang sangat besar dalam memberikan lingkungan tumbuh yang sesuai untuk perkecambahan biji, pembentukan akar dan pertumbuhan awal bibit tanaman (Aris Wibawa, 1993).

Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (1997) medium tumbuh untuk pembibitan kakao digunakan campuran tanah lapisan olah, pasir dan pupuk kandang. Balai Penelitian Perkebunan Jember (1988) mengemukakan bahwa medium pembibitan harus berupa tanah yang sifat fisik maupun kimiawinya baik, yaitu subur dan gembur. Untuk tanah yang memiliki sifat fisiknya berat/agak berat (liat) perlu digemburkan dengan mencampur pasir atau bahan organik (kompos/pupuk kandang) atau keduanya sekaligus. Soedarsono dkk. (1997) mengemukakan bahwa tanaman kakao agar dapat tumbuh dengan baik memerlukan bahan organik 3,5% pada kedalaman 0-15 cm.

## **3. Kompos Kakao**

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa organisme hidup. Pupuk organik yang sering digunakan adalah pupuk kandang dan kompos. Rachman Sutanto (2002) mengemukakan bahwa secara garis besar keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan pupuk organik adalah mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologis tanah.

Kompos adalah bahan organik mentah yang telah mengalami proses dekomposisi secara alami. Proses pengomposan memerlukan waktu yang panjang tergantung pada jenis biomasnya. Percepatan waktu pengomposan dapat ditempuh melalui kombinasi pencacahan bahan baku dan pemberian aktivator dekomposisi (Goenadi, 1997).

Salah satu limbah pertanian yang baru sedikit dimanfaatkan adalah limbah dari perkebunan kakao yaitu kulit buah kakao. Opeke (1984) mengemukakan bahwa kulit buah kakao mengandung protein 9,69%, glukosa 1,16%, sukrosa 0,18%, pektin 5,30%, dan Theobromin 0,20%

Kompos dapat digunakan sebagai pupuk organik seperti hasil penelitian Sutanto dan Utami (1995) bahwa tanaman kacang tanah yang ditanam di tanah kritis dengan menggunakan beberapa jenis kompos dapat menghasilkan kacang yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pupuk kimiawi sesuai dengan dosis anjuran. Hermawan, dkk. (1999) mengemukakan bahwa kompos bioaktif tandan kosong kelapa sawit yang telah matang diberikan ke tanaman kelapa sawit dengan cara dibenam dalam parit mampu secara langsung menghemat 50% dosis pupuk konvensional tanpa berpengaruh negatif terhadap produksi. Selain itu dapat mempercepat lama produksi tanaman kelapa sawit dari 30-32 bulan menjadi 22 bulan jika kompos tandan kelapa sawit diaplikasikan ke lubang tanam pada saat penanaman.

#### **4. Bahan Organik dalam Tanah**

Bahan organik memegang peranan penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah (fisik, kimia dan biologi) yang selanjutnya akan meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Oleh karena itu, bahan organik disebut juga sebagai dinamisator, aktivator dan regenerasi tanah dalam meningkatkan dan mempertahankan produktivitas lahan (Simarmata, 1997).

Dalam sistem pertanian organik, pupuk kandang merupakan salah satu alternatif yang dapat dijadikan pengganti pupuk kimia. Pupuk kandang banyak digunakan sebagai sumber bahan organik tanah yang memberikan dampak sangat baik bagi pertumbuhan tanaman. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan unsur hara dan perbaikan sifat tanah.

Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting dari segi fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik dapat memperbaiki infiltrasi, porositas, struktur tanah, ketersediaan unsur hara, dan merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah.

Pengaruh bahan organik terhadap sifat kimia tanah adalah mampu meningkatkan nilai kapasitas tukar kation, menambah ketersediaan unsur hara, mengurangi keracunan Al dan Fe serta meningkatkan kelarutan P dalam tanah (Tisdale, *et.al.*, 1990). Bahan organik juga sangat berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Tersedianya bahan organik di dalam tanah mempengaruhi populasi dan jenis mikroflora (cendawan, lumut, bakteri, ganggang, aktinomisetes) di dalamnya (Sarief, 1993). Tanah yang mengandung sedikit bahan organik memiliki kepadatan populasi mikroorganisme yang rendah sehingga tingkat kesuburannya pun rendah, karena hampir sebagian besar transformasi bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme.

Salah satu bahan organik yang sangat baik bagi tanah adalah pupuk kandang. Susunan kimia pupuk kandang berbeda-beda tergantung pada spesies, ternak, umur dan keadaan hewan, sifat dan jumlah pakan, serta penanganan dan penyimpanan pupuk sebelum dipakai. Soepardi (1983) menyatakan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan C-organik, N-total, Ca-dd dan pH tanah. Pemberian pupuk kandang berarti penambahan bahan organik yang berfungsi sebagai cadangan unsur hara, pengikat air dan pembentukan pori-pori mikro dan makro, yang dapat menunjang perkembangan mikroorganisme tanah. Hasil penguraian bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme tersebut membentuk senyawa baru yang lebih sederhana dan merupakan unsur hara bagi tanaman.

## **5. Bokashi Pupuk Kandang**

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang sangat penting bagi pertanian di Indonesia. Pupuk tersebut mudah didapat dan juga harganya relatif murah jika dibandingkan dengan pupuk kimia. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang. Pupuk kandang mempunyai pengaruh baik terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Selain sebagai sumber unsur hara makro dan mikro, pupuk kandang juga dapat meningkatkan daya ikat tanah terhadap air serta banyak mengandung mikroorganisme yang dibutuhkan tanah.

Bokashi pupuk kandang merupakan kompos yang berasal dari hasil fermentasi bahan organik segar dengan bantuan EM-4 (Effective microorganism 4) yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk mempercepat proses perombakan bahan organik. Teknologi EM-4 adalah teknologi pemanfaatan mikroorganisme alami yang bersifat fermentasi (peragian) dan sintetik (penggabungan) yang terdiri dari lima kelompok mikroorganisme yaitu : golongan ragi, lactobacillus, jamur fermentasi, bakteri fotosintetik, dan actynomycetes. Semua bahan organik akan terfermentasi oleh mikroorganisme dalam kondisi semi anaerob atau aerobik pada suhu 40 0C sampai 50 0C. Hasil fermentasi tersebut berupa senyawa yang mudah diserap oleh perakaran tanaman (Sardjono, 1998).

Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu tiga bulan, sedangkan dengan EM-4 cukup 4 – 15 hari saja. Meskipun belum keseluruhan bahan dasar bokashi mengalami fermentasi, tetapi sudah dapat digunakan sebagai pupuk (Sutanto, 2002). Apabila bokashi dimasukkan ke dalam tanah, maka bahan organiknya dapat digunakan sebagai sumber energi mikroorganisme efektif untuk hidup dan berkembang biak dalam tanah, dan sekaligus sebagai tambahan persediaan hara tanaman. Keuntungan lain dari bokashi adalah dari baunya yang khas karena mengandung alkohol yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Selain itu pengendalian penyakit dapat berlangsung secara biologis, yaitu melalui peningkatan aktivitas kompetisi antagonistik antara inokulan EM dengan mikroorganisme penyebab penyakit pada tanaman (Widiana dan Higa, 1993).

Secara umum Widiana dan Higa (1993) menjelaskan bahwa aplikasi EM melalui bahan organik bokashi dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara: melarutkan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat; mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh perakaran tanaman; menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misal asam amino; menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit tanaman; memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh; memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah;

memperbaiki dekomposisi bahan organik dan residu tanaman, serta mempercepat daur unsur hara.

## 6. Kascing

Kascing adalah bahan organik yang berasal dari cacing. Radian (1994) mengemukakan bahwa kascing adalah kotoran cacing tanah yang bercampur dengan tanah atau bahan lainnya yang merupakan pupuk organik yang kaya akan unsur hara dan kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik jenis lain. Kascing dari *Eiesnia foetida* mengandung nitrogen 0,63%, fosfor 0,35%, kalium 0,20%, kalsium 0,23%, magnesium 0,26%, natrium 0,07%, tembaga 17,58%, seng 0,007%, mangan 0,003%, besi 0,790%, boron 0,2221%, molibdenum 14,48%, KTK 35,80 meg/100g, kapasitas menyimpan air 41,23% dan asam humus 13,88% (Trimulat, 2003).

Gaddie dan Douglas (1977) dalam Radian (1994) menyatakan bahwa kascing mengandung 0,5 – 2 % N; 0,06 – 0,08 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,10 – 0,68 % K<sub>2</sub>O dan 0,5 – 3,5 % kalsium. Selain kandungan unsur haranya tinggi, kascing sangat baik untuk pertumbuhan tanaman, karena mengandung auksin (Catalan, 1981 dalam Radian 1994). Unsur hara dalam cacing tergolong lengkap baik hara makro maupun hara mikro, tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman (Atiyeh, dkk., 2000). Menurut Scullion dan Malik (2000) stabilitas agregat tanah yang terbentuk cukup baik sebagai akibat tingginya karbohidrat dalam kascing Trimulat (2003) mengemukakan hasil penelitian mengenai pengaruh kascing terhadap jumlah malai padi menunjukkan bahwa pupuk kotoran cacing memberikan jumlah malai 2,5 – 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa kotoran cacing. Menurut Masciandro, dkk. (2000) kascing mengandung mikroba yang bermanfaat bagi tanaman. Aktivitas mikroba membantu dalam pembentukan struktur tanah agar stabil.



### III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam usaha pengembangan pendayagunaan limbah kakao sebagai pupuk organik. Selain itu, hasil penelitian ini akan melihat kemampuan jenis bahan kotoran kandang dalam memperbaiki sifat kimia Inceptisols (Fluventic Eutrudepts) yang tergolong buruk.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada dunia ilmu pengetahuan, khususnya pada informasi kemajuan penelitian bidang kesuburan (sifat kimia) tanah. Secara tidak langsung penelitian ini juga mengupayakan kepada peningkatan nilai ekonomis dari suatu limbah yang memiliki dampak negatif menjadi dampak positif dalam hal-hal sebagai berikut:

- Kulit kakao dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik
- Penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi dengan menambah suplai unsur hara dari dua jenis amelioran, yaitu kompos dan kascing yang saling berinteraksi mempengaruhi perubahan sifat kimia tanah ke arah yang lebih baik
- Petani dan pihak perkebunan (perusahaan) setempat dapat mengurangi jumlah limbah kakao yang potensial mencemari lingkungan
- Meningkatkan nilai tambah limbah kakao.

#### IV. METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan.

- A. Tanpa pupuk organik (kontrol)
- B. 3 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,25 kg polybag<sup>-1</sup>)
- C. 2 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,67 kg polybag<sup>-1</sup>)
- D. 1 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 2,51 kg polybag<sup>-1</sup>)
- E. 3 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,25 kg polybag<sup>-1</sup>)
- F. 2 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,67 kg polybag<sup>-1</sup>)
- G. 1 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 2,51 kg polybag<sup>-1</sup>)
- H. 3 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,25 kg polybag<sup>-1</sup>)
- I. 2 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,67 kg polybag<sup>-1</sup>)
- J. 1 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 2,51 kg polybag<sup>-1</sup>)

Terdapat 10 perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan  $10 \times 3 = 30$  satuan percobaan. Tata letak percobaan pada Lampiran 1.

##### a. Rancangan Respons

Untuk mengetahui respon perlakuan antara kompos kulit buah kakao, kompos serasah pangkasan kakao, kascing, pupuk kotoran domba, dan pupuk kotoran sapi dilakukan analisis tanah (pH, C-organik, dan KTK) dan pengamatan penunjang.

##### b. Rancangan Analisis

Analisis ragam dengan univariat (Anova) dilakukan terhadap data pengamatan dari variabel kimia tanah yang meliputi: pH, C-organik, dan KTK, serta pertumbuhan tanaman meliputi; tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering total. Jika dari analisis ragam terdapat keragaman yang berbeda nyata, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1987).

##### c. Pelaksanaan Percobaan

### **1) Persiapan Media Tanam**

Tanah yang digunakan untuk media tanam adalah Inceptisols yang diambil secara komposit dari lapisan atas dengan kedalaman 0-20 cm, lalu dikering udarakan selama 2-4 hari. Kemudian tanah ditumbuk dan disaring dengan saringan berukuran 2 mm lalu tanah ditimbang sebanyak 5 kg dan dimasukkan ke dalam polibeg. Kemudian dicampurkan perlakuan kompos kakao, kompos serasah pangkasan, kotoran cacing, kotoran domba dan kotoran sapi sesuai dosis pada setiap perlakuan dan dicampur secara merata. Penyiraman dilakukan dengan memberikan sejumlah air yang sesuai dengan kebutuhan air sampai kapasitas lapang.

### **2) Persiapan Benih dan Perkecambahan**

Benih kakao jenis Upper Amazone Hybrid (UAH) diambil dari buah yang masak, yang diambil dari batang utama tanaman kakao. Biji dari buah kakao untuk benih diambil bagian tengahnya saja (berukuran 18-19 cm), sedangkan bagian kedua sampingnya dibuang dan diambil hanya biji-biji yang besarnya seragam.

Bahan tanaman biji kakao dibersihkan dahulu dari lendir yang menempel dengan sekam padi tujuannya supaya biji cepat berkecambah dan supaya terhindar dari serangan penyakit, biji direndam dahulu dengan fungisida Dithane M-45 dengan konsentrasi  $2 \text{ g L}^{-1}$  air selama 5 menit. Benih kakao jenis UAH yang sudah siap, dikecambahkan pada medium karung goni. Karung goni dicelupkan ke dalam larutan fungisida Dithane M-45 0,2%. Benih dihamparkan di atas karung (beralas batu bata agar tidak kontak langsung dengan tanah), jarak antar benih  $2 \times 3 \text{ cm}$  sehingga untuk satu karung goni ukuran  $100 \times 72 \text{ cm}$  dapat digunakan untuk 300 benih. Benih ditutup karung goni tipis yang telah dicelupkan dalam fungisida kemudian disiram air setiap hari. Untuk melindungi benih dari tetesan air hujan, bedengan diberi naungan.

### **3) Persemaian**

Benih yang telah berkecambah (berumur 5 hari) diletakkan pada media tanam (pasir) dengan ketebalan 10 cm. Cara penanaman kecambah adalah bagian ujung benih yang membesar (mata benih) di sebelah bawah dan kemudian membenamkannya sampai kira-kira 0,5 cm saja yang muncul di atas permukaan pasir. Jarak tanam yang digunakan adalah 5 x 3 cm. Persemaian diberi naungan untuk menghindari dari hujan dan angin.

#### **4) Penanaman**

Bibit dari persemaian dipindahkan ke dalam polibeg pada umur 10 hari. Bibit dipilih yang seragam, bervigor, sehat, akarnya lurus dan tidak mengalami kerusakan. Setiap polibeg yang sudah berisi medium tumbuh ditanami satu kecambah kakao. Polibeg-polibeg disusun di bawah naungan berupa paranet dengan intensitas cahaya yang masuk 65 %. Lahan pembibitan dilindungi dengan plastik tranparan untuk menghindari serangan hama belalang. Kantung-kantung ditempatkan dengan jarak antar polibeg 15 x 30 cm.

Pemeliharaan meliputi kegiatan penyiraman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan dengan melakukan penimbangan terlebih dahulu untuk menentukan jumlah air yang harus ditambahkan. Hal tersebut dimaksud untuk mempertahankan kondisi kapasitas lapang. Kegiatan penyiraman dilakukan setiap pagi hari dengan cara menyiramkan air ke dalam polibeg yang sebelumnya telah diberi lubang secara merata pada setiap kedalaman media.

Pemupukan dilakukan setiap dua minggu menggunakan urea 2 g, pada satu bibit. Penyiangan gulma dilakukan secara manual yaitu mencabut setiap gulma dari polibeg kemudian dibenamkan kembali kedalam tanah pada polibeg tersebut.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis tanah (Fluventic eutrudeps) sebelum percobaan menunjukkan gambaran sebagai berikut:

Jenis Analisis	Metode	Hasil Analisis	Kriteria
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	Potensiometri	5,6	Agak masam
pH KCl (1:2,5)	Potensiometri	5,0	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray I (mg kg <sup>-1</sup> )	Bray I	14,8	Rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (mg 100g <sup>-1</sup> )	HCl 25%	15,1	Rendah
C (%)	Walkley & Black	1,55	Rendah
N (%)	Kjeldahl	0,16	Rendah
C/N		10	Rendah
K <sub>2</sub> O total (mg 100g <sup>-1</sup> )	HCl	12,2	Rendah
KTK (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	25,4	Tinggi
Kejenuhan Basa (%)		42	Sedang
Al <sup>3+</sup> dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	0,8	
H <sup>+</sup> dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	0,2	
<b>Susunan Kation</b>			
– K (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	0,4	Tinggi
– Na (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	0,7	Sedang
– Ca (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	6,0	Sedang
– Mg (cmol kg <sup>-1</sup> )	Perkolasi	3,6	Rendah
<b>Fisika Tanah</b>			
– Pasir (%)	Peptisasi	14	
– Debu (%)	Peptisasi	36	Liat berdebu
– Liat (%)	Peptisasi	50	

Sumber: UPP SDA Hayati UNPAD, 2006

Kriteria berdasarkan sumber Puslittan – Bogor, 1983

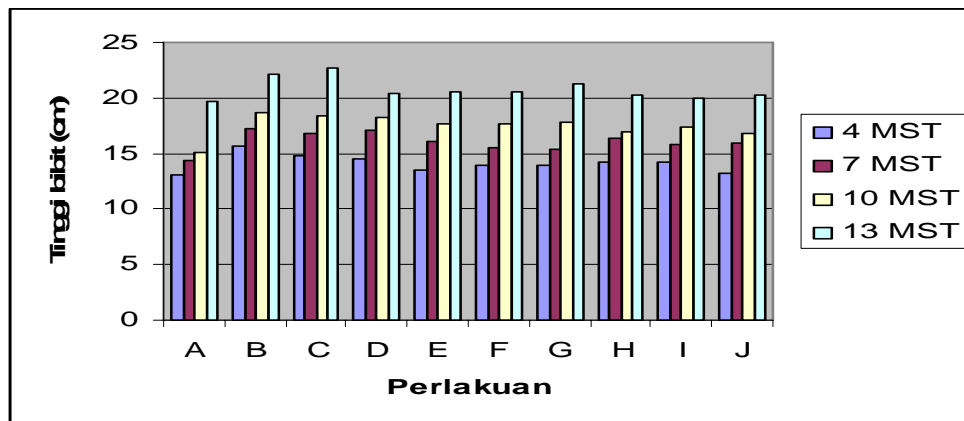
Berdasarkan data tersebut di atas, maka produktivitas dan tingkat kesuburan tanah ini tergolong relatif rendah. Jika dilihat dari tingkat pengelolaannya (*land management*), maka tanah ini termasuk yang sulit diolah dan memerlukan masukan teknologi yang sedang sampai dengan tinggi (*high input*). Liat yang dominan menunjukkan bahwa terjadi pencucian yang intensif, dan terhadap basa-basa berjalan lebih lanjut.

Salah satu faktor melihat komposisi keidealan produktivitas tanah adalah kandungan bahan organik (C organik). Pada hasil analisis menunjukkan C organik tergolong rendah, sehingga input bahan organik sangat menunjang di dalam usaha perbaikan tanah-tanah miskin seperti halnya Fluventic eutrudeps. Idealnya tanah memiliki kandungan C organik berada sekitar 4%. Kehati-hatian penggunaan bahan organik dalam meningkatkan dosisnya, diduga tidak akan selalu sejalan dengan

peningkatan kemasaman tanah (pH) ataupun KTK tanah. Hal ini terlihat bahwa nilai  $\Delta\text{pH}$  sebagai refleksi dari selisih pH H<sub>2</sub>O dengan pH KCl memiliki nilai = 0,6. Artinya tanah (Fluventic eutrudepts) merupakan tanah bermuatan variabel, sehingga pada pengelolaannya memerlukan penanganan yang baik.

### 5.1. Pengamatan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Selama percobaan berlangsung terjadi dua kali gagal pembenihan, hal ini terjadi karena serangan cendawan yang kemungkinan terbawa benih dari lokasi perkebunan. Berdasarkan pengamatan visual dan jalannya percobaan di lokasi pembibitan tidak terjadi serangan hama ataupun penyakit yang menyerang tanaman, sehingga praktis pemeliharaan hanya dilakukan melalui penyiraman dan penyiangan, tanpa penggunaan pestisida.



Gambar 1. Respons perlakuan terhadap tinggi tanaman pada 4, 7, 10, dan 13 MST

Berdasarkan pengamatan pertumbuhan terlihat bahwa respons perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman mulai terlihat pada 7 MST. Bibit yang terlihat lambat pertumbuhannya adalah pada perlakuan A (kontrol). Hal ini disebabkan ketersediaan bahan organik kurang dibandingkan dengan perlakuan lain yang menggunakan bahan organik. Umur 13 MST pertumbuhan bibit yang paling tinggi adalah pada perlakuan C (kompos kulit buah kakao dengan perbandingan 2 : 1) yaitu 22,73 cm. Hal ini menunjukkan jumlah unsur hara pada kompos kulit buah kakao dapat mencukupi unsur hara untuk pertumbuhan tanaman

## 5.2. Pengamatan pH, C organik dan Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Hasil analisis statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa respon pemberian kompos kulit buah kakao, kascing, dan pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap pH tanah. Semakin besar dosis perlakuan pupuk organik yang diberikan, maka pH tanah pun semakin meningkat. Sejalan dengan pemikiran Sufiadi (1999), pemberian bahan organik dengan dosis yang meningkat akan meningkatkan pelepasan kation ke dalam larutan tanah, sehingga cukup untuk meningkatkan pH dan akibatnya muatan permukaan negatif menjadi lebih besar.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan pupuk organik terhadap pH tanah

Perlakuan	Rata-rata pH tanah
A. Tanpa pupuk organik (kontrol)	5.07 ab
B. 3 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	4.95 a
C. 2 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.33 c
D. 1 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	6.07 e
E. 3 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.08 ab
F. 2 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.13 b
G. 1 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.66 d
H. 3 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	6.98 f
I. 2 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	7.30 g
J. 1 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	7.53 h

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Perlakuan yang memberikan pH tertinggi adalah perlakuan J (pupuk kandang ayam perbandingan 1 : 1). Hal ini karena pupuk kandang ayam mempunyai nilai pH (7,0) yang jauh lebih tinggi dari nilai pH tanah awal (5,6), meskipun kompos kulit buah kakao dan kascing memiliki pH yang jauh lebih besar yaitu 8,3 dan 7,1. Perbandingan terbaik yang menghasilkan pH tanah yang cocok untuk pertumbuhan bibit kakao adalah pada perbandingan 1:1 untuk perlakuan kompos dan kascing, sedangkan pada

perlakuan tanah dengan pupuk kandang ayam perbandingan terbaik yaitu perbandingan 3:1.

### C-organik

Hasil analisis menunjukkan bahwa respons kompos kulit buah kakao, kascing dan pupuk kandang ayam terhadap C-organik tanah adalah nyata pada taraf 5%. Pemberian pupuk organik ternyata dapat memberikan kenaikan kandungan C-organik tanah, karena salah satu hasil dekomposisi dan humifikasi dari bahan organik adalah “humic substansces” yang terbentuk dari hasil degradasi kimia dan biologi dari sisa-sisa tanaman ataupun hewan, serta aktivitas sintesa mikroorganisme. Hasil berupa senyawa kompleks yang lebih stabil dibandingkan dengan bahan aslinya, antara lain asam humat dan fulfat.

Tabel 2. Pengaruh perbandingan pupuk organik terhadap C-organik tanah

Perlakuan	C-organik tanah(%)
A. Tanpa pupuk organik (kontrol)	2.21 a
B. 3 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	2.80 b
C. 2 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	3.05 c
D. 1 bagian tanah : 1 bagian kompos (kompos 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	3.09 c
E. 3 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	4.53 d
F. 2 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	4.50 d
G. 1 bagian tanah : 1 bagian kascing (kascing 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.71 f
H. 3 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,25 kg polybag <sup>-1</sup> )	2.69 b
I. 2 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 1,67 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.09 e
J. 1 bagian tanah : 1 bagian pupuk kandang ayam (pupuk kandang ayam 2,51 kg polybag <sup>-1</sup> )	5.68 f

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Secara umum perbandingan terbaik yang memberikan hasil C-organik tanah tertinggi untuk perlakuan kompos, kascing dan pupuk kandang ayam adalah pada perbandingan 1:1. Hal ini menunjukkan semakin besar perbandingan yang diberikan



maka semakin tinggi pula nilai C-organik tanah. Namun yang tertinggi (5,71% C-organik) pada perlakuan G (kascing dengan perbandingan 1 bagian tanah : 1 bagian kascing). Hal ini diduga diperoleh dari kandungan C-organik yang tinggi pada kascing yaitu 27,33% (Lampiran 3) sehingga memberikan sumbangan C-organik pada media tanam.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas, maka disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Media kompos kulit buah kakao, kascing dan kotoran ayam dapat meningkatkan pH dan C-organik.
- 2) Perlakuan G (1 bagian kascing :1 bagian tanah) merupakan perlakuan yang terbaik yang mampu meningkatkan pH dan C-organik.

### **4.2. Saran**

Saran yang diajukan berdasarkan hasil penelitian ini adalah

- 1) Aplikasi kompos kulit buah kakao, kascing dan pupuk kotoran ayam dapat dimanfaatkan untuk media tanam budidaya tanaman kakao.
- 2) Kulit buah kakao merupakan limbah perkebunan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dengan melakukan pengomposan terhadap kulit buah kakao dengan waktu yang lebih lama, sehingga kompos kulit buah kakao dapat terdekomposisi sempurna.
- 3) Perbandingan yang terbaik untuk media tanam bibit kakao adalah 1:1 dan pupuk organik yang paling baik untuk media pertumbuhan kakao adalah kascing.
- 4) Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal dan aplikatif perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan dengan pemanfaatan pupuk organik kompos kulit buah kakao, kascing, dan kotoran ayam dengan dosis yang berbeda dan menggunakan tanaman perkebunan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

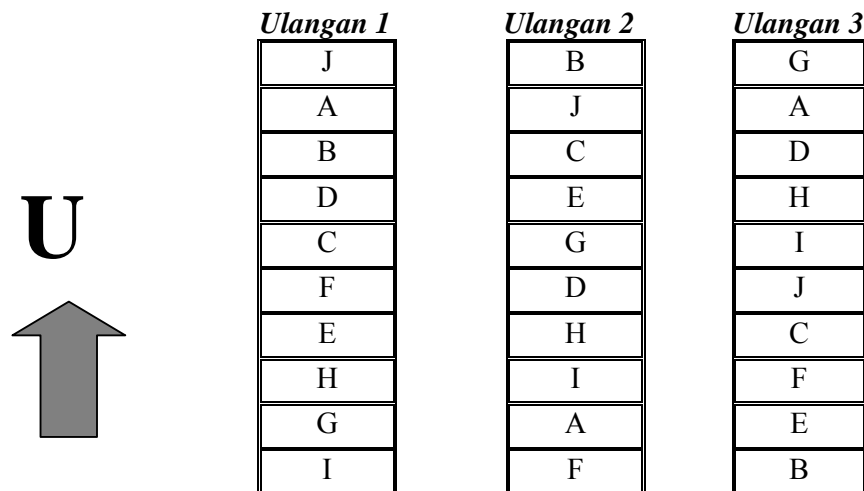
- Aris Wibawa. 1993. Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao pada Medium Tanah Gambut. *Pelita Perkebunan* 8 (4), 85-90
- Atep Afia Hidayat. 2002. pengaruh Pupuk Organik Kascing dan Inokulan CMA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tipe Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Atiyeh, R.M., J. Dominguez, S. Subler, and C.A. Edwards. 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by weathworm (*Eisenia andrei*) and the effects on seedling growth. *Pedobiologia* 44 :709-7724
- Balai Penelitian Perkebunan Jember. 1988. Panduan Pembibitan Kakao. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Darmono dan Tri Panji. 1999. Penyediaan Kompos Kulit Buah Kakao Bebas *Phytophthora palmivora*. *Warta Penelitian Perkebunan*. V (1). : 33-38.
- Departemen Pertanian. 2004. dalam [http :www.deptan.co.id](http://www.deptan.co.id). Diakses tanggal 3 Juli 2004.
- 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 Tnaman dan Pertumbuhan Bibit Kakao. *Menara Perkebunan* 58 (3) : 74-77.
- Farida Ariyani. 1996. Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan Perlakuan MVA dan Pupuk Organik Kascing pada Ultisol. Tesis Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran.
- Fitter, A.H., dan R.K.M. Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Terjemahan Sri Andani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R.Brent Pearce, and Roger L. Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plant*. Iowa State University. Press. Des Moines.
- Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Tarsito Bandung.
- Goenadi. 1997. Kompos Bioaktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Kumpulan Makalah Pertemuan Teknis Biotek. Perkebunan Untuk Praktek. Bogor. 18-27.
- Handry Santriago. 1996. Himpunan Istilah Lingkungan untuk Manajemen. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 73.

- Hartman, H.T. dan D.E. Kester. 1983. *Plant Propagation Principles and Practise*. Prentice-Hall. New Jersey.
- Heddy, S. 1990. *Budidaya Tanaman Kakao*. Angkasa. Bandung.
- 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*.
- <http://www.knowledgebank.irri.org>. Organic Materials and Manure. Diakses tanggal 13 Desember 2005.
- Hutcheon, W.V. 1975. *The Water Relation of Cocoa*. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana 149-165.
- Iswandi Anas. 1990. *Metode Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda*. PAU-IPB. Bogor.
- Masciandaro, G.B. Ceccanti, and C. Garcia. 2000. *In situ vermicomposting of biological sludges and impacts on soil quality*. *Soil Biol. Biochem* 32 : 1015-1024.
- Mohamad Fadli. 2001. *Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah pada Inceptisol yang Dipupuk Kascing dan Kapur*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas padjadjaran.
- Mul Mulyani. 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Ni .Luh Kartini. 1996. *Efek Inokulasi mikoriza vesicular-arbuskular (MVA) dan Aplikasi Pupuk Organik Kascing terhadap P-tersedia tanah, Konsentrasi P Tanaman dan Hasil bawang Putih (*Allium sativum* L.) pada Inceptisol*. Disertasi Doktor Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Nurita Toruan Mathius.1990.*Hubungan Lokasi Biji di Dalam Buah dengan Kandungan Metabolit dan Kualitas Benih Kakao*. *Menara Perkebunan*. 58(2) : 33-37.
- Opeke. L.K. 1984. *Optimising Economic Returns (Profit) from Cacao Cultivation Through Efficient Use of Cocoa By Products*. Proseding. 9<sup>th</sup> International Cocoa Research Conference.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 1997. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember.
- Pinus Lingga dan Marsono. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rachman Sutanto. 2002. *Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan dan Pengembangannya)*. Kanisius Yogyakarta.

- Raden I. 1999. Pertumbuhan dan Hasil Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Dipupuk dengan Kascing dan SP-36. Tesis Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Radian. 1994. Cara Pembuatan Kascing dan Peranannya dalam Meningkatkan Produktivitas Tanah. Topik Khusus. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Thypes Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesian With Western Nem Duinee. Djulie. Bogor.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- 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
- Soenarjo dan Situmorang. 1987. Budidaya dan Pengolahan Kakao; Pedoman Praktek. BPP Bogor No.9.
- Soeratno. 1980. Pembibitan Coklat. Kumpulan Makalah Konferensi Coklat I. Medan, 16-18 September 1980.
- \_\_\_\_\_. 1981. Pedoman Teknis Pembibitan Tanaman Kakao Bulk. BPP Jember.
- 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.
- Steel R, G, D. and J.H. Torrie. 1987. Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to the Biological Science. Mc. Graw hill book Co. Inc. New York.
- Sufiadi, E. 2000. Variasi Titik Muatan Nol, pH, Retensi Fosfor dan Kapasitas Tukar Kation Andisols Tanjungsari serta Hasil Kentang sebagai Efek Takaran Bokashi dan Fosfat. Disertasi. Program Pascasarjana UNPAD.
- Sunanto, H. 1992. Cokelat; Budidaya, Pengolahan Hasil dan Aspek Ekonominya. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto dan Utami. 1995. Potensi Bahan Organik Sebagai Komponen Teknologi Masukan Rendah dalam Meningkatkan Produktivitas Lahan Kritis di DIY. Proseding Lokakarya dan Ekspose Teknologi Sistem Usaha Tani dan Alsintan.

- Syamsul Anwar. 1987. Pengaruh Beberapa Jenis Mulsa dan Naungan terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Tesis Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Teoh, C.H. and K. Ramadan. 1978. Effect on Potting Media Composition on Growth and Development of Young Cocoa seedling. International Conference on Cocoa and Coconut. Kuala Lumpur.
- Tri Mulat, SP. 2003. membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas. Agromedia. Depok.
- 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).
- Warintek. 2004. Cokelat (*Theobroma cacao* L.) dalam <http://www.warintek.com>. (Diakses pada tanggal 4 Februari 2004).
- Wood, G.A.R. 1989. Cocoa. Third Edition. Longman Group Limited. London.
- Zul Fahri Gani. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Berbagai Sistem Olah Tanah yang Diberi Kascing Berbeda Dosis. Tesis pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Zulfan. 1988. Studi Media Pembibitan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Laporan Karya Ilmiah, Jurusan Budidaya Pertanian, Faperta IPB. Bogor. (tidak dipublikasikan).

**Lampiran 1. Rancangan Tata Letak Percobaan dan Cara Pengambilan Tanaman Contoh**



**Lampiran 2. Cara Pembuatan Kompos Limbah Kakao**

**Alat dan bahan :**

- ◆ Sekop
- ◆ Karung goni
- ◆ *Trichoderma* sp.
- ◆ *Cytophaga* sp.
- ◆ Larutan gula
- ◆ Limbah Kakao 500 kg
- ◆ Air

**Proses Pembuatan :**

1. Limbah kako dipotong-potong hingga homogen berukuran lebih kurang 2 cm.
2. Campurkan potongan limbah kakao dengan *Trichoderma* sp. dan *Cytophaga* sp., sebanyak 1,25 % (v/v), kemudian diaduk sampai merata.
3. Inkubasikan selama satu bulan atau sampai kandungan nisbah C/N antara 10 – 20, atau kompos sudah terlihat berjamur dan kering dan tidak berbau.
4. Selama masa inkubasi, suhu harus di atas 70°C.