

**Pengaruh Kompos, Bahan Humat dari Batubara tidak produktif dan Pupuk Buatan Terhadap Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) pada Oxisol**  
***Effect of Compost, Humic Substance from Coal (Lignite) and Artificial Fertilizers on Cocoa (*Theobroma cacao*) Seeds in Oxisol***

Dewi rezki<sup>1\*)</sup> Siska efendi<sup>1)</sup> Herviyanti<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perkebunan, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Email: dewirezki@agr.unand.ac.id

**ABSTRACT**

*Organic matter has a very important role in determining the level of soil fertility, especially in marginal soils such as Oxisol which is widespread in Indonesia. Organic matter that is commonly used requires large amounts and has the ability to react relatively slowly in the soil. Therefore, it is necessary to make efforts to obtain organic material that reacts quickly in the soil, such as humic material extracted from lignite. In this study, cocoa (*Theobroma cacao*) was used as an indicator plant. Cocoa is one of the plantation commodities that has a fairly important role in the national economy, especially as foreign exchange for the country and has a relatively stable price. This research was conducted in the form of a pot experiment using a 2 x 4 x 4 factorial design with 3 replications in a divided plot design, so that 32 treatments and 96 experimental units were obtained. From the research results obtained data that the addition of humic materials and compost up to a dose of 4% C-organic combined with artificial fertilizers can increase the availability of nutrients for cocoa seedlings in Oxisol. The best dose of each treatment was the addition of humic material at a dose of 4% C-organic combined with artificial fertilizer 50% of the recommendation and the addition of compost at a dose of 4% C-organic combined with artificial fertilizer 50% of the recommendation. The addition of organic matter can reduce the use of artificial fertilizers up to 50% of the recommendation. The addition of humic materials from unproductive coal can increase the availability of nutrients in Oxisol. Unproductive coal has the potential to increase Oxisol soil fertility.*

*Keywords: lignite, fertility, compost, fertilizer, cocoa*

**PENDAHULUAN**

Bahan humat merupakan komponen tanah yang sangat penting, yaitu terlibat dalam reaksi kompleks dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung bahan humat dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan mengubah kondisi fisika, kimia dan biologi di dalam tanah.

Bahan humat yang terdapat dalam *lignite* dan bermacam-macam tipe batubara muda disebut dengan bahan humat geologi. Bahan humat yang terkandung didalam batubara muda tipe *lignite* lebih tinggi dari pada bahan humat yang terkandung di dalam batubara muda tipe *Subbituminus* dan tipe batubara muda lainnya. Rezki (2016), menyatakan bahwa jumlah bahan humat yang bisa di ekstraksi dari *lignite* sebanyak 46 %. Banyaknya sumber batubara muda muda yang terdapat di

Indonesia, diperkirakan bisa dimanfaatkan sebagai bahan ameliorant yang dapat digunakan sebagai sumber bahan organik.

Penambahan bahan organik saja pada tanah Oxisol belum bisa mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga diperlukan penambahan pupuk buatan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah tersebut. Akan tetapi, harga pupuk yang semakin mahal menyulitkan petani dalam melakukan kegiatan pertanian. Disamping harga pupuk yang semakin meningkat, pemberian pupuk buatan yang terus menerus juga dapat menyebabkan menurunnya kualitas tanah secara fisik, kimia dan biologi, oleh karena itu perlu dilakukan efisiensi penggunaan pupuk buatan dalam budidaya tanaman.

Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki peranan yang cukup penting dalam perekonomian nasional, khususnya sebagai sumber pendapatan dan devisa negara. Kakao juga memiliki harga yang relatif stabil dan mahal di pasaran, jika dibandingkan dengan karet dan kelapa sawit. Biji yang dihasilkan oleh tanaman kakao mempunyai prospek untuk dikembangkan menjadi berbagai produk baik sebagai bahan minuman, makanan dan industri kosmetik.

Rata-rata produksi tanaman kakao di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu sebesar 900 kg/ha/tahun. Angka ini masih jauh di bawah rata rata potensi yang diharapkan, yakni sebesar 2.000kg/ha/tahun. Selain itu, produktivitas tanaman kakao juga masih sangat beragam antar wilayah. Diantara faktor penyebab rendahnya produktivitas kakao, mayoritas disebabkan antara lain karena penggunaan bahan tanam yang kurang baik, teknologi budidaya yang kurang optimal, kekurangan unsur hara serta masalah dengan serangan hama dan penyakit (Setiyono, 2014).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Juni sampai Desember 2017 yang bertempat di Kebun Percobaan Kampus III Unand Dharmasraya. Kemudian dilanjutkan dengan analisis tanah dan tanaman di Laboratorium tanah, pupuk, daun dan kultur jaringan Kampus III Unand Dharmasraya. Sumber bahan organiknya adalah bahan humat dari batubara (*Lignite*) yang diambil dari Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman dan Kompos. Pupuk buatan yang digunakan yaitu Urea, SP-36, KCl.

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk percobaan pot dengan menggunakan rancangan Faktorial 2 x 4 x 4 dengan 3 ulangan dalam rancangan petak petak terbagi, sehingga diperoleh 32 perlakuan dan 96 satuan percobaan. Tata letak unit perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 5. Data yang didapat dianalisis dengan Uji Fisher taraf 5%. Apabila F hitung berbeda nyata maka akan di lanjutkan dengan uji lanjutan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Petak utama adalah sumber pupuk organik:  
A = Bahan humat dari batubara (*Lignite*)  
K = Kompos

Anak petak adalah dosis C-organik (B) dari sumber-sumber pupuk organik :

B1 = Tanpa penambahan C-organik tanah (C-organik tanah Oxisol 1,5 % / dasar)  
B2 = 2 % C-organik tanah (penambahan C-organik tanah sebanyak 0,5 %)  
B3 = 3 % C-organik tanah (penambahan C-organik tanah sebanyak 1,5 %)  
B4 = 4 % C-organik tanah (penambahan C-organik tanah sebanyak 2,5 %)

Anak dari anak petak adalah takaran pupuk buatan (C) :

C1 = Tanpa pemberian pupuk buatan  
C2 = 25 % dari rekomendasi  
C3 = 50 % dari rekomendasi  
C4 = 100 % dari rekomendasi

Pemberian pupuk buatan didasarkan pada rekomendasi dosis pupuk buatan secara umum (Urea, SP-36, KCl) untuk bibit kakao sampai umur enam bulan yaitu 30 kg Urea/ha, 30 kg TSP/ha, 16 kg KCl/ha. Pemberian takaran kompos sebagai pupuk organik didasarkan pada dosis pemberian pupuk kandang pada tanaman kakao sebanyak 20 – 30 ton/ha (Kristanto, 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil analisa tanah awal

Analisis awal tanah Oxisol dilakukan terhadap tanah sebelum diberi perlakuan yang meliputi pH, C-organik, N-total, P-tersedia, KTK, K, Ca, Mg, Fe-dd, Al-dd dan tekstur. Hasil analisis tanah awal ditampilkan pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil analisis beberapa sifat kimia dan fisika Oxisol sebelum diberi perlakuan

No	Sifat Kimia Tanah	Nilai	Kriteria*)
1	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	3.68	Sangat masam
	pH KCl (1:1)	3.34	
2	C-organik (%)	1.5	Rendah
3	N-Total (%)	0.12	Sangat rendah
4	P-Tersedia (ppm)	6.65	Rendah
5	KTK (me/100 g)	10.55	Rendah
6	K-dd (me/100 g)	0.2	Rendah
7	Ca-dd (me/100 g)	0.17	Sangat rendah
8	Mg-dd (me/100 g)	0.16	Sangat rendah
9	Fe-dd (ppm)	294.6	Tinggi
10	Al-dd (me/100 g)	6.2	
11	Tekstur		
	- Pasir (%)	10.83	
	- Debu (%)	17.85	Liat
	- Liat (%)	70.32	

\*) Kriteria berdasarkan Staf Pusat Penelitian Tanah (1983 dalam Hardjowigeno, 2003)

Hasil analisis tanah awal yang dinilai berdasarkan kriteria sifat kimia tanah secara umum menunjukkan bahwa tanah Oxisol yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai tingkat kesuburan yang relatif rendah. Hal ini dapat dilihat dari reaksi tanah yang masam, C-organik, N-Total, P-tersedia, KTK serta kation-kation basa (Ca, Mg, Na, K-dd) yang tergolong rendah.

Reaksi tanah Oxisol yang sangat masam dengan nilai 3.68 dipengaruhi oleh jumlah Al-dd yang cukup banyak pada permukaan tanah yaitu 6.2 me/100 g. Banyaknya jumlah Al-dd yang terjerap pada permukaan koloid tanah dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis yang menyumbangkan H<sup>+</sup> dalam jumlah yang cukup banyak sehingga tanah bereaksi

masam. Hal ini juga dikemukakan oleh Hakim *et al* (1986), yang menyatakan bahwa kation Al<sup>3+</sup> lebih dominan terjerap pada permukaan koloid tanah yang menyebabkan pH tanah menjadi rendah. Unsur Al yang terlarut dalam tanah mudah terhidrolisis, yang akan menghasilkan ion H<sup>+</sup> sehingga terjadi peningkatan konsentrasi ion H<sup>+</sup> ini akan menyebabkan terjadinya penurunan pH tanah.

### Hasil analisis sifat kimia tanah Oxisol setelah diinkubasi

Hasil analisis sifat kimia tanah Oxisol setelah diinkubasi selama 2 minggu menunjukkan bahwa pemberian bahan organik memberikan pengaruh terhadap sifat kimia tanah. Hasil analisis pH, Al-dd,

Fe-dd dan P-tersedia tanah Oxisol setelah inkubasi dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 bisa dilihat bahwa penambahan bahan humat pada dosis 2 - 4 % C-organik bisa merubah pH tanah awal dari sangat masam menjadi masam, namun dari segi nilai masih terjadi sedikit peningkatan, sedangkan kompos mempunyai kemampuan untuk merubah pH tanah awal

dari sangat masam menjadi masam pada dosis 4% C-organik. Perbedaan kemampuan antara bahan humat dan kompos dalam meningkatkan pH dapat dipengaruhi oleh kemampuan bahan humat yang lebih tinggi dalam membentuk reaksi kompleks dengan Al dan Fe dibandingkan kompos.

Tabel 2. Hasil analisis pH, Al-dd, Fe-dd dan P-tersedia tanah setelah diinkubasi dengan bahan humat dan kompos selama 2 minggu

Sumber pupuk organik	% C-organik tanah	Sifat Kimia Tanah *)			
		pH H <sub>2</sub> O	Al-dd (me/100 g)	Fe-dd (ppm)	P-tersedia (ppm)
Bahan humat	Dasar	3.7 <sup>sm</sup>	6.2	295 <sup>t</sup>	6.7 <sup>r</sup>
	2 %	5.1 <sup>m</sup>	0.4	124 <sup>s</sup>	12 <sup>r</sup>
	3 %	5.3 <sup>m</sup>	tu	93 <sup>s</sup>	13 <sup>r</sup>
	4 %	5.3 <sup>m</sup>	tu	84 <sup>s</sup>	13 <sup>r</sup>
Kompos	Dasar	3.9 <sup>sm</sup>	6.2	295 <sup>t</sup>	6.7 <sup>r</sup>
	2 %	4.3 <sup>sm</sup>	2.8	169 <sup>s</sup>	12.7 <sup>r</sup>
	3 %	4.4 <sup>sm</sup>	2.6	143 <sup>s</sup>	13 <sup>r</sup>
	4 %	4.9 <sup>m</sup>	2.2	126 <sup>s</sup>	14 <sup>r</sup>

Keterangan : sm = sangat masam m = masam sr = sangat rendah r = rendah s = sedang  
tu = tidak terukur

\*) Kriteria berdasarkan Staf Pusat Penelitian Tanah (1983 dalam Hardjowigeno, 2003)

Dengan menambahkan bahan humat menjadi 3 % C-organik dapat mengurangi kelarutan Al-dd dari 0,4 me/100 g menjadi tidak terukur, sedangkan penambahan kompos kedalam tanah hanya mampu merubah Al dari 6.2 me/100 g menjadi 2.2 me/100 g. Hal ini juga membuktikan bahwa bahan humat dari batubara (*Lignite*) mempunyai kemampuan yang cukup tinggi dalam mengikat Al dari tersedia atau meracun menjadi tidak meracun bagi pertumbuhan tanaman.

Pengaruh penambahan bahan organik terhadap pH tanah dapat meningkatkan atau menurunkan tergantung oleh tingkat kematangan bahan organik yang kita tambahkan dan jenis tanahnya. Penambahan bahan organik yang belum masak atau bahan organik yang masih mengalami proses dekomposisi, biasanya akan menyebabkan penurunan pH

tanah, karena selama proses dekomposisi akan melepaskan asam-asam organik yang menyebabkan menurunnya pH tanah. Namun apabila diberikan pada tanah yang masam dengan kandungan Al tertukar tinggi, akan menyebabkan peningkatan pH tanah, karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al membentuk senyawa kompleks (khelat), sehingga Al-tidak terhidrolisis lagi. Dilaporkan bahwa penambahan bahan organik pada tanah masam mampu meningkatkan pH tanah dan mampu menurunkan Al-dd tanah (Suntoro, 2001; Cahyani, 1996 dalam Atmojo, 2003).

Penambahan bahan organik dapat menurunkan kelarutan Fe didalam tanah dari kriteria tinggi menjadi sedang, penurunan jumlah Fe yang terjadi didalam tanah disebabkan karena adanya reaksi kompleks atau khelat antara gugus karboksil

yang ada pada bahan organik dengan Fe, tetapi inkubasi bahan humat pada tanah Oxisol mempunyai kemampuan menurunkan kelarutan Fe-dd yang lebih tinggi dari pada kompos. Hal ini dapat disebabkan karena bahan humat mempunyai gugus karboksil dan fenolik OH yang lebih banyak dari pada kompos, sehingga reaksi kompleks atau khelat lebih banyak terjadi pada tanah yang

ditambahkan bahan humat dari pada tanah yang ditambahkan kompos.

#### Hasil analisis N-total dan C-organik

Hasil analisis N-total dan C-organik setelah inkubasi ditampilkan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan penambahan bahan organik kedalam tanah dapat meningkatkan kandungan N-total tanah.

Tabel 3. Hasil analisis N-total dan C-organik tanah setelah diinkubasi dengan bahan humat dan kompos selama 2 minggu

Sumber pupuk organik	% C-organik tanah	Sifat Kimia Tanah *)	
		N-total	C-organik
Bahan humat	Dasar	0.14 <sup>r</sup>	1.5 <sup>r</sup>
	2 %	0.14 <sup>r</sup>	2 <sup>r</sup>
	3 %	0.16 <sup>r</sup>	2.9 <sup>s</sup>
	4 %	0.18 <sup>r</sup>	4.0 <sup>t</sup>
Kompos	Dasar	0.14 <sup>r</sup>	1.5 <sup>r</sup>
	2 %	0.2 <sup>r</sup>	1.7 <sup>r</sup>
	3 %	0.27 <sup>s</sup>	2.6 <sup>s</sup>
	4 %	0.3 <sup>s</sup>	3.4 <sup>t</sup>

Keterangan : r = rendah s = sedang t = tinggi

\*) Kriteria berdasarkan Staf Pusat Penelitian Tanah (1983 dalam Hardjowigeno, 2003)

Tanah yang ditambahkan kompos mempunyai jumlah N-total yang lebih tinggi dari pada tanah yang ditambahkan bahan humat, yaitu pada penambahan kompos menjadi 3 % dan 4 % C-organik tanah (penambahan 1,5 % dan 2,5 % C-organik kompos) kriteria tanah setelah inkubasi meningkat dari rendah menjadi sedang, sedangkan pada penambahan bahan humat sampai 4 % C-organik tanah (penambahan 2,5 % C-organik bahan humat) kriteria tanah setelah inkubasi masih rendah. Hal ini dapat disebabkan karena didalam kompos juga terdapat unsur N sebanyak 1,15 % yang dapat mengalami proses mineralisasi sehingga meningkatkan kandungan N-total tanah, sedangkan pada bahan humat unsur N berada pada inti molekul sehingga tidak memberikan pengaruh dalam

meningkatkan jumlah N-total tanah. Sutanto (2006), mengemukakan bahwa, dilahan kering bahan organik merupakan sumber utama dari N. Pelapukan bahan organik sebagai akibat dari meningkatnya aktifitas mikroorganisme tanah akan menyumbangkan sejumlah N kedalam tanah.

#### Hasil analisis KTK, Ca-dd, K-dd dan Mg-dd

Hasil analisis KTK, Ca-dd, K-dd dan Mg-dd setelah inkubasi ditampilkan pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa penambahan bahan organik pada tanah dapat meningkatkan KTK tanah dari rendah menjadi sedang. Penambahan bahan humat pada tanah Oxisol dapat meningkatkan KTK dua kali lebih tinggi dari KTK tanah awal.

Tabel 4. Hasil analisis KTK, Ca-dd, K-dd dan Mg-dd tanah setelah diinkubasi dengan bahan humat dan kompos selama 2 minggu

Sumber pupuk organik	% C-organik tanah	Sifat Kimia Tanah *)			
		KTK	Ca-dd	K-dd	Mg-dd
Bahan humat	Dasar	11 <sup>r</sup>	0.17 <sup>sr</sup>	0.19 <sup>r</sup>	0.16 <sup>sr</sup>
	2 %	22 <sup>s</sup>	0.18 <sup>sr</sup>	0.21 <sup>r</sup>	0.20 <sup>sr</sup>
	3 %	25 <sup>s</sup>	0.23 <sup>sr</sup>	0.29 <sup>r</sup>	0.24 <sup>sr</sup>
	4 %	25 <sup>s</sup>	0.27 <sup>sr</sup>	0.39 <sup>r</sup>	0.26 <sup>sr</sup>
Kompos	Dasar	10.6 <sup>r</sup>	0.17 <sup>sr</sup>	0.19 <sup>r</sup>	0.16 <sup>sr</sup>
	2 %	12.9 <sup>r</sup>	0.17 <sup>sr</sup>	0.20 <sup>r</sup>	0.18 <sup>sr</sup>
	3 %	18.7 <sup>s</sup>	0.19 <sup>sr</sup>	0.27 <sup>r</sup>	0.19 <sup>sr</sup>
	4 %	20.8 <sup>s</sup>	0.21 <sup>sr</sup>	0.34 <sup>r</sup>	0.20 <sup>sr</sup>

Keterangan : sr = sangat rendah r = rendah s = sedang

\*) Kriteria berdasarkan Staf Pusat Penelitian Tanah (1983 dalam Hardjowigeno, 2003)

Kapasitas tukar kation yang paling tinggi terdapat pada tanah yang ditambahkan bahan humat sebanyak 3 % C-organik tanah (penambahan 1,5 % C-organik bahan humat). Penambahan bahan humat sampai pada dosis 2 % C-organik tanah (penambahan 0,5 % C-organik bahan humat) sudah mampu meningkatkan KTK tanah dari kriteria rendah menjadi sedang, sedangkan pada tanah yang ditambahkan kompos pada dosis 2 % C-organik tanah (penambahan 0,5 % C-organik kompos) belum mampu meningkatkan kriteria KTK dan tanah memiliki kriteria KTK sedang setelah tanah ditambahkan kompos sampai 3 % C-organik tanah (penambahan 1,5 % C-organik kompos). Peningkatan KTK pada tanah yang ditambahkan kompos dapat berasal dari muatan negatif yang berasal dari kompos yang ditambahkan kedalam tanah (kompos memiliki jumlah KTK 29,34 me/100 g / terdapat pada Lampiran 5), tetapi bahan humat batubara diperkirakan mempunyai muatan negatif yang lebih banyak dari pada kompos sehingga bahan humat mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam meningkatkan KTK tanah.

Soegiman (1982) bahwa, dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik yang dapat meningkatkan muatan negatif melalui

disosiasi gugus karboksil (COOH) dan fenolik (OH). Stevenson (1994) menyatakan bahwa, bahan humat memiliki kapasitas tukar kation 300 – 1400 me/100g. sehingga melalui pemberian bahan humat dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation.

Menurut Tabel kriteria jumlah kation basa (Ca, K dan Mg) pada tanah yang ditambahkan bahan organik masih tergolong sangat rendah dan rendah, tapi dari segi jumlah kation basa terdapat sedikit peningkatan pada masing-masing kation basa. Peningkatan jumlah kation basa pada tanah yang ditambahkan bahan humat lebih banyak dari pada tanah yang ditambahkan kompos. Peningkatan jumlah kation basa ini disebabkan karena kation basa yang pada awalnya di fiksasi oleh Al dan Fe dilepaskan kembali ke larutan tanah melalui reaksi khelat dan kompleks terhadap Al dan Fe oleh gugus karboksil (COOH) dan fenolik (OH) yang terdapat pada bahan organik.

#### Serapan hara tanaman kakao

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara penambahan bahan organik dan pupuk buatan terhadap serapan hara N pada tanaman. Jumlah N yang mampu diserap oleh tanaman ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh penambahan kompos, bahan humat dan pupuk buatan terhadap serapan N pada bibit kakao umur 5 bulan (g/pot)

Jenis pupuk organik	% C-organik tanah	Takaran pupuk buatan (% dari rekomendasi)							
		C1 (0 %)		C2 (25%)		C3 (50 %)		C4 (100%)	
Asam humat	B1(1.5%)	0.046	b	0.299	b	0.216	c	0.248	c
		D		A		C		B	
	B2 (2%)	0.046	b	0.302	b	0.457	b	0.332	b
		D		C		A		B	
B3 (3%)	0.060	a	0.386	a	0.486	a	0.339	b	
	D		B		A		C		
Kompos	B4 (4%)	0.062	a	0.389	a	0.484	a	0.357	a
		D		B		A		C	
	B1(1.5%)	0.046	p	0.261	r	0.296	s	0.274	r
		D		C		A		B	
	B2 (2%)	0.047	p	0.297	q	0.312	r	0.316	q
		C		B		A		A	
	B3 (3%)	0.047	p	0.366	p	0.323	q	0.318	q
		D		A		B		C	
B4 (4%)	0.049	p	0.364	p	0.388	p	0.363	p	
	D		B		A		C		

Huruf besar yang sama pada baris yang sama, huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT 5 %

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa tanaman yang tumbuh pada tanah yang ditambahkan kompos saja memiliki serapan N yang lebih banyak dari pada jumlah unsur N yang diserap oleh tanaman kakao yang ditambahkan bahan humat saja. Hal ini disebabkan karena pada kompos juga terdapat sejumlah N yang dapat meningkatkan ketersediaan N didalam tanah, yaitu sebanyak 1,15 %, sedangkan pada bahan humat tidak terdapat unsur N karena didominasi oleh unsur Carbon.

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata terhadap peningkatan jumlah P yang diserap oleh tanaman kakao setelah

ditambahkan bahan organik, semakin banyak C-organik yang diberikan pada tanah maka semakin banyak P yang diserap oleh tanaman kakao. Kakao yang tumbuh pada tanah yang ditambahkan bahan humat menyerap P yang jauh lebih banyak dari pada kakao yang tumbuh pada tanah yang ditambahkan kompos. Semakin banyak P yang diserap oleh tanaman maka pertumbuhannya semakin baik, karena dengan banyaknya jumlah P yang diserap maka akan merangsang pertumbuhan akar tanaman. Jumlah P yang mampu diserap oleh tanaman kakao ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh penambahan kompos, bahan humat dan pupuk buatan terhadap serapan P pada bibit kakao umur 5 bulan (g/pot)

Jenis pupuk organik	% C-organik tanah	Takaran pupuk buatan (% dari rekomendasi)							
		C1 (0 %)		C2 (25%)		C3 (50 %)		C4 (100%)	
Bahan humat	B1(1.5%)	0.001	a	0.079	b	0.103	d	0.085	c
		D		C		A		B	
	B2 (2%)	0.001	a	0.102	b	0.130	b	0.046	d
		D		B		A		C	
Kompos	B3 (3%)	0.003	a	0.156	a	0.118	c	0.128	b
		D		B		A		C	
	B4 (4%)	0.009	a	0.098	b	0.191	a	0.221	a
		D		C		B		A	
Kompos	B1(1.5%)	0.002	p	0.068	q	0.102	p	0.090	p
		D		C		A		B	
	B2 (2%)	0.002	p	0.034	p	0.096	q	0.054	r
		D		C		A		B	
Kompos	B3 (3%)	0.002	p	0.064	s	0.071	p	0.058	q
		D		B		A		C	
	B4 (4%)	0.002	p	0.088	r	0.074	p	0.061	q
		D		A		B		C	

Huruf besar yang sama pada baris yang sama, huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT 5 %

Hasil analisis statistik penambahan bahan organik dan pupuk buatan memberikan pengaruh yang berinteraksi nyata terhadap serapan K pada tanaman kakao. Jumlah K yang diserap oleh tanaman kakao yang ditambahkan kompos saja terlihat lebih tinggi dari pada jumlah K yang diserap oleh tanaman kakao yang

ditambahkan bahan humat saja, hal ini disebabkan karena kompos juga menyumbangkan sejumlah unsur K. Pengaruh penambahan kompos, bahan humat dan pupuk buatan terhadap serapan K pada bibit kakao umur 5 bulan (g/pot) dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Pengaruh penambahan kompos, bahan humat dan pupuk buatan terhadap serapan K pada bibit kakao umur 5 bulan (g/pot)

Jenis pupuk organik	% C-organik tanah	Takaran pupuk buatan (% dari rekomendasi)				
		C1 (0 %)	C2 (25%)	C3 (50 %)	C4 (100%)	
Bahan humat	B1(1.5%)	0.012 D	a B	0.104 d C	0.172 b C	0.856 b A
	B2 (2%)	0.014 D	a C	0.155 c B	0.131 c A	0.858 b A
	B3 (3%)	0.021 D	a C	0.321 b B	0.182 b A	0.725 c A
	B4 (4%)	0.036 D	a A	0.972 a C	0.792 a C	0.921 a B
Kompos	B1(1.5%)	0.017 D	p C	0.072 r B	0.680 q B	0.704 r A
	B2 (2%)	0.018 D	p C	0.064 r B	0.645 q A	0.840 p A
	B3 (3%)	0.019 D	p C	0.138 p B	0.717 p A	0.861 p A
	B4 (4%)	0.022 D	p C	0.117 q B	0.745 p A	0.806 q A

Huruf besar yang sama pada baris yang sama, huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR 5 %

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penambahan bahan humat dan kompos sampai pada dosis 4 % C-organik yang dikombinasikan dengan pupuk buatan mampu meningkatkan ketersediaan hara pada Oxisol. Takaran yang paling baik dari masing-masing perlakuan adalah penambahan bahan humat pada dosis 4 % C-organik yang dikombinasikan dengan pupuk buatan 50 % dari rekomendasi dan penambahan kompos pada dosis 4 % C-organik yang dikombinasikan dengan pupuk buatan 50 % dari rekomendasi.
2. Bahan humat batubara tidak produktif berpotensi sebagai sumber bahan

organik lain dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara pada Oxisol.

3. Penambahan bahan organik saja (bahan humat dan kompos) tidak mampu mendukung pertumbuhan bibit kakao yang ideal. Jadi, perlu dilakukan penambahan pupuk buatan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada lahan untuk melihat pengaruh yang lebih nyata, serta memperhitungkan faktor lingkungan

2. Perlakuan yang disarankan untuk bibit kakao pada tanah Oxisol adalah penambahan bahan organik pada dosis 4 % C-organik yang dikombinasikan dengan pupuk buatan 50 % dari rekomendasi untuk bisa mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Andalas yang telah mendanai kegiatan Riset Dasar Dosen Pemula. Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Herviyanti, MSi yang telah membimbing dalam pelaksanaan penelitian. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan semua yang ikut terlibat dalam pelaksanaan penelitian

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Pidato Disertasi Doktor. Fakultas Pertanian Universitas 11 Maret. Surakarta. 36 halaman
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, A., Hong, G.B., Bailey, H.H. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung. 488 halaman.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 286 halaman
- Setiyono. 2014. Bahan tanaman unggul mendukung bioindustry kakao. Balai penelitian tanaman industry dan penyegar. Repositori Publikasi kementerian Pertanian
- Soegiman, 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan dari "The nature and properties of soil" by Buckman and Brady. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 788 halaman
- Stevenson, F.J. 1994. Humus chemistry. Genesis, composition, reaction. Second Edition. Department of Agronomy University of Illinois. Jhon Wiley & Sons, Inc. New York. 496 p
- Sutanto, R. 2006. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 219 halaman