

## **Pengaruh Pemberian Serat Kelapa Sawit dan Urine Sapi pada Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

### ***(Effect of Fiber Palm Oil and Cows Urine on Growth of Cocoa [Theobroma cacao L.]***

**Putu Aryadika<sup>1)</sup>, Any Kusumastuti<sup>2)</sup>, dan Made Same<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa D4 Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan <sup>2)</sup> Staf Pengajar Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung, Telp.: (0721) 703995, Fax : (0721) 787309

#### **ABSTRACT**

*Cocoa plants are plantation crops that have high economic value and stable. Cocoa prospects quite good because the market demand is very big commodity. The research was conducted in field trials, Lampung State Polytechnic, from September 2014 up to February 2015. Experiments conducted with factorial randomized block design with 2 factors and any combination treatment was repeated three times. The first factor, namely the provision of oil palm fiber to the growing media consisting of 0% oil palm fiber and 100% soil, 25% oil palm fiber and 75% land, 50% oil palm fiber and 50% of the land. The second factor, namely the provision of liquid organic fertilizer of cow urine which consists of 0 ml of cow urine, cow urine of 40 ml, 80 ml of cow urine, cow urine and 120 ml. This study was conducted to determine the effect of oil palm fiber and cow urine, as well as the provision of fiber interactions palm and cow urine on the growth of cocoa seedlings. The results showed the provision of oil palm fiber 0% gives better results than the 25% and 50% in high-seed, stem diameter, number of leaves, dry weight and root length stover. Giving cow urine of 40 ml to 120 ml showed better results than without the provision of cow urine on seedling height, stem diameter, number of leaves, dry weight stover, and root length. In general, oil palm fiber giving no effect on the growth of cocoa seedlings and cow urine giving a dose of 40 ml to 120 ml to give effect to the growth of cocoa seedlings. There is interaction granting palm fiber and cow urine on a number of leaves and length of plant roots.*

*Keywords: cocoa seed, cow urine, fiber palm oil*

#### **PENDAHULUAN**

Tanaman kakao merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan stabil. Pada saat krisis moneter tahun 1997-1998 melanda, sebagian besar sektor usaha mengalami kerugian besar, sebaliknya kakao memberi berkah yang melimpah pada petani. Prospek tanaman kakao tergolong baik karena permintaan pasar komoditas ini sangat besar. Bagi petani, tanaman kakao sangat disukai karena bisa dipanen tiap minggu (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor, 2008).

Pemberian bahan organik ke dalam tanah memberikan dampak yang baik terhadap tanah, tempat tumbuh tanaman. Tanaman akan memberikan respon positif apabila tempat tanaman itu tumbuh memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Brady  
Jurnal AIP Volume 3 No. 2 | Oktober 2015: 135-144

(1990), bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah menyediakan zat pengatur tumbuh tanaman yang memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman seperti vitamin, asam amino, auksin, dan giberelin yang terbentuk melalui dekomposisi bahan organik.

Limbah padat yang berasal dari proses pengolahan yang berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, serabut atau serat, lumpur, dan bungkil TKKS. Limbah serat sebagai salah satu hasil sampingan pengolahan TBS di PKS biasanya habis digunakan untuk bahan bakar boiler, tetapi seiring dengan perkembangan teknologi saat ini tungku boiler PKS lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar, sehingga kelebihan limbah serat ini yang tidak dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler menumpuk menjadi sampah.

Kotoran sapi banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik, ada dua macam bentuk yaitu bentuk padat dan bentuk cair. Kotoran sapi padat (23,59 kg) lebih banyak dibandingkan kotoran cair (9,07 l) tetapi dari segi kadar haranya urine sapi jauh lebih tinggi dibandingkan feses (Musnamar, 2005). Karena mengandung unsur hara yang penting untuk kesuburan tanah, urine sapi adalah salah satu contoh pupuk organik cair yang diharapkan dapat digunakan sebagai pupuk alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

Penelitian tentang pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada pembibitan kakao dengan harapan dapat menghasilkan bibit kakao yang sesuai dengan standar mutu bibit Direktorat Jendral Perkebunan, Departemen Pertanian.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung pada bulan September 2014 sampai dengan Februari 2015. Alat yang digunakan adalah cangkul, golok, arit, gergaji, meteran, ember, pisau, ayakan, tali rafia, plastik, gelas ukur, oven, dan alat tulis untuk mencatat data. Bahan yang digunakan adalah urine sapi, serat kelapa sawit (fiber), polibeg, benih kakao, bambu, dan paranet.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap berpola faktorial. Faktor pertama yaitu serat kelapa sawit (*fiber*) sebagai campuran media tanam yang terdiri dari tiga taraf dan faktor kedua adalah perlakuan dosis urine sapi yang telah difermentasi terdiri dari empat taraf. Data hasil pengamatan diuji dengan sidik ragam, apabila nilai F hitung berbeda nyata akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit sebagai bahan organik pada media tanam bibit kakao menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap tinggi bibit kakao pada 8 dan 12 minggu setelah tanam. Pemberian urine sapi juga berpengaruh

nyata terhadap tinggi bibit kakao pada 12 dan 16 minggu setelah tanam, sedangkan interaksi antara serat kelapa sawit dan urine sapi tidak berbeda nyata.

Pemberian serat kelapa sawit berpengaruh terhadap tinggi bibit kakao pada umur 8 dan 12 minggu setelah tanam, dan pada 16 minggu setelah tanam pemberian serat kelapa sawit tidak berbeda nyata. Perlakuan 0% serat kelapa sawit menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan 25%, pada umur 12 minggu setelah tanam perlakuan 0% menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan perlakuan 25% dan 50%.

Tabel 1. Pengaruh pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada tinggi bibit kakao (cm)

Perlakuan		Umur tanaman (minggu ke-)			
		IV	VIII	XII	XVI
Serat kelapa sawit (%)	0	20,52 a	27,36 a	33,47 a	41,12 a
	25	21,06 a	24,75 b	30,29 b	41,50 a
	50	21,39 a	25,63 ab	29,72 b	39,23 a
Urine sapi (ml)	0	11,72 a	14,08 a	16,09 b	20,39 b
	40	11,81 a	14,47 a	17,26 ab	21,83 ab
	80	11,79 a	14,50 a	17,45 ab	23,21 ab
	120	11,92 a	15,25 a	19,31 a	25,96 a
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Pada 12 minggu setelah tanam serat kelapa sawit belum terdekomposisi sehingga bibit yang ditanam pada media tanpa serat kelapa sawit kandungan airnya lebih baik, hal ini diduga pemberian serat kelapa sawit dengan takaran 25% dan 50% belum terdekomposisi sempurna sehingga unsur hara tidak dapat diabsorpsi oleh tanaman. Menurut Fauzi (2004), serat kelapa sawit mengandung lignin (23,4%), termasuk senyawa yang sulit untuk dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada 16 minggu setelah tanam diduga serat kelapa sawit sudah terdekomposisi sehingga perlakuan bibit tanpa serat kelapa sawit dan diberi serat kelapa sawit tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap tinggi tanaman. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan air, jika pasokan air dalam jaringan tercukupi maka pertumbuhan tanaman akan berjalan dengan baik, tetapi jika kekurangan air maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu sehingga tanaman mudah layu dan mati (Thamrin dan Hanafi, 1992).

Dari Tabel 1 diketahui pemberian urine sapi berpengaruh terhadap tinggi bibit kakao pada umur 12 sampai 16 minggu setelah tanam. Hal ini diduga unsur hara yang terdapat pada urine sapi tersedia bagi tanaman, Menurut Affandi (2008) unsur-unsur yang tersedia pada urine sapi yang

difermentasi sekitar 5 minggu yaitu 2,7% N, 2,4% P, dan 3,8% K. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lingga dan Marsono (2004), yang menyatakan bahwa peranan utama dari nitrogen adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan bagian tanaman khususnya batang, cabang, dan daun tanaman. Nitrogen merupakan penyusun utama protein dan sebagai bagian dari klorofil yang mempunyai peranan penting pada proses fotosintesis (Tisdale dkk., 2003). Fotosintat yang dihasilkan dalam fotosintesis dapat digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga tanaman kakao mengalami penambahan tinggi.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit pada media tanam bibit kakao berpengaruh terhadap diameter batang pada umur 8 sampai 16 minggu setelah tanam. Pemberian urine sapi berpengaruh terhadap diameter batang pada umur 12 sampai 16 minggu setelah tanam, sedangkan interaksi keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pemberian serat kelapa sawit dengan takaran 0% menunjukkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan takaran 25% dan 50%. Ini diduga dengan pemberian serat kelapa sawit sebagai bahan organik pada media tanam mempengaruhi drainase tanah sehingga tidak mampu menahan air dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murbandono (1998) bahan organik dalam tanah mempengaruhi drainase dan tata udara tanah.

Tabel 2. Pengaruh pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada diameter batang kakao (mm)

Perlakuan		Umur Tanaman (minggu ke-)			
		IV	VIII	XII	XVI
Serat kelapa sawit (%)	0	0,52 a	0,77 a	0,94 a	1,12 a
	25	0,54 a	0,69 b	0,81 b	1,03 b
	50	0,53 a	0,72 b	0,84 b	1,00 b
Urine sapi (ml)	0	0,29 a	0,39 a	0,45 b	0,55 b
	40	0,30 a	0,41 a	0,49 ab	0,60 a
	80	0,29 a	0,42 a	0,50 a	0,60 a
	120	0,30 a	0,42 a	0,50 a	0,61 a
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Hal ini diduga tanpa pemberian serat kelapa sawit kelembaban media tanam yang lebih baik, sehingga pertumbuhan diameter batang tanaman menjadi lebih besar. Kelembaban tanah yang baik akan meningkatkan metabolisme dalam tanah dan tanaman, sehingga tanaman tumbuh dengan baik. Menurut Cahyono (2003), kelembaban udara dan tanah yang sesuai akan memberikan pertumbuhan tanaman yang baik dan berproduksi tinggi. Pemberian urine sapi menunjukkan

pengaruh terhadap diameter batang tanaman dibandingkan tidak diberikan urine sapi. Diameter batang bibit kakao yang diberikan urine sapi dengan takaran 40 sampai 120 ml tidak berbeda nyata terhadap variabel diameter batang bibit kakao. Hal ini diduga karena kandungan nitrogen (N) pada urine sapi dapat diabsorpsi dengan baik oleh tanaman. Selain itu urine sapi juga mengandung zat perangsang tumbuh auksin. Menurut Gardner (1991), secara fisiologis hormon auksin berperan terhadap perkembangan sel yang mengakibatkan jumlah dan besarnya sel bertambah.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit terhadap jumlah daun menunjukkan pengaruh pada 8 sampai 16 minggu setelah tanam. Pemberian urine sapi menunjukkan pengaruh terhadap jumlah daun pada 4 dan 16 minggu setelah tanam. Interaksi keduanya menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah daun pada 16 minggu setelah tanam. Pada umur 4 minggu setelah tanam bibit kakao masih menggunakan cadangan makanan pada bijinya dan karakter benih (vigor), sehingga peranan media tanam belum terlihat. Namun pada umur 8 sampai 16 minggu setelah tanam, pemberian serat kelapa sawit takaran 0% menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan takaran 25% dan 50%. Hal ini diduga pertumbuhan perakaran tanaman yang terhambat karena serat kelapa sawit belum terdekomposisi sempurna sehingga mempengaruhi fotosintat yang akan digunakan untuk membentuk daun-daun baru. Diduga kandungan lignin yang tinggi pada serat kelapa sawit sulit didekomposisi. Menurut Brady (1990), gula dan protein sederhana adalah bahan yang mudah terdekomposisi, sedangkan lignin yang akan lambat terdekomposisi.

Pemberian urine sapi pada 8 dan 12 minggu setelah tanam tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Namun pada umur 16 minggu setelah tanam pemberian urine sapi berpengaruh terhadap jumlah daun dibandingkan tidak diberikan urine sapi. Hal ini diduga pada 8 dan 16 minggu setelah tanam kandungan unsur hara pada urine sapi digunakan oleh mikroba untuk dekomposisi serat kelapa sawit sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Kandungan nitrogen pada urine sapi berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman, pertumbuhan daun, meningkatkan kadar protein pada tubuh tanaman, meningkatkan tanaman penghasil daun-daunan, dan meningkatkan mikroorganisme dalam tanah (Sutedjo, 2002).

Tabel 3 menunjukkan adanya interaksi antara pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi, hal ini diduga karena kedua perlakuan tersebut saling mendukung terhadap pertumbuhan bibit kakao. Urine sapi memiliki kandungan nitrogen yang tinggi. Semakin banyak kandungan unsur hara nitrogen, bahan baku semakin cepat terurai. Kombinasi perlakuan serat kelapa sawit takaran 0% dan urine sapi dosis 80 ml dan 120 ml berbeda nyata dengan kombinasi lainnya, hal ini diduga pada 16 minggu setelah tanam urine sapi masih digunakan mikroba untuk mendekomposisi serat kelapa sawit, sehingga sebagian unsur hara pada urine sapi tidak dapat diabsorpsi tanaman.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi berpengaruh terhadap panjang akar. Sedangkan interaksi serat kelapa sawit dan urine sapi menunjukkan pengaruh terhadap panjang akar.

Tabel 4. Pengaruh pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada jumlah daun (helai)

Perlakuan		Umur tanaman (minggu ke-)			
		IV	VIII	XII	XVI
Serat kelapa sawit (%)	0	10,83 a	16,17 a	20,33 a	22,56 a
	25	10,78 a	13,17 b	17,22 b	20,33 b
	50	10,50 a	13,33 b	16,44 b	19,50 b
Urine sapi (ml)	0	5,96 ab	7,50 a	9,25 a	10,67 b
	40	6,25 a	8,33 a	10,25 a	12,00 ab
	80	6,25 a	8,13 a	10,79 a	12,17 a
	120	5,63 b	8,04 a	10,21 a	11,96 ab
Serat kelapa sawit (%)	Urine sapi (ml)				
0	0	8,00 a	11,50 a	13,67 a	15,00 bcd
	40	8,17 a	12,17 a	16,00 a	16,50 b
	80	8,50 a	12,33 a	15,33 a	16,83 ab
	120	7,83 a	12,50 a	16,00 a	19,33 a
25%	0	7,83 a	9,17 a	11,00 a	12,50 cd
	40	8,33 a	10,83 a	13,33 a	17,00 ab
	80	8,67 a	9,50 a	13,67 a	15,33 b
	120	7,50 a	10,00 a	13,67 a	16,17 b
50%	0	8,00 a	9,33 a	12,33 a	15,17 bc
	40	8,50 a	10,33 a	11,67 a	14,50 bcd
	80	7,83 a	10,67 a	14,17 a	16,50 b
	120	7,17 a	9,67 a	11,17 a	14,17d
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(+)

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Pemberian serat kelapa sawit takaran 0% menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan takaran 25% dan 50%, Hal ini diduga tanah topsoil memiliki kandungan unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil penelitian Gusta dkk. (2014) menunjukkan topsoil sangat berpengaruh dalam mengoptimalkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, kesuburan tanah lapisan ini sulit tergantikan.

Tabel 4. Pengaruh pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi terhadap panjang akar bibit kakao (cm)

Serat kelapa sawit (%)	Urine sapi (ml)				Rerata
	0	40	80	120	
0	31,30 cde	39,58 ab	41,66 a	40,20 a	38,18 a
25	29,01 cde	26,71 e	40,16 a	35,23 abc	32,77 b
50	33,66 bcd	27,30 de	31,05 cde	32,08 cde	31,02 b
Rerata	31,32 b	31,19 b	37,62 a	35,83 a	

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Pemberian urine sapi menunjukkan pengaruh terhadap panjang akar tanaman. Menurut Lingga (1991), Urine sapi mengandung unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman diantaranya N (1%), P (0,5%), dan K (1,5%). Unsur hara P bagi tanaman berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda (Gardner *et al.*, 1991). Tabel 4 menunjukkan interaksi pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi. Pemberian serat kelapa sawit dengan kombinasi urine sapi saling mendukung pertumbuhan akar tanaman, Pemberian urine sapi membantu dalam proses dekomposisi serat kelapa sawit sehingga menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Bahan organik akan memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman sehingga akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak (Pangaribuan dan Pujiswanto, 2008). Diduga kandungan zat pengatur tumbuh (auksin) pada urine sapi dengan perlakuan 0% serat kelapa sawit dan 80 ml urine sapi diabsorpsi dengan baik oleh tanaman, sehingga memiliki akar tunggang yang panjang dan akar serabutnya lebih sedikit. Menurut Parnata (2004), Auksin dapat membantu perpanjangan akar dan pertumbuhan akar muda. Selain itu urine sapi juga dicoba pada penyetakan kopi yang dapat meningkatkan jumlah setek yang berakar mencapai 81,10–96,60% (Supriadi, 2001). Sedangkan pada perlakuan 25% serat kelapa sawit dan 40 ml urine sapi, Diduga serat kelapa sawit belum terdekomposisi sempurna, ini akan menghambat perkembangan akar. Selain itu kelembaban media tanam juga berkurang, bila tanah agak kering rambut akar akan lebih rapat dan menyebar dan bila terlalu kering rambut akar akan mengering dan mati (Salisbury and Ross, 1992).

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit berpengaruh terhadap bobot kering brangkas bibit kakao. Pemberian urine sapi juga berpengaruh terhadap bobot kering brangkas bibit kakao, dan tidak terdapat interaksi antara keduanya.

Tabel 5. Pengaruh pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada bobot kering brangkasan bibit kakao (g)

Perlakuan	Bobot kering brangkasan (g)	
Serat kelapa sawit (%)	0	17,32 a
	25	13,63 b
	50	13,53 b
Urine sapi (ml)	0	6,78 b
	40	8,47 a
	80	9,38 a
	120	8,73 a
Interaksi	(-)	

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Perlakuan tanpa serat kelapa sawit pada media tanam menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan pemberian serat kelapa sawit. Pemberian serat kelapa sawit takaran 0% berbeda nyata dengan takaran 25% dan 50%, sedangkan pemberian serat kelapa sawit takaran 25% dan 50% tidak berbeda nyata. Hal ini diduga pemberian serat kelapa sawit takaran 0% dicampurkan pada media tanam yang menggunakan tanah topsoil. Diketahui bahwa tanah topsoil memiliki unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hasil penelitian Chairani Hanum, (2004) menunjukkan bahwa media tanam tunggal topsoil yang tidak berbeda nyata dengan media campuran topsoil, sludge, dan TKKS. Pemberian urine sapi dengan dosis 40 ml sampai 120 ml menunjukkan hasil berbeda nyata dengan urine sapi dosis 0 ml (tanpa urine sapi). Hal ini diduga urine sapi mengandung kalium sekitar 1,50% (Lingga, 1991). Dimana kalium berperan dalam pembentukan dan pengangkutan karbohidrat ke bagian tanaman lain juga mengaktifkan enzim-enzim yang penting untuk reaksi fotosintesis. Sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan cepat, pembentukan dan pengangkutan hasil-hasil fotosintat dapat meningkatkan berat padatan yang terkandung pada jaringan tanaman sehingga dapat meningkatkan berat kering brangkasan bibit kakao. Hal ini didukung dengan pernyataan Roswarkam dan Yuwono (2002) yang menyatakan salah satu fungsi kalium adalah membentuk dan mengangkut karbohidrat, sehingga translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman lain dapat berjalan dengan baik yang mengakibatkan tanaman untuk membentuk jaringan baru dapat berjalan dengan baik.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:



1. Pemberian serat kelapa sawit tidak mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao.
2. Pemberian urine sapi dosis 40 ml sampai 120 ml mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao.
3. Interaksi pemberian serat kelapa sawit dan urine sapi pada jumlah daun dan panjang akar bibit kakao. jumlah daun interaksi optimum terdapat pada kombinasi pemberian 0% serat kelapa sawit dan 120 ml urine sapi, dan panjang akar interaksi optimum terdapat pada kombinasi pemberian 0% serat kelapa sawit dan 80 ml urine sapi

### Saran

Sebelum serat kelapa sawit digunakan sebagai pembenah tanah sebaiknya didekomposisi terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang terbaik, dan pemberian urine sapi dengan dosis 40 ml perlu dilakukan pengujian kembali di lapang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 2008. Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi Sebagai Nutrisi Tanaman <http://affandi21.xanga.com/644038356/pemanfaatan-urine-sapi-yang-difermentasi-sebagai-nutrisi-tanaman/>. [Diakses 4 September 2014].
- Badan Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian Bogor. 2008. Panduan Praktis Budidaya Kakao. Badan Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Brady, N. C. 1990. The Nature and Properties of Soil. 10<sup>th</sup> ed. MacMillan Publishing Co. New York.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantra. Yogyakarta.
- Fauzi, Y. 2004. *Kelapa Sawit*. Edisi Revisi. Cetakan ke-14. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Lingga, P. 1991. Jenis Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Penelitian Pertanian dan Pedesaan Swadaya. Antanan. Bogor.
- Murbandono, H. S. 1998. Membuat Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musnamar, E. I. 2005. Pupuk Organik. Penebar Swadaya. Jakarta. Utomo, B dan E. Widjaja. 2004. Limbah padat pengolahan minyak sawit sebagai sumber nutrisi ternak ruminansia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah. Palangkaraya. (<http://www.pustakadeptan.go.id/publikasi/p3231044.pdf>). [Diakses 7 Agustus 2008].
- Pangaribuan, D. dan H. Pujiswanto. 2008. Pemanfaatan Kompos Jerami untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Buah Tomat. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung. Vol: 1-10.
- Roswarkam, A. Dan Yuwono, N, W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid ketiga. Terjemahan dari: Plant Physiology. Penerjemah: D.R. Lukman dan Sumaryono. ITB. Bandung.

Suprijadji, G. 1988. Pengamatan Kualitatif Auxin, Kinetin, Gibberelin Pada Urine Sapi, Kambing, dan Domba. Warta BPP Jember. Jember.