

**APLIKASI KOMPOS LIMBAH KULIT BUAH KAKAO DAN JARAK TANAM BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TERUBUK
(*Saccarum edule Hasskarl*)**

***Application of Skin Fruit Cocoa Waste Composting and Planting Distance of Different
Plant Growth and Results Terubuk (Saccarum edule Hasskarl)***

Ramadhani Chaniago¹⁾ dan Darni Lamusu¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk

ABSTRAK

Kulit buah kakao merupakan limbah yang apabila tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan masalah lingkungan disekitar perkebunan. Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit buah kakao adalah dijadikan kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Penggunaan jarak tanam yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap banyaknya populasi tanaman per satuan luas dan secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara, air dan faktor tumbuh lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos dari limbah kulit buah kakao pada pertumbuhan dan hasil tanaman terubuk (*Saccarum edule Hasskarl*) dengan jarak tanam yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - November tahun 2016 dengan lokasi penelitian di Kecamatan Luwuk Kabupaten Banggai. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dua faktor dengan 2 kali ulangan, maka ada 18 kombinasi perlakuan. Dalam penelitian ini faktor pertama perbandingan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P1 = 50 kg : 10 kg; P2 = 50 kg : 30 kg; P3 = 50 kg : 50. Sedangkan faktor kedua menggunakan jarak tanam yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: J1= 100 cm X 150 cm; J2= 100 cm X 100 cm; J3= 100 cm X 50 cm. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi memberikan pengaruh terhadap jumlah tunas yang terbaik yaitu perlakuan P3 pada 5 MST, terhadap tinggi tanaman yang terbaik yaitu perlakuan P2 pada 3 MST, serta terhadap panjang daun yang terbaik yaitu perlakuan P2 pada 2 sampai 4 MST.

Kata Kunci : Kompos, Jarak Tanam, Terubuk.

ABSTRACT

Cocoa fruit skin is a waste if not used can cause environmental problems around the estate. One way to take advantage of cacao fruit skin is turned into compost that can be used as organic fertilizer. The use of spacing varying population will affect the number of plants per unit area and will indirectly affect the absorption of nutrients, water and other growth factors. The purpose of this study was to determine the effect of compost from waste pod husks on the growth and yield Terubuk (*Saccarum edule Hasskarl*) with a spacing different. This research was conducted in July-November 2016 with research sites in the District Luwuk Banggai district. The design used is a two-factor randomized block design with 2 replications, then there are 18 combinations of treatments. In this study the first factor pod husks compost comparison with cow dung which consists of three levels ie: P1 = 50 kg: 10 kg; P2 = 50 kg: 30 kg; P3 = 50 kg: 50. The second factor using a spacing which consists of three levels, namely: J1 = 100 cm x 150 cm; J2 = 100 cm X 100 cm; J3 = 100 cm X 50 cm. Based on the results of the study indicate that treatment compost pod husks with cow dung to give effect to the number of shoots are best used in the treatment P3 at 5 MST, the plant height are best used in treatment of P2 on 3 MST, as well as to the length of the leaves are best used in treatment of P2 at 2 to 4 MST.

Keywords: Compost, Plant Spacing, Terubuk.

PENDAHULUAN

Terubuk adalah tanaman asli Asia Tenggara dan sekitar Pasifik yang tersebar di daerah dataran rendah sampai daerah dataran tinggi. Terubuk termasuk tanaman *perennial* (tumbuhan yang dapat hidup beberapa tahun terus-menerus). Umumnya terubuk dapat dipanen setelah berumur 5-10 bulan, dengan daur hidup sekitar 2-3 tahun (Van den Bergh 1994). Tinggi terubuk mencapai 1,5-4 m, dengan sistem pembungaan yang abnormal, bunga tetap terbungkus dalam pelepah daun atau kelobot, berukuran sebesar buah pisang (Martin 1984). Sampai saat ini, terubuk masih dibudidayakan secara konvensional (perbanyak vegetatif menggunakan setek batang) di areal tanam yang tidak luas, sedangkan permintaan beberapa sayuran ini cukup tinggi. Alasan sayuran ini dibudidayakan masih secara konvensional antara lain kurang tersedianya benih/bibit, kurang informasi teknologi budidaya, kurang informasi tentang kesesuaian sayuran dengan sistem produksi yang ada. Peningkatan produksi juga mempengaruhi produktifitas suatu komoditi termasuk tanaman terubuk. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi yaitu dengan cara pemupukan yang berbahan dasar kulit buah kakao.

Kulit buah kakao merupakan salah satu limbah yang apabila tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan masalah lingkungan disekitar perkebunan. Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit buah kakao adalah dijadikan kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk organik (Goenadi, 1997).

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

Penggunaan jarak tanam yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap banyaknya populasi tanaman per satuan luas dan secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara, air dan faktor tumbuh lainnya.

Pada jarak tanam antar barisan yang terlalu rapat akan terjadi persaingan antara tanaman dalam menggunakan air, unsur hara dan cahaya matahari, juga menyulitkan dalam pelaksanaan penanaman dan pemeliharaan tanaman. Sedangkan pada jarak tanam antar barisan yang lebih lebar akan berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan tempat dan pemberian pupuk.

Masyarakat di daerah Kabupaten Banggai belum melakukan pemupukan terhadap tanaman terubuk. Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : *Aplikasi Kompos Limbah Kulit Buah Kakao dan Jarak Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terubuk (Saccarum edule Hasskarl)*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos dari limbah kulit buah kakao pada pertumbuhan dan hasil tanaman terubuk (*Saccarum edule Hasskarl*) dengan jarak tanam yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – November tahun 2016 dengan lokasi

penelitian di Dusun III Desa Lumpoknyo Kecamatan Luwuk Kabupaten Banggai.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain : karung, timbangan analitik, penggaris (meteran), jangka sorong, kamera, alat tulis. sedangkan bahan yang digunakan, yaitu adalah stek terubuk, kompos limbah kulit buah kakao dan kotoran sapi.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dengan 2 kali ulangan, maka ada 18 kombinasi perlakuan.

Dalam penelitian ini faktor pertama menggunakan perbandingan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

P1 = 50 kg limbah kulit buah kakao : 10 kg kotoran sapi

P2 = 50 kg limbah kulit buah kakao : 30 kg kotoran sapi

P3 = 50 kg limbah kulit buah kakao : 50 kg kotoran sapi

Sedangkan faktor kedua menggunakan jarak tanam yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

J1 = 100 cm X 150 cm

J2 = 100 cm X 100 cm

J3 = 100 cm X 50 cm

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Kompos dengan Jarak Tanam

	P1	P2	P3
J1	P1J1	P2J1	P3J1
J2	P1J2	P2J2	P3J2
J3	P1J3	P2J3	P3J3

Metode Pelaksanaan

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. **Persiapan Bahan**, Bahan stek yang digunakan adalah stek 3 buku. Bahan stek ditanam dengan posisi horizontal di bedengan yang berukuran 4 m x 1 m. Bedengan sebelumnya telah diolah. Stek ditanam sesuai dengan perlakuan.
- b. **Pemeliharaan**, dilakukan meliputi penyiraman sebanyak 2 kali dalam satu minggu, penyulaman, pengendalian hama, penyiangan gulma dan pembuangan daun tua. Penyiraman dilakukan pada awal tanam dan apabila kondisi tanah kering. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma dengan tangan. Pembuangan daun tua dilakukan untuk mengendalikan serangan penyakit dan tanaman rebah.
- c. **Panen**, dimulai dilakukan pada bulan ke lima atau ke enam setelah tanam. Bagian tanaman yang dipanen adalah bunga yang tertutup kelobot. Adapun ciri bunga yang telah siap panen yaitu saat bunga telah mengisi hampir

seluruh ruang kosong yang tertutup kelobot.

- d. **Pengamatan**, dilakukan selama penelitian berlangsung merupakan pengamatan kuantitatif yang terdiri atas :
 - a) **Jumlah tunas**, yang diamati merupakan jumlah semua tunas yang tumbuh pada bahan stek yang ditanam. Pengamatan ini dilakukan setiap minggunya.
 - b) **Tinggi tanaman**, diukur dari pangkal batang sampai pada ujung daun terakhir. Pengukuran dilakukan setiap minggunya.
 - c) **Panjang daun**, diukur dari pangkal daun sampai ujung daun yang terbentuk sempurna. Pengukurannya dilakukan setiap minggunya.
 - d) **Jumlah pelepah daun**, dihitung setiap pelepah daun yang terbentuk sempurna. Pengukurannya dilakukan setiap minggunya.
 - e) **Jumlah ruas**, diukur dari pangkal batang yang berada di permukaan

tanah hingga ruas tertinggi pada daun terakhir. Pengukuran jumlah ruas dilakukan setiap minggunya.

- f) **Waktu panen**, dihitung mulai tanam hingga saat pemanenan bunga.
- g) **Bobot bunga**, Pengukuran bobot bunga dilakukan terhadap bunga yang telah dikupas atau dibersihkan dari klobot. Penimbangan dilakukan langsung setelah bunga dipanen dengan menggunakan timbangan digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam dari data penelitian menunjukkan bahwa kompos kulit buah

kakao dengan kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada 5 MST, berpengaruh nyata tinggi tanaman pada 4 MST, serta berpengaruh sangat nyata terhadap panjang daun pada 2 MST dan berpengaruh nyata terhadap panjang daun pada 3-4 MST. Sedangkan perlakuan jarak tanaman dan Interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan.

Jumlah Tunas

Data rata-rata jumlah tunas tanaman terubuk pada berbagai kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Jumlah Tunas tanaman terubuk pada perlakuan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda 5 MST

MST	Kompos Kulit Buah Kakao dengan Kotoran Sapi (Kg)	Jarak Tanam (Cm)			Rataan
		J1 (100 X 150)	J2 (100 X 100)	J3 (100 X 50)	
5	P1 (50 : 10)	3,33	2,00	3,33	2,89a
	P2 (50 : 30)	4,00	3,67	3,33	3,67a
	P3 (50 : 50)	4,33	3,67	5,00	4,33b
	Rataan	3,89	3,11	3,89	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Beda Terkecil (BNT) pada $\alpha = 0,05$

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah tunas tertinggi terdapat pada perlakuan (P3) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 50 kg) yaitu 4,33 tunas. Jumlah tunas terendah terdapat pada perlakuan (P1) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 10 kg) yaitu 2,89 tunas, berbeda nyata dengan perlakuan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 30 kg) dan (50 kg : 50 kg). Perlakuan (P1) berbeda nyata dengan (P3), tetapi berbeda tidak nyata dengan (P2). Hal ini disebabkan oleh unsur hara yang terdapat pada kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dapat merangsang pertumbuhan tunas secara cepat karena kompos ini menyediakan unsur hara esensial seperti Fosfor (P) dan

Kalium (K) yang memenuhi standar mutu kompos dari SNI SNI 19-7030-2004.

Ramadhani (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi mempunyai N total 0,25%, P2O5 3,91%, K2O 5,23%. Selanjutnya menurut Wudianto (2002) hara yang dapat mempengaruhi jumlah tunas adalah unsur kalium. Tanaman bila mendapatkan kalium yang cukup maka tunas akan tumbuh dengan baik karena fungsi kalium dalam tanaman dapat merangsang jaringan meristematik yang memungkinkan bertambahnya jumlah tunas.

Tinggi Tanaman

Data rata-rata tinggi tanaman terubuk pada kompos kulit buah kakao dengan

kotoran sapi dan jarak tanam berbeda 3

MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan tinggi tanaman terubuk pada kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda 3 MST

MST	Kompos Kulit Buah Kakao dengan Kotoran Sapi (Kg)	Jarak Tanam (Cm)			Rataan
		J1 (100 X 150)	J2 (100 X 100)	J3 (100 X 50)	
3	P1 (50 : 10)	19,58	17,83	12,72	16,71a
	P2 (50 : 30)	40,42	38,42	29,58	36,14b
	P3 (50 : 50)	14,61	27,60	39,67	27,29a
	Rataan	24,87	27,95	27,32	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Beda Terkecil (BNT) pada $\alpha = 0,05$

Tabel 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman terubuk 3 MST tertinggi terdapat pada perlakuan (P2) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 30 kg) yaitu 36,14 cm. Tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan (P1) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 10 kg) yaitu 16,71 cm. Perlakuan (P1) berbeda nyata dengan (P2), tetapi berbeda tidak nyata dengan (P3). Hal ini diduga karena kandungan Fosfor dan Kalium pada kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi telah melebihi dari standar mutu kompos SNI 19-7030-2004 yaitu P = 0,10% dan K = 1,20%, sehingga dapat memenuhi kebutuhan hara P dan K pada tanaman terubuk.

Pasokan unsur P yang cukup mengakibatkan pertumbuhan perakaran meningkat, sehingga serapan hara dan air

meningkat. Oleh karena itu, fungsi unsur P yang sangat penting untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman, kekurangan unsur P sangat menghambat pembelahan sel dan pengembangan sel, respirasi dan fotosintesis (Havlin, 2005). Sedangkan menurut Marsono (2001), bahwa kalium unsur hara esensial sangat berperan dalam pembentukan organ tanaman seperti batang, akar, dan daun. Kalium juga berfungsi sebagai perangsang jaringan meristematik yang memungkinkan bertambah tingginya batang tanaman.

Panjang Daun

Data rata-rata panjang daun terubuk kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda 2 sampai 4 MST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan panjang daun terubuk kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda 2 sampai 4 MST

MST	Kompos Kulit Buah Kakao dengan Kotoran Sapi (Kg)	Jarak Tanam(Cm)			Rataan
		J1 (100 X 150)	J2 (100 X 100)	J3 (100 X 50)	
2	P1 (50 : 10)	7,00	7,00	7,00	7,00 a
	P2 (50 : 30)	14,00	15,00	13,00	14,00c
	P3 (50 : 50)	7,00	11,00	17,00	11,67b
	Rataan	9,33	11,00	12,33	
3	P1 (50 : 10)	14,00	12,00	13,67	13,22a
	P2 (50 : 30)	32,00	33,17	21,43	28,87b
	P3 (50 : 50)	14,00	24,00	36,17	24,72a
	Rataan	20,00	23,06	23,76	
4	P1 (50 : 10)	23,67	15,67	13,83	17,79a
	P2 (50 : 30)	39,33	40,50	36,00	38,61b
	P3 (50 : 50)	18,50	29,17	45,73	31,13a
	Rataan	27,17	28,51	31,85	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Beda Terkecil (BNT) pada $\alpha = 0,05$

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang daun terubuk 2 MST tertinggi terdapat pada perlakuan (P2) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 30 kg) yaitu 14 cm. Panjang daun tanaman terendah terdapat pada perlakuan (P1) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 10 kg) yaitu 7 cm. Perlakuan (P1) berbeda nyata dengan (P2) dan (P3).

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang daun tanaman terubuk 3 dan 4 MST tertinggi terdapat pada perlakuan (P2) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 30 kg) yaitu 28,87 cm dan 38,61 cm. Panjang daun tanaman terendah terdapat pada perlakuan (P1) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 10 kg) yaitu 13,22 cm dan 17,79 cm. Perlakuan (P1) berbeda nyata dengan (P2), tetapi berbeda tidak nyata dengan (P3). Hal ini diduga karena tersedianya unsur Nitrogen (N) pada kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi, sehingga tanaman terubuk dapat memberikan respon terhadap panjang daun.

Unsur Nitrogen (N) berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman. Merangsang

pertumbuhan vegetatif (warna hijau daun, panjang daun, lebar daun) dan pertumbuhan vegetatif batang (tinggi dan ukuran batang) (Kloepper, J.W. 1993). Selanjutnya Nyakpa dkk, (1988) menambahkan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terdapat pada medium tanah dan tersedia bagi tanaman. Secara umum apabila tanaman kekurangan unsur hara tersebut akan mengganggu kegiatan metabolisme tanaman sehingga proses pembentukan daun yang baru akan terhambat. Kemudian Lakitan (1996) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk lebih kecil, tipis dan jumlahnya akan sedikit sedangkan tanaman yang mendapatkan unsur nitrogen yang cukup maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar.

Jumlah Pelepah Daun

Data rata-rata jumlah pelepah daun terubuk pada berbagai kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4. Rataan jumlah pelepah daun terubuk kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi dan jarak tanam berbeda

Kompos Kulit Buah Kakao dengan Kotoran Sapi (Kg)	Jarak Tanam (Cm)			Rataan
	J1 (100 X 150)	J2 (100 X 100)	J3 (100 X 50)	
P1 (50 : 10)	5,00	2,00	4,33	3,78
P2 (50 : 30)	5,00	3,67	5,00	4,56
P3 (50 : 50)	4,00	5,00	7,67	5,56
Rataan	3,89	3,11	3,89	

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah pelepah daun tertinggi terdapat pada perlakuan (P3) kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 50 kg) yaitu 5,56 helai. Jumlah pelepah daun terendah terdapat pada perlakuan (P1) kompos kulit

buah kakao dengan kotoran sapi (50 kg : 10 kg) yaitu 3,78 helai. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman terubuk memberikan respon terhadap pemupukan, seperti ditunjukkan pada tabel 3 bahwa semakin

tinggi pemberian kompos maka semakin banyak jumlah pelepah daunnya.

Nyakpa, dkk (1988) menyatakan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terdapat pada tanah dan tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Apabila tanaman defisiensi untuk kedua unsur hara tersebut maka metabolisme tanaman akan terganggu sehingga proses pembentukan daun menjadi terlambat. Banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman dari tanah berpengaruh dalam proses pembentukan daun karena pembentukan sel-sel baru dalam suatu tanaman sangat erat hubungannya dengan hara yang ada dalam tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit buah kakao dengan kotoran sapi memberikan pengaruh terhadap jumlah tunas yang terbaik yaitu perlakuan P3 pada 5 MST, terhadap tinggi tanaman yang terbaik yaitu perlakuan P2 pada 3 MST, serta terhadap panjang daun yang terbaik yaitu perlakuan P2 pada 2 sampai 4 MST.

Setelah melihat kesimpulan, maka penelitian ini menyarankan untuk mengaplikasikan kompos limbah kulit buah kakao dengan kotoran sapi dengan perbandingan 50 : 20 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Domestik. SNI 19-7030-2004.
- Darmono dan Tri Panji. 1999. Penyediaan Kompos Kulit Buah Kakao Bebas *Phytophthora palmivora*. Warta Penelitian Perkebunan. V (1). : 33-38.
- Didiek H.G dan A. Yufnal. 2004. Orgadek, Aktivator Pengomposan. Pengembangan Hasil Penelitian Unit Penelitian Bioteknologi. Perkebunan Bogor.
- Goenadi. 1997. Kompos Bioaktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Kumpulan Makalah Pertemuan Teknis Biotek. Perkebunan Untuk Praktek. Bogor. 18-27.
- Havlin JL, Beaton JD, Nelson SL, Nelson WL, 2005. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kloepper, J.W. 1993. Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents. p. 255-274. In F.Blaine Metting, Jr. (Ed.). Soil Microbiology Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Marsono, S. 2001, Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia, Jakarta. 231 hal.
- Martin F. 1984. *Saccharum edule* Hasskarl. (<http://ecocrop.fao.org>).
- Nyakpa, M.Y., AM Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amroh, A. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Ramadhani Chaniago, 2015. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Sebagai Pupuk Organik Dalam Menunjang Pertanian Berkelanjutan. Universitas Muhammadiyah Luwuk. Sulawesi Tengah.
- 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.

Spillane, J. 1995. Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.

Van den Bergh, M. H. 1994. *Cosmos caudatus* Kunth, p. 152-153. In: J. S. Siemonsma and K. Piluek (Eds.).

Plant Resources of South-East Asia. PROSEA: Vegetables. Prosea. Bogor.

Wudianto. R. 2002. Setek Batang Tanaman Perkebunan. Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan. Jakarta. Hal: 54.