

**Pemanfaatan Kompos Kulit Buah Kakao Pada Pertumbuhan Bibit Kakao Hibrida
(*Theobroma cacao* L)**

**Utilization of Cocoa Pods Compost on the Growth of Cocoa Hybrid Seedlings
(*Theobroma cacao* L)**

Sri Yoseva^{1*}, Ardian¹, dan Chris Mariana²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Diterima 6 Maret 2013/Disetujui 18 Mei 2013

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial sebagai penghasil devisa negara. Di samping itu juga karena permintaan dalam negeri yang terus meningkat akibat berkembangnya industri pengolahan biji kakao. Budidaya kakao dimulai dari persiapan bibit kakao yang berkualitas, dimana bibit berkualitas dihasilkan melalui penggunaan bibit dari varietas yang baik dan teknik budidaya yang benar, salah satu teknik budidaya adalah pemupukan kompos dari kulit buah kakao. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan bibit kakao hibrida (*Theobroma cacao* L) yang dilaksanakan di lahan Laboratorium Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau selama 6 bulan, dimulai dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2012. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan yaitu 0, 25, 50, 75 dan 100 gram per *polybag* kompos kulit buah kakao, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao dengan dosis 100 g per *polybag* memberikan pertumbuhan bibit tanaman kakao yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: kakao hibrida, kompos, kulit buah kakao

ABSTRACT

Cacao (*Theobroma cacao* L) is one of the potential export commodity as foreign exchange income. Beside the demand for cacao keep increasing cause of cacao processing industrial growth. The cocoa cultivation start from preparing the seeds from a fine variety and applying right cultivation method. This research aimed to determine the effect of cacao pods compost on the growth of cocoa hybrid seedlings and was held on Engineering Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau for 6 months, starting from May to October 2012. The design used was Completely Randomized Design (CRD), which consists of 5 treatments that are 0, 25, 50, 75 and 100 gram per *polybag* of cacao pods compost and 3 replications for each treatment. The provision of treatment which show that by giving cacao pods compost with dose of 100 g per *polybag* gave best seedling growth than another treatments.

Keywords : hybrid cacao , compost, cacao pods

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial sebagai penghasil devisa negara, sehingga kakao mempunyai arti penting dalam perekonomian Indonesia sebagai penyedia bahan baku untuk industri komestik dan farmasi serta dapat membuka lapangan kerja bagi penduduk di daerah sentra produksi. Permintaan yang terus meningkat akibat dari

pengembangan industri pengolahan biji kakao harus diimbangi dengan produk kakao nasional. Kakao memberikan sumbangan devisa terbesar ke tiga pada sub sektor perkebunan setelah karet dan minyak sawit (Wahyudi, 2008).

Menurut laporan Dinas Perkebunan Propinsi Riau (2011), produksi kakao di Riau Tahun 2009 adalah 4,573 ton dari luas areal 7,016 ha, sedangkan pada Tahun 2010 produksinya 3,321 ton dari luas areal 6,688 ha. Daerah penghasil kakao di Riau yaitu Kabupaten Indragiri Hilir dan Kuantan Singingi.

Penulis korespondensi. e-mail: sri_yoseva73@yahoo.co.id

Faktor medium tanam sangat perlu diperhatikan dalam pembibitan karena turut mempengaruhi keberhasilan pembibitan. Pertumbuhan bibit yang baik pada saat pembibitan akan menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman kakao.

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi kakao dan kualitas tanaman. Melalui pemupukan akan menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah. Pemupukan yang baik dan benar pada saat vegetatif tanaman kakao akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit. Salah satu pupuk yang digunakan adalah pupuk organik.

Pupuk organik yaitu pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia seperti pupuk hijau, pupuk kandang, dan kompos yang diperlukan untuk kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Peranan pupuk organik dalam tanah disamping menambah unsur hara juga dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan porositas tanah sehingga dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah (Novizan, 2002). Kulit buah kakao dan serasah kopi dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan kompos.

Devy (2004) menyatakan bahwa pemberian kompos serasah kopi dan serasah kakao memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, volume akar, lingkaran batang, rasio tajuk akar, dan berat berangkasan kering tanaman. Dengan demikian mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan kakao.

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.

Menurut Didiek dan Yufnal (2004), kompos kulit buah kakao mempunyai pH 5.4; N total 1.30%; C-organik 33.71%; P₂O₅ 0.186%; K₂O 5.5%; CaO 0.23%, dan MgO 0.59%. Pemberian kompos kulit buah kakao ke dalam tanah sebagai bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara baik makro maupun mikro.

Hasil penelitian Haruna (2009) menunjukkan bahwa penggunaan kompos limbah kulit buah kakao pada jagung sebanyak 5 ton.ha⁻¹ menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak (8.78 helai), diameter batang yang lebih besar (16.47 mm), berbunga dan panen lebih cepat (49.87 hari dan 58.11 hari), tongkol yang lebih panjang (16.39 cm), dan produksi per hektar lebih tinggi (0.031 ton) jika dibandingkan dengan limbah pertanian yang lainnya (jerami padi, sekam padi, lamtoro). Nurhayati dan Salim (2002) menjelaskan bahwa pemberian bokashi kulit buah kakao dengan dosis 25 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis dengan bertambah tinggi tanaman, lilit tongkol dan jumlah baris per tongkol.

Pemakaian pupuk anorganik yang selama ini dilakukan oleh petani pada tanaman hortikultura, pangan, maupun tanaman perkebunan ternyata tidak menguntungkan bagi kelestarian lingkungan (tidak ramah lingkungan). Oleh karena itu, untuk menghemat dan mengurangi akibat buruk yang ditimbulkan pemakaian pupuk anorganik, maka dapat dikombinasikan dengan pupuk yang ramah lingkungan yaitu pupuk organik (Isroi, 2000). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos kulit buah kakao pada pertumbuhan bibit kakao hibrida (*Theobroma cacao* L.).

BAHENDAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan Laboratorium Teknik, Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Waktu penelitian enam bulan dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2012.

Penelitian menggunakan benih kakao hibrida asal PTPN IV, Perbaungan Sumatera Utara, tanah inseptisol bagian atas, kompos kulit buah kakao, polybag ukuran 25x30 cm, *Bioaktivator* EM-4, Matador 25-EC dan fungisida Dithane M-45. Alat yang digunakan adalah meteran, timbangan analitik, timbangan digital, cangkul, parang, ember, gembor, *handspayer*, ayakan, naungan paranet 70%, *seedbed*, oven, sekop, kain terpal, papan, karung goni, alat tulis, alat dokumentasi dan alat penunjang lainnya.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 5 perlakuan yaitu 0, 25, 50, 75 dan 100 gram per polybag dan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Tiap unit percobaan terdiri dari 4 polybag tanaman dan 2 polybag tanaman dijadikan sampel. Sehingga terdapat 60 polybag tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis of variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Lahan tempat penelitian diukur dengan ukuran 5x6 m. Naungan dibuat persegi panjang dari paranet dengan intensitas 70%. Media perkecambah yang digunakan adalah lapisan tanah bagian atas dan pasir halus dengan perbandingan 1:1. Benih ditanam dalam *seedbed* sedalam 2/3 bagian dengan radikula menghadap ke bawah dengan jarak tanam 4x4 cm. Selanjutnya kompos kulit kakao dicampur rata sesuai dosis perlakuan dengan medium tanam lalu dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 25x30 cm. Setelah 4 minggu biji berkecambah semua, maka kecambah telah siap untuk dipindahkan ke *polybag* dengan cara memilih bibit yang pertumbuhannya seragam. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama serta penyakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit, jumlah daun, lilit batang, luas daun dan rasio tajuk akar bibit kakao dengan perlakuan kompos kulit buah kakao pada umur 4 bulan

Perlakuan (g kompos per <i>polybag</i>)	Tinggi Bibit (cm)	Jumlah Daun (helai)	Lilit Batang (cm)	Luas Daun (cm ²)	Rasio Tajuk Akar (RTA)
0	25.66 ^c	15.16 ^c	2.00 ^c	163.26 ^c	2.89 ^b
25	29.17 ^c	20.66 ^{bc}	2.41 ^b	269.24 ^b	3.05 ^b
50	36.66 ^b	22.83 ^{ab}	2.81 ^a	270.34 ^b	3.77 ^{ab}
75	36.83 ^b	22.83 ^{ab}	2.88 ^a	343.68 ^{ab}	4.02 ^{ab}
100	45.50 ^a	28.16 ^a	3.13 ^a	394.14 ^a	4.55 ^a
	KK=10.40%	KK=14.54%	KK=8.06%	KK=18.05%	KK=17.44%

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao meningkatkan tinggi bibit dibandingkan tanpa pemberian kompos kulit buah kakao. Bibit tersebut semakin tinggi dengan semakin ditingkatkannya pemberian kompos. Hal ini diduga karena adanya kontribusi hara yang berasal dari kompos tersebut. Apabila dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit kakao umur 4 bulan maka tinggi bibit sudah melebihi standar yaitu 40 cm. Peningkatan tinggi bibit sangat dipengaruhi tersedianya unsur hara yang dibutuhkan bibit, lingkungan yang menguntungkan dan baiknya serapan hara oleh bibit membentuk pertumbuhan dan perkembangan bibit menjadi optimal melalui pemberian perlakuan.

Goenadi (2000) menyatakan bahwa kompos kulit buah kakao memiliki kandungan hara yaitu 1.81% N; 26.61% C-organik; 0.31% P₂O₅; 6.08% K₂O; 1.22% CaO; 1.37% MgO, dan 44.85 cmol.kg⁻¹ KTK. Aplikasi kompos kulit buah kakao dapat meningkatkan produksi hingga 19.48%. Sejalan dengan pendapat Harjadi (1980) yang menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh optimal jika unsur hara tersedia baik unsur makro (terutama N, P, dan K) maupun mikro. Pertumbuhan tanaman tergantung dari unsur hara yang diperoleh dari dalam tanah serta dipengaruhi oleh penambahan unsur hara dari pemberian berbagai pupuk.

Lakitan (1996) menjelaskan bahwa N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula. N adalah bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik. Hal ini di dukung oleh Sarief (1986) yang menyatakan proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat dengan adanya ketersediaan nitrogen yang cukup. Nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang

yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Selanjutnya Nyakpa *et al.* (1988) menambahkan bahwa kekurangan N membatasi produksi asam amino dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru.

Unsur P berperan dalam proses respirasi dan metabolisme tanaman menjadi lebih baik sehingga pembentukan asam amino dan protein guna pembentukan sel baru dapat terjadi dan dapat menambah tinggi bibit kakao, sedangkan unsur K dapat membantu proses fotosintesis dan dapat merangsang pertumbuhan tinggi bibit (Pitojo, 1995). Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman terjadi sebagai akibat meningkatnya jumlah sel serta meluasnya sel.

Perlakuan tanpa kompos kulit buah kakao memperlihatkan tinggi bibit terendah dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan unsur hara yang terdapat dalam tanah belum mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tinggi bibit kakao, sehingga proses fisiologi pada tanaman tidak dapat berjalan dengan lancar mengakibatkan lambatnya pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Suriatna (1988) apabila tanaman kekurangan unsur hara maka pertumbuhan tanaman akan terlambat dan kerdil.

Tabel 1. memperlihatkan bahwa peningkatan takaran kompos kulit buah kakao dari 50 menjadi 75 dan 100 g per *polybag* mempengaruhi jumlah daun secara tidak nyata, tetapi nyata meningkatkan jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan 25 dan 0 g per *polybag*. Hal ini diduga karena dengan peningkatan dosis kompos semakin banyak hara yang tersedia bagi tanaman. Di mana unsur hara yang tersedia pada kompos tersebut terutama nitrogen diserap dan digunakan untuk pertumbuhan vegetatifnya, salah satunya dalam pembentukan daun dimana terbentuknya daun tanaman kakao melalui proses pembelahan dan pembesaran sel-sel tanaman.

Nyakpa *et al.* (1988) menyatakan bahwa dalam pertumbuhan bibit memerlukan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Selanjutnya Lakitan (1996) menambahkan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Unsur hara tersebut berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kakao. Unsur ini berperan dalam sintesis klorofil, protein, pembentukan sel-sel baru dapat dicapai sehingga mampu membentuk organ-organ seperti daun. Kandungan N yang terdapat dalam tanaman akan dimanfaatkan tanaman dalam pembesaran sel. Pembelahan dan pembesaran sel-sel muda akan membentuk primordial daun. Unsur hara N sangat berperan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga kekurangan unsur hara N akan menghambat penambahan jumlah daun. Ketersediaan hara juga sangat mempengaruhi pertumbuhan daun.

Lilit batang bibit kakao semakin besar dengan semakin meningkatnya takaran kompos kulit buah kakao yang diberikan (Tabel 1). Peningkatan takaran kompos kulit buah kakao dari 50 menjadi 75 dan 100 g per *polybag* mempengaruhi lilit batang secara tidak nyata, tetapi nyata meningkatkan lilit batang dibandingkan dengan perlakuan 25 dan 0 g *polybag*. Hal ini diduga karena pemberian kompos sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara, sehingga dengan unsur hara yang cukup dapat melancarkan proses fotosintesis dan metabolisme untuk pertumbuhan lilit batang.

Menurut Jumin (1986) batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman di antaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran penambahan lilit batang yang besar.

Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa perkembangan batang berhubungan dengan proses fisiologi tanaman seperti proses pembelahan sel, perpanjangan sel dan diferensiasi sel. Pada tanah yang subur kaya akan unsur hara, lilit batang akan semakin baik. Hal ini berarti tanaman akan semakin efektif menjalankan fungsi batang dalam pertumbuhan, batang.

Sejalan dengan pendapat Lingga dan Marsono (2003), pada masa-masa awal pertumbuhan tanaman diberi pupuk yang mempunyai kandungan N, P, dan K yang tinggi. Unsur hara K dapat menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar lilit batang dan unsur hara P sangat berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kemudian dikemukakan oleh Nyakpa *et al.* (1988) bahwa metabolisme tanaman akan terganggu jika kekurangan unsur N.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao meningkatkan luas daun bibit kakao dibandingkan tanpa pemberian kompos kulit buah kakao. Hal ini diduga karena pemberian kompos kulit buah kakao

mampu menyumbangkan unsur hara bagi tanaman sehingga laju fotosintesis meningkat dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya ditranslokasikan ke organ-organ pertumbuhan vegetatif yang digunakan untuk penambahan luas daun bibit kakao.

Lukikariati *et al.* (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi tinggi. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang, dan akar. Hal ini sejalan dengan pendapat Lakitan (1996) yang menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N.

Peranan K dalam mengatur ketersediaan air yang cukup merupakan hal yang penting. Pembesaran sel daun menjadi terhambat jika kadar air sedikit, hal ini disebabkan karena untuk pembesaran sel dibutuhkan tekanan turgor. Jika kondisi kekurangan air berlangsung lama pembesaran sel juga terhambat karena terjadi penurunan laju fotosintesis, penurunan ketersediaan unsur hara, hambatan terhadap sintesis protein sehingga luas daun akan semakin kecil. Lakitan (1996) menyatakan bahwa alokasi fotosintat yang terbesar terdapat pada bagian yang masih aktif melakukan fotosintesis yang diperlihatkan dengan adanya penambahan luas daun dan panjang daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) bahwa P dan K berperan dalam fotosintesis yang secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa peningkatan takaran kompos kulit buah kakao dari 50 menjadi 75 dan 100 g per *polybag* mempengaruhi Rasio Tajuk Akar secara tidak nyata, tetapi nyata meningkatkan Rasio Tajuk Akar dibandingkan dengan perlakuan 25 dan 0 g per *polybag*. Hasil yang terbaik untuk Rasio Tajuk Akar (RTA) diperoleh pada pemberian kompos kulit buah 100 g yaitu 4.55. Sedangkan yang terkecil pada perlakuan tanpa pemberian kompos kulit buah kakao yaitu 2.89. Hal ini diduga karena pada pembentukan tajuk (batang + daun) dan akar, unsur hara yang berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat yang digunakan pada pembentukan tajuk dan akar sudah tersedia dan dapat dikatakan mencukupi bagi tanaman untuk tumbuh lebih besar.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa Rasio Tajuk Akar (RTA) menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian organ tanaman. RTA menunjukkan pertumbuhan ideal tanaman di mana mencerminkan proses penyerapan unsur hara. Berat kering melalui proses fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk dari pada ke akar tanaman.

Terpenuhinya kebutuhan hara bagi tanaman sangat menentukan peningkatan RTA. Dwijosapoetro (1985) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan baik bila hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk

yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Semakin membaiknya pertumbuhan tanaman maka akan dapat meningkatkan berat tanaman.

Perbandingan antara tajuk dan akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya (Gardner *et al.*, 1991). Begitu juga menurut Sarief (1986) jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tajuk tanaman lebih dipacu apabila tersedia unsur N yang banyak dan tersedia air, sedangkan pertumbuhan akar dipacu apabila N terbatas dan air tersedia. Subroto (1994) menambahkan bahwa unsur P yang cukup bagi tanaman mampu mengembangkan lebih banyak akar, apabila akar yang terbentuk oleh tanaman lebih banyak maka akan lebih banyak pula unsur hara yang diserap oleh tanaman.

KESIMPULAN

1. Pemberian kompos kulit buah kakao pada bibit kakao berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun, lilit batang, luas daun dan rasio tajuk akar.
2. Aplikasi 100 g kompos kulit buah kakao memberikan pertumbuhan bibit kakao yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono dan T. Panji. 1999. Penyediaan kompos kulit buah kakao bebas *Phytophthora palmivora*. *Warta Penelitian Perkebunan*. V(1):33-38.
- Devy. 2004. Pemberian Kompos Serasah Kopi dan Serasah Kakao terhadap Pertumbuhan bibit Beberapa Varietas Kakao. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Didiek H.G. dan A. Yufnal. 2004. Orgadek, Aktivator Pengomposan. Pengembangan Hasil Penelitian Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2011. *Riau dalam Angka 2011*. Pekanbaru.
- Dwijosapoetro, D. 1985. *Pengantar Fisiologi Tanaman*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce., dan R.L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Goenadi. 2000. *Teknik Pembuatan Kompos*. Rajawali, Jakarta.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.A. Diha., G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Haruna. 2009. Limbah Pertanian untuk Produksi Baby Corn. Hipotesis jurnal Ilmu Pengetahuan Umum. www.biofab.blogspot.or.id/limbah-pertanian-untuk-produksi-baby.htm. [26 Januari 2012].
- Harjadi. S.S. 1980. *Pengantar Agronomi*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Isroi. 2000. Kompos limbah kakao. <http://isroi.files.wordpress.com>. [28 Januari 2012].
- Jumin, H,B. 1986. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali, Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lukikariati S., L.P. Indriyani., A. Susilo dan M.J. Anwaruddinsyah. 1996. Pengaruh naungan konsentrasi indo butir terhadap pertumbuhan batang bawah manggis. *Jurnal Hortikultura*. 6(3):220-226.
- Nurhayati dan Salim. 2002. Peningkatan produksi jagung manis pada pemberian bokashi limbah kulit buah kakao di lahan kering. *Agroland*. 9(2):163-166.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.B. Hong., dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Pitojo, S. 1995. *Penggunaan Urea Tablet*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Spillane, J. 1995. *Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Subroto. 1994. Pengaruh tekstur tanah terhadap panjang dan jumlah akar bibit kakao. *Buletin Budidaya Pertanian*. 1(1):13-7.
- Suriatna, S. 1988. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Melton Putra, Jakarta.
- Wahyudi. 2008. *Kakao*. Penebar Swadaya, Bogor.