

**PENGARUH KOMPOS KULIT BUAH KAKAO TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)  
DI MEDIUM GAMBUT**

**EFFECT OF COMPOST POD COCOA ON THE GROWTH SEEDLING  
COCOA (*Theobroma Cacao* L.) ON PEAT MEDIUM**

**Mahfudin<sup>1</sup>, Sampoerna<sup>2</sup>, Islan<sup>2</sup>**

**Program studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Riau Kode Pos 28293**

[Mahfuddin877@gmail.com](mailto:Mahfuddin877@gmail.com)

**ABSTRACT**

The purpose of this research is to find out the influence of cocoa pod compost and the best dose on the growth of cocoa seedling within peat medium. The research was carried out in experimental farm Faculty of Agriculture University of Riau using completely randomized design (CRD). Which consists of 5 treatments and 4 replications. The observations were statistically analyzed further tested the smallest real difference on 5%. Based on research results show that the increase application compost pod cocoa give contribution on increasing parameters seedling height accretion, number of leaves accretion, leaf area, and seedling dry weight. Whereas parameters trunk circumference accretion, ratio of canopy root get not respon different. Application of pod cocoa compost at doses 250g/plant get result supreme at parameters seedling height accretion, number of leaves accretion, trunk circumference accretion, leaf area, ratio of canopy root, seedling dry weight.

Key words : Cocoa Plant, Compost Pod Cocoa, Plant Growth

**PENDAHULUAN**

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia (2013), luas perkebunan kakao pada tahun 2012 adalah 1.774.463 ha dengan produksi kakao 740.513 ton. Menurut Dinas Perkebunan Propinsi Riau (2013), total luas areal perkebunan kakao di Provinsi

Riau pada tahun 2012 adalah 7.401 ha dengan produksi 3,505 ton.

Pembibitan merupakan langkah awal guna mendapatkan bibit tanaman kakao yang baik untuk ditanam dilapangan, karena dari pembibitan akan didapat bibit kakao yang nantinya akan menghasilkan tanaman kakao yang mampu memproduksi secara maksimal dan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Poedjowidodo, 1996).

Umumnya tanaman pertanian sulit tumbuh baik pada tanah gambut. Faktor penghambat pertumbuhan tanaman di lahan gambut adalah rendahnya ketersediaan unsur hara makro dan mikro dan keadaan pH yang rendah (masam), sehingga dibutuhkan pemupukan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada medium atau tanah dan merupakan usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jenis pupuk yang dapat digunakan salah satunya adalah pupuk organik, seperti kompos. Menurut Goenadi, (1997) kompos adalah bahan organik mentah yang telah mengalami proses dekomposisi secara alami.

Kulit buah kakao dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos yang baik. Menurut Siregar *et al.* (1989) kompos kulit buah kakao jika ditanam di dalam tanah akan meningkatkan jumlah hara yang

tersedia. Unsur C, N, dan P yang cenderung mengalami peningkatan akibat pemberian kompos kulit buah kakao.

Kandungan hara mineral kulit buah kakao cukup tinggi, khususnya hara kalium dan nitrogen, dilaporkan bahwa 61% dari total nutrisi buah kakao disimpan di dalam kulit buah. Kompos kulit buah kakao mempunyai N total 1,30%, C-organik 33,71%,  $P_2O_5$  0,186%,  $K_2O$  5,5%, CaO 0,23%, MgO 0,59%, C/N 12, S 0,79% dan KTK 49  $cmol^+/kg$ . Aplikasi kompos kulit buah kakao dapat meningkatkan produksi hingga 19,48%. (Didiek dan Yunfal 2004)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos kulit buah kakao dan mendapatkan dosis terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) di pembibitan dengan menggunakan medium gambut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian dimulai dari bulan Maret sampai bulan Juni 2016. Bahan yang digunakan bibit kakao varietas *Forastero* berumur 2 bulan, 30 kg kompos kulit buah kakao, *polybag* ukuran 35cm x 40cm, tanah gambut, Decis 2,5 EC 2 cc/liter, Nordox 56 WP 2 g/liter, air, EM4, terpal, molases, serta pupuk NPK, cangkul, *cutter*, paranet, oven, meteran, timbangan, ember plastik, amplop, gembor,

*handsprayer*, alat tulis dan kamera. Penelitian dilakukan secara eksperimen yang terdiri dari 5 perlakuan yang disusun menggunakan rancangan acak lengkap. masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan tersebut berupa perbedaan dosis pupuk kompos kulit buah kakao, yang terdiri dari :  $K_0$  : (0 g/tanaman),  $K_1$ : (100 g/tanaman)  $K_2$ : (150 g/tanaman),  $K_3$ : (200 g/tanaman),  $K_4$ : (250 g/tanaman). Data yang diperoleh analisis secara statistik menggunakan sidik ragam dengan model linier. Hasil sidik ragam perlakuan kompos kulit buah kakao

diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah Pertambahan Tinggi Bibit Kakao (cm), Pertambahan Jumlah

Daun Bibit Kakao (Helai), Pertambahan Lilit Batang (cm), Luas Daun Terlebar (cm<sup>2</sup>), Rasio Tajuk Akar, Berat kering bibit (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertambahan Tinggi Bibit

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos Kulit Buah Kakao dengan berbagai dosis memberikan pengaruh

nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kakao. Pertambahan tinggi bibit kakao setelah diuji lanjut dengan BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan tinggi bibit kakao (cm) dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

Perlakuan	Rata-Rata (cm)
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	29,45 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	25,22 b
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	18,95 c
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	11,42 d
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	10,67 d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa peningkatan pemberian kompos kulit buah kakao sebesar 50 g/tanaman memberikan peningkatan yang baik pada pertumbuhan bibit. Pemberian kompos kulit buah kakao 250 g/tanaman menunjukkan respon terbaik pada pertumbuhan tinggi bibit. Pemberian kompos kulit buah kakao 250 g/tanaman berbeda nyata dengan 200 g/tanaman, 150 g/tanaman, 100 g/tanaman dan tanpa kompos kulit buah kakao. Jadi semakin tinggi pemberian kompos kulit buah kakao menunjukkan pertambahan tinggi bibit tanaman kakao. Hal ini diduga karena dengan peningkatan dosis kompos semakin banyak hara yang tersedia bagi tanaman. Sutedjo (2008), menyatakan

bahwa proses dekomposisi kompos oleh berbagai mikroorganisme berlangsung lambat, sehingga dapat menjadikan suatu medium lebih baik bagi perkembangan sistem perakaran tanaman. Menurut Wolf and Synder (2003), bahwa pemberian kompos mampu memperbaiki sifat fisik tanah berupa penurunan bobot isi tanah, peningkatan total ruang pori, dan kemandapan agregat.

Annabi *et al.* (2006), menyatakan bahwa kompos dapat memperbaiki stabilitas agregat tanah, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Unsur hara yang tersedia pada kompos kulit buah kakao mengandung N total 2,731 g, P total 0,476 g, K total 1,232 g. Nitrogen

merupakan salah satu unsur membentuk klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis, meningkatkan pertumbuhan tanaman, kadar protein dan meningkatkan kadar mikroorganisme di dalam tanah.

Pitojo (1995) menyatakan unsur P berperan dalam proses respirasi dan

metabolism tanaman menjadi lebih baik sehingga pembentukan asam amino dan protein guna pembentukan sel baru dapat terjadi dan dapat menambah tinggi bibit kakao, sedangkan unsure K dapat membantu proses fotosintesis dan dapat merangsang pertumbuhan tinggi bibit.

### **Pertambahan Jumlah Daun Bibit**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos Kulit Buah Kakao dengan berbagai dosis memberikan pengaruh

nyata terhadap pertambahan jumlah daun bibit kakao. Pertambahan jumlah daun bibit kakao setelah diuji lanjut dengan BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan jumlah daun bibit kakao (helai) dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

Perlakuan	Rata-Rata (helai)
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	27,00 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	25,25 a
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	22,75 b
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	21,50 b
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	16,50 c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa peningkatan pemberian kompos kulit buah kakao sebesar 50 g/tanaman menunjukkan peningkatan yang baik pada pertambahan jumlah daun bibit kakao. Pemberian kompos kulit buah kakao 200 g/tanaman memberikan respon tanaman yang baik dengan bertambahnya jumlah daun. Pemberian kompos kulit buah kakao 250 g/tanaman menunjukkan peningkatan yang nyata terhadap pemberian kompos kulit buah kakao 150 g/tanaman, 100 g/tanaman dan tanpa kompos kulit buah kakao, akan tetapi tidak menunjukkan peningkatan yang nyata

terhadap pemberian dosis 200 g/tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Eriawan dan Yanto (2009), bahwa peningkatan bahan organik seperti kompos akan berpengaruh terhadap keadaan fisik, kimia dan biologi dari media tanaman. Secara kimia pemberian kompos kulit buah kakao menyediakan unsur hara seperti 1,81 % N, 0,31 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,08 % K<sub>2</sub>O (Goenadi, 2000).

Menurut Harjadi (1991), pada fase vegetatif hasil fotosintesis akan ditranslokasikan ke akar, batang dan daun. Sehingga membuat pembelahan, perpanjangan dan deferensiasi sel.

## Pertambahan Lilit Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos Kulit Buah Kakao dengan berbagai dosis tidak memberikan

Tabel 3. Pertambahan lilit batang bibit kakao (cm) dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

pengaruh nyata terhadap pertambahan lilit batang bibit kakao. Pertambahan lilit batang bibit kakao disajikan pada Tabel 3.

Perlakuan	Rata-Rata (cm)
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	1,82 a
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	1,70 a
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	1,57 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	1,52 a
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	1,02 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan Hal ini diduga karna bibit kakao memiliki kecepatan tumbuh lilit batang yang lambat sehingga pemberian kompos belum mampu meningkatkan pertambahan lilit batang dalam waktu yang relatif singkat. Lizawati (2002) menyatakan bahwa pada tanaman tahunan seperti tanaman perkebunan mengalami pertumbuhan yang lama kearah horizontal sehingga untuk pertambahan lilit batang pada tanaman perkebunan membutuhkan waktu yang relatif lama. Pemberian kompos kulit buah kakao hanya mampu mendorong pertumbuhan kearah vertikal seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun.

Lakitan (1993) menyatakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman antara lain intensitas cahaya, ketersediaan air dan unsur hara.

Leiwakabessy (1988), unsur K sangat berperan dalam meningkatkan lilit batang tanaman, khususnya sebagai jaringan yang berhubungan antara akar dan daun pada proses transpirasi. Apabila unsur hara K tersedia, maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati kebatang tanaman akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk lilit batang kakao yang baik.

### Luas Daun Bibit kakao

Berdasarkan hasil sidik ragam nyata terhadap luas daun bibit kakao. menunjukkan bahwa pemberian Luas daun bibit kakao setelah diuji kompos Kulit Buah Kakao dengan lanjut dengan BNT pada taraf 5% berbagai dosis memberikan pengaruh disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas daun bibit kakao (cm<sup>2</sup>) dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

Perlakuan	Rata-Rata (cm <sup>2</sup> )
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	15,24 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	14,26 a
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	12,98 a b
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	1,88 b
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	5,70 c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa peningkatan pemberian kompos kulit buah kakao 50 g/tanaman memberikan peningkatan yang baik pada luas daun terlebar bibit. Pemberian kompos kulit buah kakao dengan dosis 200 g/tanaman mampu meningkatkan luas daun bibit kakao karena dengan dosis tersebut telah memenuhi kebutuhan hara tanaman. kompos kulit buah kakao memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang berperan terhadap pertumbuhan bibit kakao, meningkatkan penyerapan air dan hara pada tanah. 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.

Peranan kalium dalam mengatur ketersediaan air yang cukup adalah merupakan hal yang penting. Pembesaran sel daun menjadi terhambat jika kadar air sedikit, hal ini disebabkan karna untuk pembesaran sel dibutuhkan tekanan turgor. Jika kondisi kekurangan air berlangsung lama maka pembesaran sel juga terhambat karena terjadi penurunan laju fotosintesis dan penurunan ketersediaan unsur hara untuk sintesis protein sehingga luas daun akan semakin kecil. Menurut Lakitan (2010), alokasi fotosintat yang terbesar terdapat pada bagian yang masih aktif melakukan fotosintesis yang diperlihatkan dengan adanya penambahan luas daun dan panjang daun.

## Rasio Tajuk Akar Bibit

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos Kulit Buah Kakao dengan berbagai dosis tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kakao. Rasio tajuk akar bibit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rasio tajuk akar bibit kakao dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

Perlakuan	Rata-Rata
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	2,93 a
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	2,86 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	2,83 a
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	2,29 a
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	2,28 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan hal ini disebabkan karena kompos kulit buah kakao tidak memberikan kontribusi unsur hara N dan P dengan baik sehingga pemberian beberapa dosis tidak dapat direspon bibit kakao. Namun pada pemberian kompos kulit buah kakao 250 g/tanaman bibit menunjukkan rasio tajuk akar yang cenderung lebih tinggi yaitu 2.93 g dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan karena dosis tersebut telah mampu dimanfaatkan bibit kakao untuk pertumbuhan tajuk tanaman.

Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan akar diantaranya adalah ketersediaan unsur hara, sesuai dengan pernyataan Lakitan (1993) bahwa sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi biologi, fisika, kimia tanah atau media tumbuh tanaman. Faktor

yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain keberadaan mikroorganisme tanah, penghalang mekanis, suhu tanah, aerase, ketersediaan unsur hara.

Menurut Sarief (1985), ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga rasio tajuk akar sama-sama dapat meningkat. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa jika unsur N yang diperlukan tanaman meningkat salah satunya dalam proses fotosintesis, dengan demikian translokasi fotosintat ke akar juga akan besar sehingga sistem perakaran tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk.

Pertumbuhan tajuk akan meningkatkan rasio tajuk dan akar, terlihat pada berat kering juga mengalami peningkatan meskipun menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Sarief (1985), menyatakan jika



perakaran tanaman berkembang dengan baik maka pertumbuhan bagian tanaman lainnya juga akan baik pula karena akar mampu menyerap air dan

unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

### Berat Kering Bibit

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos Kulit Buah Kakao dengan berbagai dosis memberikan pengaruh

nyata terhadap Berat kering bibit kakao. Berat kering bibit kakao setelah diuji lanjut dengan BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat kering bibit kakao (cm) dengan pemberian berbagai dosis kompos kulit buah kakao.

Perlakuan	Rata-Rata (cm)
Kompos Kulit Buah Kakao 250 g/tanaman	10.10 a
Kompos Kulit Buah Kakao 200 g/tanaman	7.67 ab
Kompos Kulit Buah Kakao 150 g/tanaman	7.54 ab
Kompos Kulit Buah Kakao 100 g/tanaman	6.21 b
Tanpa Kompos Kulit Buah Kakao	4.65 b

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa peningkatan pemberian kompos kulit buah kakao 50 g/tanaman menunjukkan peningkatan yang baik pada pertambahan berat kering bibit kakao. Hal ini dikarenakan perkembangan berat kering bibit sejalan dengan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang bibit. Peningkatan tersebut dan adanya sinar matahari yang cukup akan meningkatkan laju fotosintesis. Hasanah dan Setiari (2007) menyatakan biomassa tanaman mengindikasikan banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, semakin tinggi biomassa maka senyawa kimia yang terkandung di dalamnya lebih banyak sehingga meningkatkan berat kering tanaman.

Nyakpa *et al.*(1988) bahwa tinggi rendahnya berat kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung selama proses pertumbuhan tanaman.

Menurut Goenadi (2000) kompos kulit buah kakao memiliki kandungan hara yaitu 1,81 % N, 26,61 % C-organik, 0,31% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,08 % K<sub>2</sub>O, 1,22% CaO, 1,37% MgO, dan 44,85 cmol/kg KTK. Aplikasi kompos kulit buah kakao dapat meningkatkan produksi hingga 19,48%. Fried dan Hademenos, (2000) menyatakan berat kering tanaman menunjukkan tingkat efisiensi metabolisme dari tanaman tersebut, unsur hara dari kompos kulit buah kakao membantu proses metabolisme tanaman, akumulasi bahan kering menunjukkan

Hal ini juga diungkapkan



kemampuan tanaman dalam mengikat energi dan cahaya matahari melalui

proses fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan lainnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Peningkatan pemberian kompos kulit buah kakao memberikan kontribusi pada peningkatan parameter pertumbuhan tinggi bibit, pertumbuhan jumlah daun, luas daun dan berat kering bibit. Sedangkan pada parameter lilit batang, rasio tajuk akar memberikan respon yang tidak berbeda.
2. Pemberian kompos kulit buah kakao pada dosis 250 g/tanaman

memberikan hasil tertinggi pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, pertumbuhan jumlah daun, lilit batang, luas daun, rasio tajuk akar, dan berat kering bibit kakao.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik disarankan dengan memberikan kompos kulit buah kakao sebanyak 250 g/tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annabi, M., S. Houot, C. Francou, M. Poltre and Y. Le Bissonair. 2006. **Soil Aggregate Stability Improvement with Urban Compost of Different Natures**. SSSAJ Vol. 71 No. 2, p. 413-423
- Direktorat jenderal perkebunan indonesia. 2013. **Luas Areal Kakao Menurut Propinsi di Indonesia, 2008-2012**. <http://luas/produksi/kakao/html.co.id>. Akses 15 November 2015.
- Didiek, H.G. dan Yunfal. A. 2004. **Orgadek, aktifator pengomposan**. Pengembangan hasil penelitian unit penelitian bioteknologi perkebunan Bogor.
- Eriawan, B dan Yanto, S. 2009. **Peranan Bahan Organik Terhadap Tanah**. <http://pupiknpk.org/organik> lengkap. Blogspot. Com/2009/11/peranan-bahan-organik-terhadap-tanah.html. (diakses tanggal 9-10-2016).
- Fried, A. H, and Hademenos, G.J. 2000. **Scahum' Outlines biologi**, edisi kedua. Penerbit Erlangga. 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.
- Harjadi. S.S. 1991. **Pengantar**

- Agronomi.** Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Hasanah F.N. dan Setiari N. 2007. **Pembentukan Akar Pada Stek Batang Nilam (Pogestemon Cablin Benth.)** setelah direndam IBA ( Indol Butyric Acid) pada konsentrasi berbeda. Bulletin Anatomi dan Fisiologi Vol.XV, No. 2: 1-6.
- Lakitan, B.1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.** Rajawali press. Jakarta
- Leiwkabessy, F. M. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** Penebar swadaya. Jakarta
- Lizawati. 2002. **Analisis Interaksi Batang Bawah Dan Batang Atas Pada Okulasi Tanaman Karet.** Tesis. Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Lukikariati S., L.P. Indriyani.,A. Susilo dan M.J. Anwaruddinsyah.1996. **pengaruh naungan konsentrasi indo butirat terhadap pertumbuhan batang bawah manggis.** Jurnal hortikultura. 6(3):220-226.
- 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.
- Poedjiwidodo, Y. 1996. **Sambung Samping Kakao.** Trubus Agriwidya.
- Sarief, S.1985. **Konservasi Tanah dan Air.** Pustaka Buana. Bandung.
- Sutedjo, M.M 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Reneka Cipta.Jakarta
- Wolf, B and Synder, G.H. 2003. **Sustainable Soils : The Place of Organic Matter In Sustaining Soil and Their Productivity.** The Haworth press Inc. Printed In The United States of America.