

**PEMBERIAN DOSIS ANJURAN BERBAGAI PUPUK ORGANIK PADA  
MEDIUM UNTUK PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN  
CAISIM ( *Brassica Rava cv* )**

**RECOMMENDEDDOSEGIVINGTHEMEDIUMRANGE OFORGANIC  
FERTILIZERFORGROWTHANDPRODUCTIONPLANT  
caisim(*Brassica rava cv*)**

**Marlisa<sup>1</sup>, Fetmi Silvina<sup>2</sup> dan Arnis En Yulia<sup>2</sup>**  
**Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau**  
**Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293**  
**Hp.082171766036**

**ABSTRACT**

*Caisim is one of the many leafy vegetables marketed, in addition to foodstuffs can also be used for the treatment of various diseases, among others, to cure headaches, blindness disease, blood purifier, improves digestion and mepelancar, fever, sore throat, anti- cancer. Research objective was to repair work function studies to determine the effect of organic fertilizer for best growth and production caisim (*Brassica rava cv*). This research has been conducted in UPT (Technical Implementation Unit) experimental farm of Faculty of Agriculture University of Riau, Pekanbaru. This study was conducted over three months , starting from October to December 2011. Experiment was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments. Each treatment was repeated 5 times to obtain 25 experimental units . The treatment in this study was a control without fertilizer (P0), compost fertilizer TKKS 30 tonnes/ha (P1), chicken manure 20 tonnes/ha (P2), bokashi rice straw 5 tonnes/ha (P3) and fertilizer mashitam 0.5 tonnes/ha (P4). Data were obtained and analyzed statistically using analysis of variencie (ANOVA). and followed by Dunnet test at the 5% level . The parameters measured were plant height (cm), root length (cm), leaf area (cm<sup>2</sup>), plant fresh weight (kg/plot) and the fresh weight of plants consumed (kg /plot). The results showed that chicken manure 20 tonnes /ha and composted oil palm empty fruit bunche (TKKS) 30 tonnes/ha gave the best results on the growth and yield of caisim.*

*Keywords : caisim , recommended dosage , a variety of organic fertilizers*

- 
1. Student of faculty agriculture, university of riau
  2. Lectuner of faculty agriculture, university of riau

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Caisim adalah salah satu sayuran daun yang banyak dipasarkan, selain untuk bahan makanan juga dapat digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit, antara lain untuk penyembuhan sakit kepala, penyakit rabun ayam, pembersih darah, memperbaiki dan memperlancar pencernaan, demam, radang tenggorokan, anti kanker, dan memperbaiki fungsi kerja ginjal.

Budidaya sayuran telah dikembangkan dengan cara pemberian pupuk yang ramah lingkungan. Berkaitan dengan tuntutan pupuk berwawasan lingkungan dan upaya menurunkan ketergantungan pupuk kimia, maka pengembangan dan penggunaan pupuk yang berasal dari bahan alami merupakan alternatif yang dapat dijangkau seperti halnya pemanfaatan sumber daya alam yang ada dimuka bumi ini. Salah satunya adalah pemanfaatan pupuk kandang ayam, kompos tandan kosong kelapa sawit ( TKKS ), bokashi jerami padi dan pupuk mashitam.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pupuk organik yang memberikan pengaruh terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica rava cv*).

### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT (Unit Pelaksana Teknis) kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian ini

dilaksanakan, dari Oktober sampai Desember 2011.

Bahan yang digunakan antara lain : benih caisim, kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), pupuk kandang ayam, bokashi jerami padi, pupuk mashitam dan pestisida organik. Sedangkan alat yang digunakan adalah *polybag* ukuran 10x5 cm, cangkul, garu, parang, mistar, keranjang, meteran, timbangan, timbangan digital, gembor, tali, *handsprayer*, serta alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 25 satuan percobaan. Adapun perlakuan pada penelitian ini adalah tanpa pemberian pupuk sebagai kontrol ( $P_0$ ), pemberian pupuk kompos TKKS 30 ton/ha ( $P_1$ ), pupuk kandang ayam 20 ton/ha ( $P_2$ ), bokashi jerami padi 5 ton/ha ( $P_3$ ) dan pupuk mashitam 0,5 ton/ha ( $P_4$ ).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Dunnet pada taraf 5%. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang akar, luas daun, berat segar tanamandan berat segar tanaman layakkonsumsi.

Pemberian bahan organik yaitu kompos TKKS, pupuk kandang ayam, bokashi jerami padi, pupuk mashitam dilakukan satu minggu sebelum tanam, dengan dosis sesuai perlakuan dengan cara disebar di plot penelitian secara merata.

Untuk pemeliharaan tanaman dilakukan penyiraman, penyulaman,

penyiangan, pengendalian hama dan penyakit tanaman dan panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi

tanaman setelah diuji lanjut dengan Dunnett pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman caisim padapemberian dosis anjuran berbagai pupuk organik.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
Tanpa pupuk organik	18,19	b
Kompos TKKS 3 kg/plot	31,12	a
Pupuk kandang ayam 2 kg/plot	31,14	a
Bokashi jerami padi 5 kg/plot	26,38	a
Mashitam 0,05 kg/plot	30,38	a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata dibanding dengan kontrol uji dunnett pada taraf 5%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos TKKS 3 kg/plot, pupuk kandang ayam 2 kg/plot, bokashi jerami padi 5 kg/plot dan mashitam 0,05 kg/plot berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik.

Pada perlakuan pupuk kandang ayam 2 kg/plot dan pupuk tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 3 kg/plot memberikan pertumbuhan tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam dan pupuk tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup dan seimbang seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut

Yuwono (2008) pupuk kandang memiliki kandungan mikroorganisme yang diyakini mampu merombak bahan organik yang sulit dicerna tanaman menjadi komponen yang lebih mudah untuk diserap oleh tanaman.

Nitrogen pada tanaman berfungsi untuk penambahan ukuran panjang dan lebar daun, merangsang pertumbuhan tanaman khususnya batang, cabang dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga, 1999). Menurut Tan (1993), pupuk kandang ayam memiliki kandungan 1,00%-3,13% N dan menurut Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2000), kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki kandungan 1,5% N dan 15,03 C/N. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan tumbuh kerdil, perkembangan akar terbatas dan

peka terhadap serangan hama dan penyakit, warna hijau daun muda lalu menjadi kuning. Sedangkan tanaman yang kelebihan unsur nitrogen akan berwarna lebih gelap dan menjadikan tanaman rapuh dan lemah yang dapat mengakibatkan tanaman mudah rusak (Nyakpa dkk, 1988). Selain unsur N, unsur K juga mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, dimana unsur K berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi pati dan protein, selain itu unsur K juga berperan dalam mengatur potensi osmotik sel dan tekanan turgor sel yang berperan penting dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Berdasarkan hasil di atas, pemberian pupuk kandang ayam dan kompos tandan

kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman caisim.

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa pada pemberian berbagai pupuk organik secara keseluruhan dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman terutama pada pemberian pupuk kandang ayam 2 kg/plot dan pupuk tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 3 kg/ha. Hal ini disebabkan karena pada pemberian pupuk kadang ayam dan pupuk tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki keadaan fisik, kimia dan biologi tanah yang baik sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman caisim.

### Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh nyata terhadap Tabel 2. Rata-rata panjang akar tanaman caisim padapemberian dosis anjuran berbagai pupuk organik.

parameter panjang akar. Rata-rata panjang akar setelah diuji lanjut dengan Dunnett pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 2.

Perlakuan	Panjang akar (cm)	
Tanpa pupuk organik	7,75	b
Kompos TKKS 3 kg/plot	10,23	a
Pupuk kandang ayam 2 kg/plot	10,09	a
Bokashi jerami padi 5 kg/plot	9,57	b
Mashitam 0,05 kg/plot	9.41	b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata dibanding dengan kontrol uji dunnett pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik. Padapemberian kompos TKKS 3 kg/plot, pupuk kandang ayam 2 kg/plot berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik, bokashi jerami padi 5 kg/plot dan

mashitam 0.05 kg/plot. Sedangkan pemberian pupuk bokashi jerami padi 5 kg/plot, dan pupuk mashitam berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk.

Peningkatan panjang akar tanaman caisim pada pemberian pupuk kandang ayam 2 kg/plot dan pemberian kompos TKKS 3 kg/plot

pada tanaman disebabkan karena pupuk kandang ayam dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) kaya bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman, daya serap dan simpan air lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hakim dkk, (1986) mengemukakan bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah. Jika tanah tersebut mempunyai sifat fisik yang baik maka semakin tinggi porositas tanah untuk memegang air juga semakin besar sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan akar, batang dan daun.

Menurut Khazali, dkk (2009) dalam Ningrum (2010) cara lain yang biasa digunakan untuk meningkatkan efisiensi nutrisi tanaman apabila tanah terlindungi atau ditutupi dengan bahan organik. Laju pemanjangan akar juga dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor lingkungan. Faktor internal yang mempengaruhi adalah pasokan fotosintat (umumnya dalam bentuk

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun.

sukrosa) dari daun. Faktor lingkungan yang mempengaruhi antara lain suhu tanah, udara, ketersediaan unsur hara, dan kandungan air tanah (Lakitan, 1996). Pupuk kandang ayam dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat digunakan karena pupuk kandang ayam mengandung unsur hara N 1%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,80% dan K<sub>2</sub>O 0,40% serta H<sub>2</sub>O 55% (Lingga dan Marsono, 2000) sedangkan kompos TKKS mengandung N 2,45%, P 0,25% K 0,82%, Mg 0,45%, Ca 0,84%, Fe 1,85% dan C/N 7,27% yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Lakitan (1996) menyatakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah nitrogen. Menurut Sarief (1986) unsur N yang diserap oleh tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar.

Rata-rata luas daun setelah diuji lanjut dengan Dunnett pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rata-rata luas daun tanaman caisim padapemberian dosis anjuran berbagai pupuk organik.

Perlakuan	Luas daun (cm)	
Tanpa pupuk organik	36,89	b
Kompos TKKS 3 kg/plot	59,00	a
Pupuk kandang ayam 2 kg/plot	67,51	a
Bokashi jerami padi 5 kg/plot	57,08	b
Mashitam 0,05 kg/plot	53,61	b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata dibanding dengan kontrol uji dunnett pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pemberian kompos TKKS 3 kg/plot, dan pupuk kandang ayam 2 kg/plot berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik, sedangkan pemberian bokashi jerami padi 5 kg/plot dan pupuk mashitam 0,05 kg/plot berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik. Penambahan pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut (Hakim, dkk. 1986) sifat-sifat fisik tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Kondisi fisik yang dapat menentukan penetrasi akar di dalam tanah, rentensi air, drainase, aerasi, nutrisi tanaman dan sifat fisik tanah juga mempengaruhi sifat kimia dan biologi tanah.

#### **Berat Segar Tanaman(g/plot)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat

Menurut Sutejo dan Kartasapoetra (1991), pupuk organik harus mengalami perubahan-perubahan terlebih dahulu sehingga unsur-unsur hara yang dikandungnya dapat diserap oleh tanaman, dimana unsur hara yang terkandung didalamnya secara bertahap tersedia bagi tanaman terutama N, P, dan K. Lakitan (1996) menyatakan bahwa tanaman yang tidak terpenuhi unsur N sesuai kebutuhan akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil, sebaliknya tanaman yang mendapat unsur N yang sesuai kebutuhan tumbuh tinggi dan daun yang terbentuk lebar. Tanaman memerlukan unsur N yang merupakan penyusun klorofil sehingga bila klorofil meningkat maka proses fotosintesis akan meningkat pula.

segar tanaman caisim. Rata-rata berat segar setelah diuji lanjut dengan Dunnett pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat segar tanaman (g/plot) caisim pada pemberian dosis anjuran berbagai pupuk organik.

Perlakuan	Berat segar tanaman (g/plot)	
Tanpa pupuk organik	187,30	b
Kompos TKKS 3 kg/plot	497,17	a
Pupuk kandang ayam 2 kg/plot	717,37	a
Bokashi jerami padi 5 kg/plot	382,34	b
Mashitam 0,05 kg/plot	367,20	b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata dibanding dengan kontrol uji dunnett pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam 2kg/plot dan kompos TKKS berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik, sedangkan pemberian bokashi jerami padi 5 kg / plot dan pupuk mashitam 0,05 kg/plot berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk.

Peningkatan berat segar tanaman caisim pada perlakuan pupuk kandang ayam 2 kg/plot dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 3 kg/plot disebabkan karena dapat menyumbangkan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman sehingga berada dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Dengan demikian dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, diantaranya pembentukan daun dan tinggi tanaman sehingga mampu memberikan berat segar tanaman yang optimal. Menurut

Sutejo dan Kartaspoetra (1991), dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh daya serap tanaman terhadap air dan hara tanaman.

Berat segar tanaman adalah berat dari keseluruhan organ tanaman, ditambah dengan jumlah air yang terkandung di dalam organ tanaman tersebut. Menurut Lakitan (2010), bahwa berat segar tanaman tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air dan bahan-bahan yang terlarut dalam air. Prawiranata, dkk(1995) mengemukakan berat segar tanaman mencerminkan komposisi hara dan jaringan tanaman dengan mengikutsertakan airnya, lebih dari 70% dari berat total tanaman adalah air.

#### **Berat Segar Layak dikonsumsi (g/plot)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh nyata terhadap parameter berat segar

layak konsumsi. Rata-rata berat segar layak konsumsi setelah diuji lanjut dengan Dunnett pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat segar layak konsumsi(g/plot) tanaman caisim padapemberian dosis anjuran berbagai pupuk organik.

Perlakuan	Berat segar layak konsumsi	
Tanpa pupuk organik	104,12	b
Kompos TKKS 3 kg/plot	446,12	a
Pupuk kandang ayam 2 kg/plot	676,05	a
Bokashi jerami padi 5 kg/plot	120,60	b
Mashitam 0,05 kg/plot	343,40	b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata dibanding dengan kontrol uji dunnett pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk kandang ayam 2 kg/plot dan kompos TKKS 3 kg/plot berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik, sedangkan pemberian pupuk bokashi jerami padi 5 kg/plot dan mashitam 0,05 kg/plot berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk organik. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang ayam dan kompos TKKS dapat memberikan unsur hara yang cukup pada tanaman, meningkatkan daya pegang air, meningkatkan kondisi kehidupan organisme didalam tanah serta dapat memperbaiki struktur tanah. Pemberian pupuk kandang ayam 2 kg/plot dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman, sehingga mempengaruhi berat segar layak konsumsi pada pemberian pupuk kandang ayam 2 kg/plot. Tingginya berat segar tanaman layak konsumsi padaperlakuan pemberian kompos TKKS dan pupuk kandang ayam disebabkan pada saat dilakukan sortir daun, daun-daun pada perlakuan tersebut telah sesuai dengan kriteria daun yang baik dan segar yaitu daun lebar dan besar, seragam, tidak cacat atau rusak, tumbuhnya normal dan berwarna hijau.

Sutejo dan Kartasapoetra (1991) menyatakan bahwa K

berfungsi untuk mempertahankan turgiditas sel sehingga daya tahan tanaman dan kesegaran tanaman tetap terjaga terutama daun, dimana diketahui bahwa nilai ekonomis tanaman caisim terletak pada daunnya, oleh sebab itu semakin baik pertumbuhan pada bagian daun maka akan meningkatkan berat segar yang dikonsumsi. Kesegaran daun dan warna daun yang hijau didukung oleh ketersediaan unsur hara kalium dan nitrogen.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 2 kg/plot dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 3 kg/plot memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman caisim dapat dilihat pada semua parameter yang diamati seperti pada tinggi tanaman, panjang akar, luas daun, berat segar tanaman dan berat berat segar layak konsumsi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka disarankan untuk membudidayakan tanaman caisim sebaiknya diberikan pupuk kandang ayam dengan dosis 2 kg/plot (20 ton/ha) dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 3 kg/plot (30 ton/ha).

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Bioteknologi  
Perkebunan Indonesia.  
2009. **Kandungan Hara  
Kompos Jerami  
Padi**.<http://www.google>.  
Diakses pada tanggal 11  
Februari 2010.
- Hakim, N., A.M. Nyakpa, Lubis, S.G  
Nugroho, M.R. Saul, M.A  
Diha, G.B. Hong dan H.H.  
Barley. 1986. **Dasar-Dasar  
Ilmu Tanah**. Universitas  
Lampung. Lampung.
- Lakitan B. 1996.  
**Fisiologi Pertumbuhan  
dan Perkembangan  
Tanaman**. PT. Raja  
Grafindo Persada. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2010. **Dasar Dasar Fisiologi  
Tumbuhan**. Raja Grafindo  
Persada. Jakarta.
- Lingga P dan Marsono,  
2000. **Petunjuk  
Penggunaan Pupuk**.  
Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga P. 1999. **Petunjuk  
Penggunaan Pupuk**.  
Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ningrum F.G.K. 2010. **Efektivitas  
Air Kelapa dan Ampas  
Teh Terhadap Media  
Tanam yang Berbeda**.  
**Skripsi Program Studi  
Pendidikan Biologi**  
**Fakultas Keguruan dan  
Ilmu Pendidikan.**  
**Universitas  
Muhammadiyah.**  
Surakarta.
- Nyakpa M. Y, A.M. Lubis, M. M.  
Pulungan, Amah, A.  
Munawar, G.B. Hong dan  
N. Hakim. 1988.  
**Kesuburan Tanah**.  
Universitas Lampung.  
Bandar Lampung.
- Prawiranata, W.S., S. Hairan dan P.  
Tjondronegoro. 1995.  
**Dasar Dasar Fisiologi  
Tanaman Jilid II**.  
Gramedia Pustaka Utama.  
Jakarta.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2000.  
**Kompos Tandan Kosong  
Kelapa Sawit**.  
Perkebunan Nusantara.  
Medan.
- Sarief S. 1986. **Kesuburan dan  
Pemupukan Tanah  
Pertanian**. Pustakan Buana  
Bandung.
- Sutejo, M dan A.G. Kartasapoetra.  
1991. **Pupuk dan cara  
Pemupukkan**. Rineka  
Cipta. Jakarta.
- Tan, K. H. 1993. **Environmental Soil  
Science**, Marcell Dekter.  
Inc. NY.
- Yuwono, D. 2008. **Kompos**. Penebar  
Swadaya. Jakarta.