

**PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) YANG DIBERI
KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

**(Growth of Seedlings of the Oil Palm (*Elaeis guineensis* jacq.)
of the Empty Palm Bunches Compost)**

Nurmayulis¹, Putra Utama¹ dan Assad Syah Bash Pohan²

**¹ Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

**² Alumni Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

**Jl. Raya Jakarta Km 4 Pakupantan Serang Banten
Telp. 0254-280330, Fax. 0254-281254, e-mail: upik_nurma@yahoo.co.id**

ABSTRACT

This research aims to know the influence of the granting of the empty Palm bunches compost on the growth of seedlings of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in the nursery. This research has been done in the Banjar Agung village, Sub-district of Banjar Jaya, Serang Banten in May until July 2013. This study used a randomized blocked design (RAK) with a single factor and 5 treatment namely: M0 (0 g Compost), M1 (33 g Compost), M2 (67 g Compost), M3 (100 g Compost), M4 (133 g Compost). Every treatment repeated 5 times, so that the obtained 25 units of the experiment. The parameters observed were higher plants (cm), stem diameter (mm), broad-leaf (cm²), root dry weight (g) and dry weight (g). The research results showed that treatment empty Palm bunches composting gives a very real significant influence for plant height, while diameter of stem, leaf area, dry weight, and root dry weight berangkasan gives no real significant influence on the growth of oil palm seeds.

Key words: Empty palm bunches compost, Seedlings, Oil palm

PENDAHULUAN

Pengembangan kelapa sawit masih dihadapkan berbagai kendala. Salah satu kendala yang dapat mempengaruhi produktivitas kelapa sawit adalah masalah yang terkait dengan kualitas lahan dan bibit, terutama yang akan dikembangkan pada lahan-lahan marginal. Karena itu, penyiapan bibit harus memiliki kondisi pertumbuhan tanaman yang baik. Kondisi pertumbuhan tanaman yang baik akan diperoleh dari jenis bibit yang terpilih mulai dari pendederan hingga menjadi bibit yang siap untuk dipindahkan ke lapangan (Samosir *et al.*, 1996). Jika tidak diantisipasi melalui penyediaan bibit yang baik maka pertumbuhan selanjutnya akan sulit dan butuh teknologi dengan konsekuensi biaya yang tinggi (Fauzi *et al.*, 2002; Lubis dan Adlin, 1992).

Pembibitan memberikan kontribusi yang nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pembibitan diperlukan karena tanaman kelapa sawit memerlukan perhatian yang tetap dan terus menerus pada umur 1-1,5 tahun pertama. Produksi awal di lapangan berkorelasi positif dengan luas daun pada periode TBM, suatu keadaan yang sangat ditentukan oleh keadaan pembibitan yang baik (Pahan, 2007).

Keberhasilan suatu usaha perkebunan kelapa sawit tidak terlepas dari faktor efisiensi dalam sistem pengelolaannya. Peningkatan efisiensi dapat didekati dengan menekan biaya persatuan output serendah mungkin. Salah satu alternatif tindakan efisiensi yang dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi pemupukan, karena pemupukan adalah salah satu

komponen biaya yang besar, baik pada tanaman belum menghasilkan (TBM) maupun tanaman menghasilkan (TM), termasuk di pembibitan (Fauzi *et al.*, 2002. Lubis dan Hutaeruk, 2002).

Semakin luasnya perkebunan kelapa sawit akan diikuti dengan peningkatan produksi dan jumlah limbah kelapa sawit. Dalam proses produksi minyak sawit, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah terbesar yaitu sekitar 23% dari tandan buah segar (TBS) yang diolah. Secara umum TKKS digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menjadikan TKKS sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dengan mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik (Widiastuti dan Panji, 2007).

Kebutuhan akan ketersediaan bibit kelapa sawit berkualitas dengan kuantitas yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dunia akan minyak sawit. Perawatan bibit yang baik di pembibitan awal dan pembibitan utama melalui dosis pemupukan yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit (Santi dan Goenadi, 2008).

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) saat ini sedang mengembangkan teknologi pengomposan dengan menggunakan bahan baku limbah kelapa sawit. Dengan adanya teknologi ini berarti semua limbah di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) akan terolah sehingga tidak ada lagi limbah yang dibuang ke lingkungan (PPKS, 2008).

Pengaplikasian kompos sebagai media tanam harus memperhatikan kualitas dan kemampuan kompos tersebut dalam mensuplai kebutuhan hara tanaman. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas kompos adalah dengan penambahan pupuk. Pupuk merupakan salah satu sumber unsur hara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu pada tanaman apabila ketersediaannya dalam tanah sangat kurang. Penyediaan hara dalam tanah melalui pemupukan harus seimbang yaitu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (Buana *et al.*, 2008).

Penggunaan media tanam yang tepat akan menentukan pertumbuhan bibit yang ditanam. Secara umum media tanam yang digunakan haruslah mempunyai sifat yang ringan, murah, mudah didapat, gembur dan subur, sehingga memungkinkan pertumbuhan bibit yang optimum (Erlan, 2005).

Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan. Pertumbuhan dan vigor bibit tersebut sangat ditentukan oleh kecambah yang ditanam, morfologi kecambah, dan cara penanamannya (Pahan, 2007).

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Siregar (2002), menunjukkan bahwa pemberian limbah kelapa sawit pada taraf 67 g *Sludge* polibag⁻¹ dapat meningkatkan secara nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, total luas daun, berat basah, berat kering, sedangkan terhadap jumlah daun memberikan

pengaruh yang tidak nyata terhadap bibit kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kelurahan Banjar Agung Kecamatan Cipocok Jaya, Serang-Banten. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2013.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit varietas Simalungun sebagai objek pengamatan, *subsoil* Inseptisols sebagai media tanam, kompos TKKS sebagai bahan campuran media tanam.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah polibag ukuran 22 cm x 14 cm, cangkul, gayung, penggaris, jangka sorong, pipet mikro, paranet 75 %, kalkulator, timbangan analitik, oven, *autoclave*, *leaf area meter* (LAM) dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial, terdapat 5 perlakuan, yaitu

M0 : Kompos TKKS 0 g,

M1 : Kompos TKKS 33g,

M2 : Kompos TKKS 67 g,

M3 : Kompos TKKS 100 g ,

M4 : Kompos TKKS 133 g

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Sehingga didapatkan 25 satuan percobaan. Dalam satu perlakuan terdapat satu kecambah kelapa sawit, maka kecambah yang digunakan sebanyak 25 biji kecambah.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), bobot kering tanaman (g), dan total luas daun (cm²)

Pelaksanaan penelitian terdiri dari Persiapan Areal Pembibitan, Pembuatan Naungan, Persiapan

Media Tanam, Penanaman Kecambah Kelapa Sawit, Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), dan Pemeliharaan Tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata pada peubah tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman umur 6, 8, 10, dan 12 MST pada perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat tinggi tanaman menunjukkan pengaruh nyata pada umur 8 MST dan 10 MST dan berpengaruh sangat nyata pada 12 MST. Tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan M1 yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M0 (kontrol). Hal ini berkaitan dengan besar kecilnya ukuran kecambah kelapa sawit yang mempengaruhi kecepatan tumbuh bibit kelapa sawit. Besar kecilnya ukuran kecambah kelapa sawit diikuti oleh besar kecilnya karbohidrat, lemak, dan protein sebagai sumber energi untuk pertumbuhan tanaman (Mangoensoekarjoe dan Semangun, 2005).

Tabel 2. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Tinggi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Umur 6, 8, 10, dan 12 MST

Perlakuan Media TKKS	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
M0	15,56	20,26 ab	25,06 ab	29,04 ab
M1	16,50	22,52 a	26,66 a	30,46 a
M2	14,36	19,94 ab	22,82 abc	25,20 bc
M3	14,62	18,08 b	21,84 bc	25,66 c
M4	13,74	17,66 b	20,22 c	23,50 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 5 % (8 dan 10 MST), DMRT 1 % (12 MST)

Beberapa minggu pertama pertumbuhannya, kecambah tergantung pada cadangan makanan di dalam *endosperm*. Cadangan makanan utama adalah lemak. Selama awal pertumbuhan, lemak cadangan perlahan hilang dari *endosperm* sekitar 80 % setelah 90 hari berkecambah. Pada kondisi pertumbuhan awal, bibit kelapa sawit masih bergantung kepada makanan cadangan di dalam biji, hanya sedikit

mengabsorpsi unsur hara dari dalam tanah karena perakarannya belum berkembang sempurna (Sinaga, 2012).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam parameter jumlah daun yang diberi perlakuan kompos TKKS memberikan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing taraf

perlakuan. Rata-rata jumlah daun umur 6, 8, 10, dan 12 MST pada perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa penambahan jumlah

daun terbanyak terdapat pada perlakuan M1 yaitu sebanyak 2,8 helai. Secara umum jumlah daun bibit kelapa sawit pada akhir pengamatan berkisar 2,52 helai.

Tabel 3. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Jumlah Daun Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Perlakuan Media TKSS	Rata-rata jumlah daun (helai)			
	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
M0	1,00	1,60	2,00	2,80
M1	1,60	2,00	2,40	2,80
M2	1,80	1,80	2,20	2,40
M3	1,00	2,00	2,20	2,20
M4	1,20	1,80	2,00	2,40

Pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit diduga karena pola pembentukan daun relatif lambat sehingga sulit dipengaruhi oleh perlakuan pemberian kompos TKKS. Jumlah daun bibit kelapa sawit cenderung dipengaruhi oleh sifat genetiknya, jumlah daun normal bibit kelapa sawit pada umur 3 bulan setelah tanam 3,5 helai; pada umur 4 bulan setelah tanam 4,5 helai dan pada umur 5 bulan setelah tanam 5,5 helai. Pertambahan daun setiap bulan adalah satu (1) helai, (Anonimus, 1985).

Hal ini sesuai dengan pendapat Dartius (1996) bahwa hereditas dan lingkungan mengatur proses dan kondisi intern dari

tumbuhan sehingga menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sianturi (1993) menyatakan bahwa tanaman kelapa sawit membentuk daun 2-3 daun setiap bulan dan produksi daun dipengaruhi oleh faktor umur, lingkungan, musim, iklim, dan genetis.

Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap diameter batang menunjukkan diameter batang untuk perlakuan kompos TKKS memberikan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing taraf perlakuan. Rata-rata diameter batang pada umur 12 MST pada perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Perlakuan Media TKKS	Rata-rata Diameter batang (mm)
M0	8,90
M1	9,15
M2	8,35
M3	8,25
M4	8,20

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa diameter batang terbesar terdapat pada perlakuan M1 yaitu sebesar 9,15 mm, dan terkecil terdapat pada dosis 133 g yaitu 8,2 mm. Hal ini dikarenakan kompos TKKS yang diberikan belum dapat menyumbangkan unsur hara yang optimal pada awal pertumbuhan tanaman atau masa vegetatif, karena ketersediaan unsur hara berlangsung secara perlahan.

Pertambahan diameter batang sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen. Setyamidjaja (1986) menyatakan unsur N berperan didalam merangsang pertumbuhan vegetatif. Gardner *et al.*, (1991) menambahkan unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh dan ujung-ujung tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel.

Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa kekurangan N membatasi produksi protein dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru. Lubis *et al.*, (1986) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam proses pembelahan

sel untuk membentuk organ tanaman. Unsur hara proses pembesaran batang tidak terlepas dari peranan unsur hara dan hasil fotosintesis keduanya saling berkaitan. Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu dalam pembentukan bonggol batang. Unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup terutama unsur K yang berfungsi untuk mengaktifkan kerja enzim menyebabkan kegiatan fotosintesis dari tanaman akan meningkat dengan demikian akumulasi asimilat pada daerah batang juga meningkat sehingga terjadi pembesaran batang.

Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap luas daun menunjukkan luas daun untuk perlakuan kompos TKKS memberikan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing taraf perlakuan. Rata-rata luas daun pada umur 12 MST pada perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Luas Daun Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Perlakuan Media TKKS	Rata-rata Luas Daun (cm ²)
M0	131,82
M1	138,46
M2	111,22
M3	103,60
M4	107,94

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa luas daun terbesar terdapat pada perlakuan M1 yaitu sebesar 138,46 cm². Pengaruh tidak nyata terhadap luas daun tanaman kelapa sawit diduga karena intensitas sinar matahari yang rendah untuk tanaman berfotosintesis, mengingat kondisi cuaca pada saat penelitian musim penghujan. Luas permukaan daun akan berinteraksi dengan tingkat produktivitas tanaman. Semakin luas permukaan atau semakin banyak jumlah daun maka proses fotosintesis akan berjalan

dengan baik. Proses fotosintesis akan optimal jika luas permukaan daun mencapai 11 m² (Lubis, 1992).

Bobot Kering Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap bobot kering akar menunjukkan bobot kering akar untuk perlakuan kompos TKKS memberikan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing taraf perlakuan. Rata-rata bobot kering akar pada perlakuan Kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Bobot Kering Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Perlakuan Media TKKS	Rata-rata Bobot Kering Akar (g)
M0	0,46
M1	0,69
M2	0,56
M3	0,68
M4	0,67

Pada Tabel 6 dapat dilihat bobot kering akar terbesar terdapat pada perlakuan M1 yaitu sebesar 0,69. Pengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar tanaman kelapa sawit

diduga karena kandungan hara makro N, P dan K dalam kompos TKKS belum memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman kelapa sawit di pembibitan. Berdasarkan analisis

laboratorium, kompos TKKS yang digunakan dalam penelitian ini mengandung N = 2,10 %, P₂O₅ = 0,27 %, dan K₂O = 0,68 %. Hal ini berarti pada dosis 1 kg tanah terdapat 21 mg N, 2,7 mg P₂O₅, dan 6,8 mg K₂O. Kandungan hara makro ini jauh dari kebutuhan hara tanaman kelapa sawit di pembibitan yaitu N 1,5 g; P₂O₅ 1,5 g dan K₂O 1 g. Hal ini menyebabkan nitrogen tidak dapat meningkatkan jumlah klorofil pada daun. Menurunnya jumlah klorofil mengakibatkan proses fotosintesis tidak berjalan dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan rendah. Laju pertumbuhan yang terhambat menghasilkan bobot kering yang lebih sedikit.

Menurut Gardner *et al.* (1991), untuk memperoleh laju pertumbuhan tanaman yang maksimum harus terdapat cukup

banyak daun dalam tajuk untuk menyerap sebagian besar radiasi matahari yang jatuh ke atas tajuk tanaman yang digunakan untuk proses fotosintesis. Lakitan (2001) menambahkan bahwa tinggi dan rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan.

Bobot Kering Berangkasan

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap bobot kering berangkasan menunjukkan bobot kering berangkasan untuk perlakuan kompos TKKS memberikan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing taraf perlakuan. Rata-rata bobot kering berangkasan pada perlakuan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 7.

7. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos TKKS terhadap Bobot Kering Berangkasan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Perlakuan Media TKKS	Rata-rata Bobot Kering Berangkasan (g)
M0	1,16
M1	1,23
M2	1,09
M3	1,09
M4	1,07

Pada Tabel 7 dapat dilihat bobot kering berangkasan terbesar pada perlakuan M1, yaitu sebesar 1,23 g. Hal ini diduga proses fotosintesis yang terhambat akibat nitrogen yang tidak tersedia cukup bagi tanaman yang merangsang pembentukan tunas dan daun. Jumlah klorofil yang sedikit menghambat proses fotosintesis.

Menurut Goldsworthy and Fisher (1992), menyatakan bahwa 90 % bobot kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya bobot kering tanaman. Dwijosepoetro (1980) menambahkan, bahan kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Bobot kering yang terbentuk

mencerminkan jumlah fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh pada parameter jumlah daun, luas daun, bobot kering akar, dan bobot kering berangkasan. Namun kecenderungannya yang lebih baik terdapat pada pemberian kompos TKKS sebanyak 33 g/polibag. Sedangkan parameter tinggi tanaman umur 8, 10 dan 12 MST berpengaruh baik dengan pemberian kompos TKKS sebanyak 33 g/polibag, yaitu sebesar 30,46 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1985. Vademecum Kelapa Sawit. Pusat Pembibitan Kelapa Sawit
Marihah, Pematang Siantar, Sumatera Utara.
- Buana, L., Siahaan, D., dan Adiputra, S. 2008. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Dartius. 1996. Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Dwidjoseputro. 1980. Pengantar fisiologi tumbuhan. Gramedia, Jakarta.
- Erlan. 2005. Pengaruh Berbagai Media terhadap Pertumbuhan Bibit Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpha* (Scheff.) Boerl.) di Polibag. *Jurnal Akta Agrosia*, 7 (2) 72-75.
- Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwigama, Palembang.
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, R. Hartono. 2002. Kelapa Sawit Edisi Revisi. Penebar swadaya, Jakarta.
- Gardner, F.P.B. Pearce, dan R.L. Michell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Herwati Susilo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Goldsworthy, P.R., dan Fisher, N.M. 1992. Fisiologi tanaman budidaya tropik. Trans. Tohari. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Lakitan, B. 2001. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lubis, R.A., Ch. Hutaeruk. 2002. Pedoman Teknik Pemberantasan Gulma Herbisida pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. Pusat Penelitian Marihat, Pematang Siantar, Sumatera Utara.
- Lubis, A.M., A.G. Amran, M.A. Pulung, M.Y. Nyakpa dan N. Hakim. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian UISU Medan.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis. M., A. Pulung, Amrah, A. Munawar, G.B. Hong, N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung Press.
- Magoensoekarjo, S., dan H. Semangun. 2005. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- Pahan, I. 2007. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Samosir, S.S.R., S.Gusli, R.Tangkaisari, M.Nathan, B.Rasyid, Sakri, M.Husri, H. Abdullah, dan N. Wahid. 1996. Laporan Akhir bagi Pemetaan Tanah, Layout Jalan, Lokasi Pabrik dan Bangunan Rumah. Kerjasama Fapertahut Unhas dengan PTPXXVIII (XXXII Group) Persero, Makasar.
- Santi, L.P., dan D.H., Goenadi. 2008. Pupuk Organo-Kimia untuk Pemupukan Bibit Kelapa Sawit. *Menara Perkebunan*, 76 (1), 36-46. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Bogor.
- Setyamidjaya, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Simplex. Jakarta.
- Sianturi, H.S.D. 1993. Budidaya Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sinaga, E.I. 2012. Pengaruh Frekuensi Pemberian dan Dosis Pemupukan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Awal (*Pre Nursery*). Fakultas Pertanian Universitas Simalungun, Pematang Siantar.
- Siregar, Z. 2002. Pengaruh Pemberian Limbah Kelapa Sawit (Sludge) dan Pupuk Majemuk N P K terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Awal. Skripsi. Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Widiastuti dan Panji, T. 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang (*Volvaria volvacea*) (TKSJ) sebagai Pupuk Orgnaik pada Pembibitan Kelapa Sawit. *Menara Perkebunan*, 75 (2) 70-79. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor.