

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS ISI RUMEN SAPI DAN PUPUK
NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA TAHAP PEMBIBITAN UTAMA
(MAIN NURSERY)**

**Effect Of Giving Composted Contains Cow Rumen and NPK Fertilizer On
The Palm Oil Seed Growth (*Elaeis guineensis* Jacq.) On Main Nursery**

Ranti Purnamasari¹, Ardian², Erlida Ariani²
Departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
Rantipurnamasari50@yahoo.co.id (082388947063)

ABSTRACT

The purpose of this research was to know the interaction of giving composted contains cow rumen and NPK fertilizer, main factor are contains cow rumen and NPK fertilizer and to get the best treatment to supporting the seedling growth of palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq) on main nursery. This research had been conducted on the experimental garden, Faculty of Agriculture, University of Riau from May to September 2015. This research had been conducted in 4 x 4 factorial experiment arranged with completely randomized design consisted of two factors. The first factor is the of composted contains cow rumen consisted of 4 levels are 25 g/plant, 50 g/plant, 75 g/plant, and 100 g/plant and the second factor is the dose of NPK fertilizer consist of 4 levels are 1,5 g/plant, 2,0 g/plant, 2,5 g/plant and 3,0 g/plant. In this research there are 16 combinations treatment with 3 replications thus obtained 48 experimental units. Each experimental unit consisted of two seedling so total number are 96 seedlings. Observation were carried out are increase of plant height, increase of leaf number, increase of diameter hump and leaf wide. The result showed that the interaction composted contents cow rumen and NPK fertilizer gave unreal effect. Composted contents cow rumen treatment and NPK fertilizer treatment were gave unreal effect. To get maximum result need continuous research with increasing dose of composted content cow rumen and NPK fertilizer.

Keywords : Composted contents cow rumen, palm oil, NPK fertilizer

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas yang sangat penting di Indonesia dan masih memiliki

prospek pengembangan yang cerah. Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati yang dapat diandalkan, karena minyak nabati yang dihasilkan dari pengolahan

buah kelapa sawit banyak digunakan sebagai bahan industri pangan, industri sabun, industri tekstil, kosmetik dan sebagai bahan bakar alternatif atau minyak diesel (Sastrosayono, 2004).

Provinsi Riau merupakan salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki perkebunan kelapa sawit yang cukup luas. Luas areal dan produksi perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau dari tahun 2009 hingga tahun 2013 terus mengalami peningkatan. Tercatat luas areal pada tahun 2009 sekitar 1.925.341 ha dengan produksi 5.932.308 ton, pada tahun 2010 luas areal mencapai 2.103.174 ha dengan produksi 6.293.542 ton, pada tahun 2011 luas areal 2.258.553 ha dengan produksi 7.047.221 ton, pada tahun 2012 luas areal menjadi 2.372.402 ha dengan produksi 7.340.809 ton (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2013). Tanaman yang akan diremajakan atau penanaman kembali (*replanting*) tahun 2014 mencapai 10.247 ha (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2014).

Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman. Kualitas bibit sangat menentukan pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Upaya mendapatkan bibit yang baik dan berkualitas adalah melalui kegiatan pembibitan. Pembibitan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menyiapkan bahan tanaman (bibit) hingga siap tanam di lapangan, untuk itu perlu diperhatikan faktor yang menentukan keberhasilan pembibitan salah satunya kualitas media tanam sebagai penyedia unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan bibit. Umumnya untuk meningkatkan kualitas media tanam dilakukan

dengan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah, sehingga bibit tanaman kelapa sawit dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat.

Pupuk yang diberikan pada bibit berdasarkan sifat senyawanya ada dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Upaya untuk memberi pupuk organik dan pupuk anorganik dilakukan untuk meningkatkan unsur hara, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah hingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kelapa sawit. Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan pada bibit adalah pupuk kompos. Menurut Murbandono (2000), pupuk kompos merupakan hasil penguraian atau pelapukan dari bahan organik seperti daun-daun, jerami, alang-alang, limbah dapur, kotoran ternak, limbah kota dan limbah industri pertanian. Bahan organik yang dapat dimanfaatkan dari limbah industri rumah pemotongan hewan adalah isi rumen sapi yang belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos. Isi rumen sapi ini adalah sisa-sisa pencernaan yang terdapat dalam perut sapi yang banyak mengandung bahan organik. Kompos isi rumen sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mengandung C-organik (34,7%), C/N (38,1%), N (0,91%), P (0,25%), K (0,10%) (Central Plantation Services, 2015).

Unsur hara yang berasal dari pupuk organik memiliki kandungan hara yang sedikit sehingga ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman kurang tercukupi, maka perlu ditambahkan pupuk anorganik. Menurut Sutejo (2002), penggunaan pupuk anorganik

sebaiknya diikuti dengan pemberian pupuk organik sebagai penyeimbang penggunaan pupuk anorganik, sehingga populasi jasad renik dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan, meningkatkan daya serap serta daya simpan air yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tentunya dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Pupuk anorganik yang dapat digunakan yaitu pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang sering digunakan di pembibitan utama karena di dalamnya terkandung tiga unsur yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor dan kalium. Interaksi kompos isi rumen sapi sebagai pupuk organik dan pupuk NPK sebagai pupuk anorganik berpotensi mempunyai efek positif dalam memperbaiki sifat fisik, biologi, kimia dan penyerapan hara lebih efektif serta unsur hara akan selalu tersedia bagi bibit kelapa sawit dan tentunya dapat menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit yang berkualitas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Kelurahan Simpang Baru Km 12,5 Panam, Pekanbaru. Penelitian dilakukan selama 5 bulan dari bulan Mei sampai September 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit hasil persilangan D x P asal Marihat yang berumur 3 bulan, kompos isi rumen sapi yang di ambil dari rumah pemotongan hewan jln. Cipta Karya, tanah *topsoil* jenis

inceptisol yang di ambil dari lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, pupuk NPK 16:16:16, fungisida Dithane M-45, insektisida Sevin 85-EC dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah meteran, ayakan tanah, timbangan analitik, *polybag* ukuran 35 cm x 40 cm, jangka sorong, *handsprayer*, gembor, ember, cangkul, alat dokumentasi dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen faktorial 4 x 4 yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis kompos isi rumen sapi (K) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (N) yang terdiri dari 4 taraf.

Faktor 1. Dosis kompos isi rumen sapi

K_1 = Kompos isi rumen sapi 25 g/tanaman (5 ton/ha)

K_2 = Kompos isi rumen sapi 50 g/tanaman (10 ton/ha)

K_3 = Kompos isi rumen sapi 75 g/tanaman (15 ton/ha)

K_4 = Kompos isi rumen sapi 100 g/tanaman (20 ton/ha)

Faktor 2. Dosis pupuk NPK

N_1 = Pupuk NPK 1,5 g/tanaman

N_2 = Pupuk NPK 2,0 g/tanaman

N_3 = Pupuk NPK 2,5 g/tanaman

N_4 = Pupuk NPK 3,0 g/tanaman

Dari kedua faktor diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 bibit sehingga jumlah bibit yang digunakan keseluruhan terdapat 96 bibit.

Parameter yang diamati adalah Pertambahan Tinggi, Pertambahan Jumlah Daun, Pertambahan Diameter Bonggol dan Luas Daun. Hasil pengamatan

dianalisis dengan menggunakan sidik ragam model linier. Hasil sidik ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Bibit

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian

kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK serta faktor kompos isi rumen sapi dan faktor pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit (Lampiran 5.1). Rata-rata pertambahan tinggi bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi (cm) bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK pada umur 3 - 7 bulan

Kompos Isi Rumen Sapi (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata K
	1,5	2,0	2,5	3,0	
25	23,01 a	24,16 a	22,26 a	29,28 a	24,68 a
50	23,73 a	27,71 a	28,65 a	30,30 a	27,60 a
75	23,60 a	25,18 a	23,25 a	23,65 a	23,92 a
100	27,56 a	25,60 a	27,03 a	25,33 a	26,38 a
Rata-rata N	24,47 a	25,66 a	25,30 a	27,14 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar interaksi. Pemberian kompos isi rumen sapi menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Pemberian pupuk NPK menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Hal ini diduga pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK belum dapat mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman, hal ini dapat terlihat pada pertambahan tinggi bibit

yang cenderung tinggi yaitu 30,30 cm, belum mencapai standar pertambahan tinggi bibit tanaman kelapa sawit. Pertambahan tinggi bibit berdasarkan standar pertumbuhan bibit kelapa sawit yaitu 32,32 cm (Lampiran 2).

Menurut Suriatna (2002), nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman terutama pertumbuhan vegetatif, apabila tanaman kekurangan unsur nitrogen tanaman akan menjadi kerdil. Sarief (1985) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan

tanaman. Dwijosaputra (1985), tanaman akan tumbuh baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia untuk diserap tanaman. Unsur hara nitrogen digunakan untuk proses metabolisme tanaman yang salah satunya akan mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

Unsur N sangat menentukan fase vegetatif terutama batang dan daun. Selain unsur N, unsur K juga berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman karena unsur K membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik (Nyakpa dkk., 1988).

Pertambahan Jumlah Daun

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK serta faktor kompos isi rumen sapi dan faktor pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit (Lampiran 5.2). Rata-rata pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun (helai) bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK pada umur 3 - 7 bulan

Kompos Isi Rumen Sapi (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata K
	1,5	2,0	2,5	3,0	
25	7,66 a	7,66 a	7,00 a	8,00 a	7,58 a
50	6,50 a	7,00 a	6,66 a	7,66 a	6,95 a
75	7,33 a	7,33 a	7,66 a	7,66 a	7,50 a
100	7,66 a	7,66 a	8,00 a	7,16 a	7,62 a
Rata-rata N	7,29 a	7,41 a	7,33 a	7,62 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK menghasilkan pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar interaksi. Pemberian kompos isi rumen sapi menghasilkan pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Pemberian pupuk NPK menghasilkan pertumbuhan jumlah

daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Hal ini diduga pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit lebih dominan dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman yang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pembentukan daun. Hal ini terlihat pada data pengamatan yang menunjukkan rata-rata pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit yang dihasilkan

berjumlah 6 - 8 helai. Harahap (1998) menyatakan bahwa penambahan jumlah daun ditentukan oleh sifat genetik tanaman yaitu bahwa pada tanaman kelapa sawit dihasilkan 1 - 2 helai daun pada setiap bulannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pangaribuan (2001) bahwa jumlah daun sudah merupakan sifat genetik dan juga tergantung pada umur tanaman.

Pertambahan Diameter Bonggol

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK serta faktor kompos isi rumen sapi dan faktor pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap penambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit (Lampiran 5.3). Rata-rata penambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan diameter bonggol (cm) bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK pada umur 3 - 7

Kompos Isi Rumen Sapi (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata K
	1,5	2,0	2,5	3,0	
25	1,81 a	2,21 a	1,92 a	2,12 a	2,01 a
50	2,05 a	1,99 a	1,99 a	2,22 a	2,06 a
75	2,22 a	2,12 a	1,94 a	1,96 a	2,06 a
100	1,94 a	2,20 a	1,98 a	2,15 a	2,07 a
Rata-rata N	2,00 a	2,13 a	1,96 a	2,11 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK menghasilkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar interaksi. Pemberian kompos isi rumen sapi menghasilkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Pemberian pupuk NPK menghasilkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Hal ini diduga unsur hara yang diberikan belum dapat diserap

dengan baik oleh tanaman, karena penyerapan unsur hara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini dibuktikan pada hasil analisis kompos isi rumen sapi memiliki C/N (38,1%), artinya kompos isi rumen sapi belum mengalami perombakan atau pelapukan yang sempurna sehingga sifat kimia belum terlihat fungsinya di dalam tanah. Menurut Basuki (1995) semakin tinggi ratio C/N maka akan semakin sulit disediakan N oleh tanah bagi tanaman sehingga akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman salah

satunya adalah diameter bonggol. Hamoda dkk. (1998) menyatakan bahwa nilai C/N ratio >30 merupakan nilai ratio yang tidak layak untuk pertumbuhan tanaman sehingga tanaman mengalami defisiensi hara. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terutama penambahan diameter bonggol menjadi terhambat.

Luas Daun (cm²)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK serta faktor kompos isi rumen sapi dan faktor pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit kelapa sawit (Lampiran 5.4). Rata-rata luas daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata luas daun (cm²) bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK pada umur 3 - 7 bulan

Kompos Isi Rumen Sapi (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK (g/tanaman)				Rata-rata K
	1,5	2,0	2,5	3,0	
25	210,86 a	191,13 a	160,96 a	194,62 a	189,39 a
50	183,85 a	179,54 a	178,54 a	208,20 a	187,53 a
75	179,92 a	196,28 a	168,23 a	180,73 a	181,29 a
100	192,00 a	231,39 a	180,95 a	187,99 a	198,08 a
Rata-rata N	191,66 a	199,58 a	172,17 a	192,89 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK menghasilkan luas daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar interaksi. Pemberian kompos isi rumen sapi menghasilkan luas daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Pemberian pupuk NPK menghasilkan luas daun bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata antar dosis perlakuan. Artinya pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Hal ini dikarenakan pada kompos isi rumen sapi memiliki kandungan C/N yang tinggi yaitu 38,1% yang

menyebabkan unsur hara pada kompos isi rumen sapi belum dapat dimanfaatkan oleh bibit kelapa sawit karena kompos isi rumen sapi belum terdekomposisi sempurna. Ginting dkk. (2015) menyatakan bahwa bahan organik yang memiliki nisba C/N yang tinggi maka kandungan N belum mencukupi sehingga belum dapat dimanfaatkan oleh tanaman begitu juga dengan unsur hara lainnya.

Basuki (1995) juga menyatakan bahan organik yang memiliki rasio C/N tinggi akan mengakibatkan ketersediaan N bagi tanaman berkurang, dimana unsur N berperan dalam pembentukan sel-sel

baru. Salisbury (1995) menyatakan peran unsur nitrogen yaitu mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, unsur P berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim dalam proses fotosintesis sedangkan unsur K mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan luas daun. Lakitan (2010) menyatakan bahwa peningkatan luas daun tidak terlepas dari fungsi unsur hara yang diberikan terutama unsur nitrogen. Unsur hara nitrogen mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, fosfor berperan dalam pengaktifan enzim-enzim dalam proses fotosintesis, sedangkan kalium mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun.

Hasil analisis juga menunjukkan pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Hal ini dikarenakan penyerapan unsur hara N, P dan K belum sempurna diduga karena pupuk NPK yang diberikan hilang karena menguap. Menurut Damanik (2010) pupuk NPK memiliki sifat yang mudah menguap sehingga unsur hara N, P dan K diambil dalam jumlah yang sedikit oleh tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi pemberian kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK memberikan pengaruh yang tidak nyata pada parameter pertumbuhan tinggi, pertumbuhan jumlah daun, pertumbuhan diameter bonggol dan luas daun.

2. Pemberian kompos isi rumen sapi memberikan pengaruh yang tidak nyata pada parameter pertumbuhan tinggi, pertumbuhan jumlah daun, pertumbuhan diameter bonggol dan luas daun.
3. Pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh yang tidak nyata pada parameter pertumbuhan tinggi, pertumbuhan jumlah daun, pertumbuhan diameter bonggol dan luas daun.

Saran

Dari hasil penelitian penulis menyarankan untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka diperlukan penelitian lanjutan dengan penambahan dosis kompos isi rumen sapi dan pupuk NPK yang lebih tinggi untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, A. Iswandi, R. S. Hadioetomo dan T. Purwadaria. 1995. **Pengomposan tandan kosong kelapa sawit dengan pemberian nitrogen, fosfor, dan inokulum fungi selulolitik.** Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk. No 13/1995 : 58-64.
- Central Plantation Service. 2015. **Hasil Analisa Kompos Isi Rumen Sapi.** PT. Central Alam Resources Lestari. Pekanbaru.
- Damanik, M. M. B., Bachtiar, E. H., Fauzi, Sarifuddin, Hamidah Hanum. 2010. **Kesuburan**

- Tanah dan Pemupukan.**
USU Press. Medan.
- Dinas Perkebunan Propinsi Riau. 2013. **Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.** Pekanbaru.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2014. **Riau Fokuskan Peremajaan Perkebunan dan Tumpang Sari.** Pekanbaru.
Riau.<http://m.bisnis.com/quic-k-news/read/20140331/78/215644/riau-fokuskan-peremajaan-perkebunan-dan-tumpang-sari>. Diakses pada tanggal akses 1 juni 2014.
- Dwijosaputra. D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan.** Gramedia. Jakarta.
- Hamoda, M. F., H. Abu Qdais, and J. Newham. 1998. **Evaluation of municipal solid waste composting kinetics.** Resources, Conservation and Recycling 23:209-223.
- Harahap, D.I. 1998. **Model simulasi respon fisiologi pertumbuhan dan hasil tandan buah kelapa sawit.** Disertasi Program Pasca Sarjana IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Lakitan. 2010. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Ginting, J., Sinulingga, R.S.E., dan Sabrina, T. 2015. **Pengaruh pemberian pupuk hayati cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.** Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol 3, No.3 : 1219-1225 : ISSN No. 2337-6597.
- Murbandono, L. 2000. **Membuat Kompos.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Pulung, M.A., Amrah, A.G., Munawar. A., Hong, G. B., Hakim, N. 1988. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pangaribuan, Y. 2001. **Studi karakter morfologi tanaman kelapa sawit di pembibitan terhadap cekaman kekeringan.** Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Sarief, E. S. 1985. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian.** Jakarta.
- Sastrosayono, S. 2004. **Budidaya Kelapa Sawit.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan,** Jilid 3. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sutejo, M. M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Suriatna, R. 2002. **Pupuk dan Pemupukan.** Medyatama Perkasa. Jakarta.