

**Aplikasi Kompos TKKS Dan Berbagai Dosis Pupuk
Majemuk Untuk Meningkatkan Hara N, P, Dan K Serta Pertumbuhan Bibit
Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*Jacq.) Pada Pembibitan Utama Di Tanah Ultisol**

*The Application of Compost TKKS and Various Doses of Coumpound Fertilizer to
Increase Nutrient N, P, and K Also The Growth of Palm Oil Seed (*Elaeis guineensis*
Jacq.) on The Main Nursery in The Ultisol Soil*

Bambang Sukron Wibowo*, Hamidah Hanum, Fauzi

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: bambang.wibowo93@gmail.com

This study was aimed to see the effect of the application of compost and various doses of inorganic compound fertilizers to increase soil nutrients and plant growth. This research conducted at the Faculty of Agriculture USU Greenhouse and Laboratory Research and Technology USU, Medan in altitude ± 25 m above sea level in May 2015 until December 2015. This research used non factorial completely randomized design with 6 treatments and 3 replication so that there are 18 experimental units. The composition of the treatment are: P₀ = control; P₁ = 100% Compound Fertilizer; P₂ = Compost TKKS 600 grams; P₃ = Compost TKKS 600 grams + 50% Compound Fertilizer; P₄ = TKKS Compost Fertilizer 600 gram + 100%; P₅ = TKKS Compost Fertilizer 600 gram + 150%. The data were processed using ANOVA and HSD test at 5%. The results showed the better influence of compost treatment in improving P-available, K-dd, root dry weight, pH, C- organic, Mg-dd, and leaf dry weight than the control treatment. The best increased nutrients and plants growth were in the compost treatment.

Key Words: Compound Fertilizer, Oil Palm, Soil Nutrient, TKKS

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi kompos dan berbagai dosis pupuk majemuk anorganik terhadap peningkatan unsur hara tanah serta pertumbuhan tanaman. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian USU dan Laboratorium Riset dan Teknologi USU, Medan pada ketinggian ± 30 m dpl yang dilaksanakan pada bulan Mei 2015 sampai dengan Desember 2015. Bahan yang digunakan adalah tanah Ultisol Desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat, kompos TKKS dari PT. Socfindo, dan pupuk NPKMg (15:15:6:4), bibit kelapa sawit berumur 4 bulan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 6 Perlakuan dan 3 Ulangan sehingga terdapat 18 unit percobaan. Susunan perlakuan adalah: P₀ = kontrol; P₁ = Pupuk Majemuk 100% Dosis Anjuran; P₂ = Kompos TKKS 600 gram; P₃ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 50% Dosis Anjuran; P₄ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 100% Dosis Anjuran; P₅ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 150% Dosis Anjuran. Data diolah menggunakan Uji ANOVA dan Uji BNJ pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberiang pupuk majemuk dan kompos mampu meningkatkan P-tersedia, K-dd, berat kering akar, pH, C-organik, Mg-dd, dan berat kering tajuk. Peningkatan hara dan pertumbuhan tanaman yang paling baik terdapat pada perlakuan kompos.

Kata kunci : Hara Tanah, Kelapa Sawit, Kompos TKKS, Pupuk Majemuk

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung (Prasetyo dan Suriadikata, 2006).

Beberapa kendala yang umum pada tanah Ultisol adalah kemasaman tanah tinggi, pH rata-rata < 4,50, kejenuhan Al tinggi, miskin kandungan hara makro terutama P, K, Ca, dan Mg, dan kandungan bahan organik rendah. Selain itu rendahnya kadar bahan organik tanah juga sering berkaitan erat dengan menurunnya sifat-sifat fisik tanah seperti: struktur tanah masif atau lepas, kapasitas memegang air dan laju infiltrasi air rendah, dan erodibilitas tanah tinggi (Widowati, 2009). Untuk mengatasi kendala tersebut dapat diterapkan teknologi pengapuran, pemupukan P dan K, dan pemberian bahan organik (Prasetyo dan Suriadikata, 2006).

Pemanfaatan pupuk organik saat ini terus meningkat seiring dengan kesadaran petani untuk menjaga kesehatan tanah juga karena mahalanya harga pupuk anorganik. Selain itu kebijakan penghapusan subsidi pupuk anorganik berakibat terhadap meningkatnya jumlah dan jenis pupuk organik merek-merek baru, baik yang berasal dari produksi dalam negeri maupun luar negeri (Widowati, 2009). Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan pada tanaman adalah pupuk kompos yang berasal dari tandan

kosong kelapa sawit (Pakpahan et al, 2015).

Pada masa pembibitan pupuk yang digunakan oleh perkebunan kebanyakan adalah pupuk majemuk. Keuntungan dalam aplikasi pupuk majemuk adalah pemenuhan unsur hara dapat terpenuhi dalam satu kali rotasi. Namun harga yang lebih tinggi sehingga menjadi kendala bagi petani kecil untuk mengaplikasikan pupuk majemuk (Sutarta et al. 2003).

Karena harga yang tinggi pada pupuk majemuk maka diperlukan penambahan bahan organik untuk mengurangi jumlah penggunaan pupuk. Unsur hara yang dihasilkan oleh bahan organik dapat menggantikan kekurangan unsur hara yang diperlukan tanaman. Dan sifat bahan organik sebagai bahan pembenah tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah sehingga penyerapan hara tanah oleh tanaman lebih optimal.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian untuk melihat pengaruh aplikasi kompos dan berbagi dosis pupuk majemuk anorganik terhadap peningkatan unsur hara tanah serta pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian USU dan Laboratorium Riset dan Teknologi USU, Medan pada ketinggian ± 25 m dpl yang dilaksanakan pada bulan Mei 2015 sampai dengan Desember 2015.

Bahan yang digunakan adalah tanah Ultisol Desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat (Titik koordinat 98,42 BT; 3,61 LU) sebagai objek pengamatan, kompos TKKS yang didapatkan dari PT. Socfindo, dan pupuk NPKMg (15:15:6:4) sebagai perlakuan, air untuk menyiram tanaman, bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

berumur 4bulan yang didapatkan dari PT. Socfindo sebagai objek pengamatan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 6 Perlakuan dan 3 Ulangan sehingga terdapat 18 unit percobaan. Susunan perlakuan adalah: P₀ = kontrol; P₁ = Pupuk Majemuk 100% Dosis Anjuran; P₂ = Kompos TKKS 600 gram; P₃ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 50% Dosis Anjuran; P₄ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 100% Dosis Anjuran; P₅ = Kompos TKKS 600 gram + Pupuk Majemuk 150% Dosis Anjuran. Data diolah menggunakan Uji ANOVA dan Uji BNJ pada taraf 5%.

Tahapan pelaksanaan penelitian adalah tanah diambil dari Desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Setelah tanah diambil, lalu dikering udarakan dan diayak. Diambil sampel tanah sebanyak 500 g secara acak dan dianalisa di Laboratorium Riset dan Teknologi FP USU. Sisa tanah diisi kedalam polibag seberat 6 kg. Kompos dicampurkan hingga homogeny lalu diambil sebanyak 500 g untuk dianalisis di Laboratorium Riset dan Teknologi. Selanjutnya sisa kompos ditimbang seberat 600 gram/polybag dan dimasukkan dalam plastik serta NPK Majemuk ditimbang dan dimasukkan dalam plastik. Kompos diaplikasikan dengan inkubasi ke tanah selama 14 hari sebelum transplanting.

Bahan tanam di transplanting dengan cara mengoyak polibag tanpa membuang tanah bekas penanaman pre nursery. Polybag yang telah terisi tanah diberi lubang ditengahnya untuk

memudahkan proses transplanting bibit. Kemudian bibit beserta tanah yang masih melekat dimasukkan dalam polibag. Pupuk yang digunakan adalah pupuk majemuk NPKMg (15:15:6:4). Aplikasi dilakukan dari bibit berumur 4 bulan hingga 7 bulan dengan cara disebar dipermukaan tanah.

Penyiraman dilakukan setiap hari selama pagi hari hingga tanaman berumur 7 bulan. Saat melakukan penyiraman, juga dilakukan penyiangan secara manual untuk menghindari kompetisi dengan gulma. Sampel bibit diambil pada minggu ke 39 ketika tanaman berumur 8 bulan untuk pengambilan data bobot kering tajuk dan akar. Sampel tanah dan tanaman akan dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dianalisis kadar hara N, P, K, dan Mg.

Adapun parameter yang diamati adalah tinggi bibit (cm), lingkaran bongkol (cm), jumlah daun (helai), berat kering tajuk (gr), berat kering akar (gr), dan analisis kimia tanah yaitu pH tanah H₂O dengan Metode Elektrometri, C-Organik (%) dengan Metode Walkley and Black, N-Total (%) dengan Metode Kjeldahl, P-Tersedia (ppm) dengan metode Bray II, K-dd (me/100 g) dengan metode amonium asetat pH 7, Mg-dd (me/100 g) dengan metode amonium asetat pH 7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia Tanah

Hasil menunjukkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan berbagai dosis pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap pH, C-organik, N-total dan

Tabel 1. Analisis Kimia Tanah Media Tanam bibit Kelapa Sawit 9 Bulan Setelah Tanam pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	pH	C-Organik	N-Total	P-Tersedia	K-dd	Mg-dd
-----------	----	-----------	---------	------------	------	-------

		(%)	(%)	(ppm)	(me/100g)	(me/100g)
Kontrol	5.707	1.073	0.130	7.645 b	0.823 c	0.333
Pupuk Majemuk100%	5.167	0.850	0.180	11.335 b	1.893 ab	0.383
Kompos TKKS	6.170	1.123	0.153	17.000 a	2.157 ab	0.373
Pupuk Majemuk50% + Kompos TKKS	4.907	0.970	0.167	7.625 b	2.100 ab	0.387
Pupuk Majemuk100% + Kompos TKKS	5.107	1.063	0.180	17.500 a	2.177 a	0.390
Pupuk Majemuk150% + Kompos TKKS	4.887	1.040	0.190	20.000 a	2.137 ab	0.390

Ket.:

Angka yang tidak diikuti oleh notasi menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Mg, namun berpengaruh nyata terhadap P-tersedia dan K-dd. Uji beda rata-rata pH, C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Mg-dd dapat dilihat pada Tabel 1.

P-tersedia tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk majemuk 150% + kompos TKKS yaitu 20.000 ppm sedangkan P-tersedia terendah terdapat pada perlakuan pupuk majemuk 50% + kompos TKKS yaitu 7.625 ppm.

K-dd tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk majemuk 100% + kompos TKKS yaitu 2.177 me/100g sedangkan K-dd terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 0.823 me/100g.

Pada perlakuan kompos, media tanam memiliki pH paling tinggi yaitu 6.17. Hal ini menunjukkan penggunaan kompos tanpa ada tambahan pupuk majemuk mampu meningkatkan pH tanah sehingga mampu memperbaiki sifat kimia tanah. Nilai pH juga menentukan unsur hara apa yang paling banyak didalam tanah. Ketersediaan unsur hara pada pH 6 baik bagi bibit. Hal ini sesuai dengan Atmojo (2003) yang menyatakan bahwa apabila diberikan pada tanah yang masam dengan kandungan Al tertukar tinggi, akan menyebabkan peningkatan pH tanah, karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al membentuk senyawa kompleks (khelat),

sehingga Al-tidak terhidrolisis lagi. Dilaporkan bahwa penambahan bahan organik pada tanah masam, antara lain Inseptisol, Ultisol dan Andisol mampu meningkatkan pH tanah dan mampu menurunkan Al tertukar tanah. Peningkatan pH tanah juga akan terjadi apabila bahan organik yang tambahan telah terdekomposisi lanjut (matang), karena bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya, berupa kation-kation basa. Adapun kompos yang digunakan memiliki C/N 13.61.

Pada perlakuan kompos dapat dilihat berdasarkan data, memiliki kadar C-organik tertinggi. Sehingga bahan organik pada kompos memberikan sumbangan bahan organik yang cukup banyak kepada tanah. Menurut Supramudho (2008), pupuk organik merupakan sumber hara tanaman dan juga sumber energi bagi makrobia. Pupuk organik akan mampu melepaskan hara tanaman dengan lengkap selama proses mineralisasi.

Sedangkan pada N-Total, perlakuan pupuk majemuk 150% dosis anjuran dan penambahan kompos memiliki jumlah tertinggi yaitu 0.19 %. Hal ini disebabkan pupuk majemuk yang diberikan memberikan kontribusi yang cukup besar kepada tanah. Kebutuhan N

oleh tanah dan bibit cukup tinggi dan pemberian pemupukan diperlakukan untuk memenuhi kebutuhan N yang tidak mampu dicukupi oleh bahan organik. Menurut Supramudho (2008), pupuk anorganik mampu menyediakan hara N dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik. Disamping itu dengan konsentrasinya yang tinggi menyebabkan pupuk ini menjadikannya lebih cepat tersedia bagi tanaman.

Pada parameter P tersedia, perlakuan pupuk majemuk 150% dosis anjuran dengan tambahan kompos menunjukkan jumlah kadar hara P tersedia dalam tanah paling tinggi yaitu 20.000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan P dalam tanah paling banyak disuplai dengan tambahan pupuk majemuk. Pengaruh kandungan P dalam pupuk majemuk yang cepat tersedia sehingga mampu menyuplai P dalam tanah. Sedangkan kandungan P dalam pupuk organik yang sedikit disamping proses mineralisasi yang lambat menyebabkan pelepasan unsur P menjadi kecil sehingga pupuk organik menyediakan P tersedia tanah dalam jumlah yang lebih sedikit (Kuncoro, 2008).

Pada parameter K-dd, perlakuan pupuk majemuk 100% dosis anjuran dan pemberian kompos memiliki kadar hara

K-dd tertinggi yaitu 2.177. Dengan kombinasi 100 % dosis anjuran sebagai penyuplai unsur hara dan pemberian kompos, memaksimalkan ketersediaan hara ditanah. Pemberian kompos juga memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah sehingga unsur hara dari pupuk lebih mudah tersedia bagi tanaman. Bahan organik tersebut selain mensuplai hara K lewat mineralisasinya juga menjaga K dari pencucian, karena bahan organik mengandung koloid humus yang bermuatan negatif sehingga mampu mengikat K (Kuncoro, 2008).

Walaupun penambahan pupuk majemuk dan kompos dapat memberikan unsur hara NPKMg lebih tinggi daripada pada perlakuan kontrol, nilai pH pada perlakuan pemberian pupuk majemuk dan kompos lebih rendah dibandingkan pada perlakuan kontrol. Nilai pH menurun disebabkan oleh penyerapan kation-kation basah tanah (termasuk K^+ dan Mg^{++}) dalam jumlah besar, sehingga jumlah kation-kation asam lebih banyak didalam larutan tanah dan akhirnya menyebabkan menurunnya nilai pH tanah (Harahap, 2010).

Tinggi Bibit

Uji beda raataan tinggi bibit kelapa sawit pada umur 4 – 8 bulan

Tabel 2. Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 4-8 Bulan pada Perlakuan Pupuk Majemuk dan kompos TKKS (cm)

Perlakuan	4 BST	5BST	6BST	7BST	8BST
Kontrol	30.733	39.333	53.333	68.067	88.400
Pupuk Majemuk 100% Kompos TKKS	29.533	36.433	46.600	62.833	78.800
Pupuk Majemuk 50% + Kompos TKKS	27.767	37.467	47.133	64.600	84.333
Pupuk Majemuk 100% + Kompos TKKS	26.433	36.400	50.100	66.600	83.833
Pupuk Majemuk 100% + Kompos TKKS	29.033	36.767	47.400	61.433	77.767
Pupuk Majemuk 150% + Kompos TKKS	30.200	42.500	54.233	65.600	77.500

Tabel 3. Lingkar Bonggol Bibit Kelapa Sawit Umur 4-8 Bulan pada Perlakuan Pupuk Majemuk dan Kompos TKKS (cm)

Perlakuan	4 BST	5BST	6BST	7BST	8BST
Kontrol	2.933	5.600	5.867	9.067	10.867
Pupuk Majemuk100%	2.667	4.800	5.367	8.067	9.9667
Kompos TKKS	2.633	4.267	5.267	8.267	11.167
Pupuk Majemuk50% + KomposTKKS	2.467	5.267	6.233	7.967	11.700
Pupuk Majemuk100% + KomposTKKS	2.767	5.633	6.033	8.367	11.167
Pupuk Majemuk150% + KomposTKKS	3.467	5.500	6.200	8.267	10.200

setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan data pengukuran tinggi tanaman pada Tabel 2, aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan berbagai dosis pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4 bulan hingga 8 bulan.

Lingkar Bonggol

Hasil menunjukkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan berbagai dosis pupuk majemuk terhadap lingkar bonggol tanaman tidak berpengaruh nyata hingga 8 bulan setelah tanam. Uji beda rata-rata lingkar bonggol bibit kelapa sawit pada umur 4 - 8 bulan setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 3.

Jumlah Daun

Uji beda rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit pada 4 – 8 bulan setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil menunjukkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan berbagai dosis pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pada umur 4 bulan hingga 8 bulan.

Berat Kering Daun dan Akar

Hasil menunjukkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan berbagai dosis pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering daun, namun berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman. Uji beda rata-rata berat kering daun dan akar bibit kelapa sawit

Tabel 4. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 4-8 Bulan pada Perlakuan Pupuk Majemuk dan Kompos TKKS (helai)

Perlakuan	4 BST	5BST	6BST	7BST	8BST
Kontrol	5.000	6.000	7.333	8.667	10.667
Pupuk Majemuk100%	3.667	5.667	7.667	8.667	11.000
Kompos TKKS	4.333	5.667	7.333	9.000	11.000
Pupuk Majemuk50% + Kompos TKKS	4.000	5.333	7.667	9.667	10.667
Pupuk Majemuk100% + Kompos TKKS	4.333	5.667	8.333	10.000	10.667
Pupuk Majemuk150% + Kompos TKKS	4.667	6.333	8.000	9.667	10.667

Tabel 5. Berat Kering Daun dan Akar Bibit Kelapa Sawit Umur 9 Bulan pada Perlakuan Pupuk Majemuk dan Kompos TKKS (gr)

Perlakuan	Berat Kering Daun	Berat Kering Akar
Kontrol	40.933	18.247 b
Pupuk Majemuk100%	39.300	19.253 b
Kompos TKKS	57.403	43.160 a
Pupuk Majemuk50% + Kompos TKKS	55.910	24.623 ab
Pupuk Majemuk100% + Kompos TKKS	48.120	18.507 b
Pupuk Majemuk150% + Kompos TKKS	37.017	21.523 b

Ket.:

Angka yang tidak diikuti oleh notasi menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada taraf 5%

pada umur 9 bulan setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan pada bibit kelapa sawit pada umur 5 bulan setelah tanam, berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan kompos TKKS yaitu 43.160 gr sedangkan berat kering akar terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 18.247 gr.

Pada pengamatan berat kering dapat dilihat bahwa pemberian kompos menambah berat akar cukup signifikan dibanding pada perlakuan lainnya, yaitu 43.160 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kompos meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman, sehingga menghasilkan tanaman yang padat dan kuat. Dengan memaksimalkan proses penyerapan unsur hara tanah oleh tanaman, hal ini dapat membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan pada tahap selanjutnya. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan berat kering juga mencerminkan hasil dari akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman ke organ-organ lainnya sehingga berat kering juga ikut meningkat seiring dengan perkembangan organ-organ tanaman tersebut (Luma, 2015)

Jika dibandingkan dengan kriteria bibit normal berdasarkan standar Manurung (2013), maka seluruh bibit pada berbagai perlakuan belum termasuk dalam pertumbuhan dan perkembangan bibit unggul. Penggunaan kompos juga memberikan sumbangan hara P-tersedia dan K-dd yang hampir sama jumlahnya bagi tanah. Hal ini menunjukkan kompos TKKS mampu menggantikan penggunaan pupuk majemuk.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Aplikasi Kompos TKKS dan pupuk majemuk mampu meningkatkan P-tersedia pada kombinasi kompos TKKS dan pupuk majemuk 150% dosis anjuran sebesar 20 ppm dan mampu meningkatkan K-dapat dipertukarkan pada kombinasi kompos TKKS dan pupuk majemuk 100% dosis anjuran sebesar 2,177 me/100g.

Secara keseluruhan Aplikasi kompos TKKS dan pupuk majemuk tidak meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit pada masa pembibitan utama.

Saran

Berdasarkan penelitian, kompos TKKS mampu menggantikan pupuk NPKMg dalam pemupukan di pembibitan utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Harahap, O. A. 2010. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Konsentrat Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Mmperbaiki Sifat Kimia Media Tanam Sub Soil Ultisol Dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawt (*Elais guineensis* Jacq). Univesitas Sumatera Utara, Medan.
- Kuncoro, H. 2008. . Efisiensi Serapan P dan K Serta Hasil TanamanPadi (*Oryza sativa* L.) Pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh Dan Pupuk Anorganik Di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Luma, H. 2015. Pemberian Pupuk Majemuk Dan Kompos TandanKosong Kelapa Sawit Pada Media Tanam Untuk Pertumbuhan Kelapa Sawit Di Main Nursery. Diakses melalui repository.unand.ac.id pada 02 Juni 2015.
- Manurung, H. L. E. 2013. Standar Mutu Benih Untuk Bibit Kelapa Sawit. Diakses melalui <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-259-standar-mutu-benih-untuk-bibit-kelapa-sawit.html> pada tanggal 26 april 2016.
- Pakpahan H., Manurung, G. M. E., dan Yulia, A. E. 2015. Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Utama. Dikutip dari repository.unri.ac.id pada tanggal 24 April 2015.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian: 25(2).
- Sutarta, E.S., S. Rahutomo, W. Daromosarkoro, dan Winarna. 2003. Peranan Unsur Hara dan Sumber Hara Pada Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Supramudho, G. N. 2008. Efsiensi Serapan N Serta Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh Dan Pupuk Anorganik Di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Widowati, L. R. 2009. Peranan Pupuk Organik terhadap Efisiensi Pemupukan dan Tingkat Kebutuhannya untuk Tanaman Sayuran pada Tanah Inseptisols Ciherang, Bogor. J. Tanah Trop., Vol. 14, No. 3, 2009: 221-228