

Kadar N, P Daun dan Produksi Kelapa Sawit Melalui Penempatan TKKS Pada Rorak

Empty fruit bunches oil palm and concentrated flow areas depth treatment
on N, P leaves content and oil palm production

Juliana Hannum, Chairani Hanum* , Jonatan Ginting

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : Email : hanum_chairani@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this research was to study effect of application empty fruit bunches oil palm and concentrated flow areas depth treatment on N, P leaf nutrient content and production. The research was conducted in Afdeling II, at block F17, PTPN III Kebun Bangun, Simalungun, North Sumatera, from July to October 2013, used factorial randomized block design with two factors and 3 replication. The first factor was application empty fruit bunches oil palm were 0, 200 kg, 250 kg, 300 kg. The second factor was concentrated flow areas depth were 40 cm, 60 cm, 80 cm. The result of this research showed that application empty fruit bunches oil palm increase P leaves content but not significant effect N leave content, and production. Concentrated flow areas depth treatment has not significant effect N, P leaves content and production. Interaction of EFBOP treatment and concentrated flow areas depth increase P leaves content but not significant effect on N leaves content and production.

Keywords: EFBOP, concentrated flow areas, N leaves content, P leaves content, oil palm

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian TKKS dan perlakuan kedalaman rorak terhadap kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di afdelling II, Blok F17, PTPN III Kebun Bangun, Simalungun, Sumatera Utara, mulai bulan Juli sampai Oktober 2013 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan, yaitu pemberian TKKS dengan 4 taraf perlakuan 0, 200 kg, 250 kg, 300 kg. Faktor kedalaman rorak dengan 3 taraf perlakuan 40 cm, 60 cm, 80 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian TKKS berpengaruh meningkatkan kadar P daun tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar N daun dan produksi . Perlakuan kedalaman rorak tidak berpengaruh terhadap kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit. Interaksi perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak berpengaruh meningkatkan kadar P daun tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar N daun dan produksi kelapa sawit

Kata kunci : TKKS, Rorak, kadar N daun, kadar P Daun, Produksi

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman industri andalan bagi perekonomian Indonesia yang masih mampu bertahan pada saat terjadinya krisis ekonomi berkepanjangan dan

merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menyumbang devisa besar bagi negara. Menurut Pahan (2008), kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah salah satu palmae yang menghasilkan minyak nabati, yang lebih dikenal dengan sebutan palm oil. Kelapa sawit adalah penyumbang minyak

nabati terbesar di dunia yaitu 2000-3000 kg/ha (Irvan, et al, 2009)

Produktivitas kebun kelapa sawit rata-rata 16 ton/ha Tandan Buah Segar (TBS) per hektar. Dengan menerapkan teknologi budidaya yang tepat, akan berpotensi untuk meningkatkan produksi kelapa sawit (Jannah, et al, 2012)

Kelapa sawit membutuhkan air dalam jumlah banyak untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan produksi. Dalam beberapa penelitian kelembaban tanah berpengaruh sangat nyata terhadap produksi kelapa sawit. (Murtalaksono, *et al*, 2007).

Salah satu upaya pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan peresapan air hujan yang jatuh ke dalam tanah seperti pembuatan rorak dan pemberian mulsa vertikal, sehingga dapat mengurangi proporsi air yang mengalir di permukaan tanah. Peresapan air ke dalam tanah tersebut disamping dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi, juga dapat meningkatkan cadangan air tanah dan air bawah tanah.

Murtalaksono, et al (2007) menyatakan bahwa aplikasi guludan dan rorak yang dilengkapi dengan mulsa vertikal memberikan pengaruh yang positif terhadap jumlah pelepah daun, jumlah tandan, rataan berat tandan, dan produksi TBS kelapa sawit. Kedua teknik konservasi tanah dan air tersebut dapat meningkatkan cadangan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan air oleh tanaman saat musim kemarau sehingga produksi kelapa sawit tetap dapat dipertahankan

Salah satu mulsa vertikal yang cocok digunakan untuk peresapan air hujan adalah TKKS (tandan kosong kelapa sawit) karena komponen utama limbah pada kelapa sawit ialah selulosa dan lignin. Berdasarkan struktur TKKS yang terdiri dari berbagai macam serat (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) menunjukkan TKKS merupakan kumpulan jutaan serat organik yang memiliki kemampuan dalam menahan air yang ada di sekitarnya, dan jumlah TKKS ini sangat melimpah. Tetapi belum dimanfaatkan secara baik oleh sebagian besar Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Indonesia. Pengolahan/pemanfaatan TKKS oleh PKS masih sangat terbatas.

Pertimbangan terhadap pencemaran yang ditimbulkan dari industri kelapa sawit dan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah kelapa sawit, menuntut suatu perkebunan kelapa sawit untuk mengelola limbahnya. Langkah tersebut merupakan upaya untuk mengurangi dampak negatif demi mewujudkan industri yang berwawasan lingkungan. Salah satu pemanfaatan limbah dari PKS adalah pemanfaatan limbah sebagai pupuk, seperti limbah padat dapat berupa janjangan kosong (TKKS). Hasil sampingan dari industri perkebunan kelapa sawit seluruhnya dapat dimanfaatkan jika para pelaku industri ini mampu mengelolanya dengan baik (Irvan, et al, 2009)

Hasil penelitian dari Irvan et al (2009) bahwa Penempatan lapisan TKKS pada pits (rorak) akan berperan dalam menyerap dan menahan serta menyimpan air sehingga kelembaban tanah di sekitarnya relatif terjaga. Kelembaban tanah yang dipertahankan terutama di sekitar daerah sistem perakaran akan sangat membantu proses pertumbuhan akar. Kondisi ini juga dapat menciptakan lingkungan yang dapat menghambat perkembangan gulma.

Dalam penelitian Ginting *et al* (2011) pada perkebunan kelapa sawit pada tanah ultisol menunjukkan bahwa aplikasi TKKS pada kelapa sawit umur 7 tahun berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah (pH tanah, kadar C-organik, Ca tertukarkan, Mg tertukarkan dan KTK tanah), meningkatkan kadar N dan P dalam daun serta total dan rerata dari produksi TBS, juga mampu mensubstitusi penggunaan pupuk Mop hingga 25% dengan peningkatan produksi mencapai 11,7 %.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian memanfaatkan TKKS untuk meningkatkan kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit sekaligus penyedia kandungan bahan organik. Hal ini juga berfungsi untuk konservasi tanah dan air dengan metode pembuatan rorak di perkebunan kelapa sawit pada tanaman menghasilkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di PT Perkebunan Nusantara III Persero, Kebun Bangun, Kecamatan Gunung Malela, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Kondisi topografi lokasi penelitian ini terdiri dari datar hingga berombak. Daerah penelitian memiliki pH tanah 5,0 dengan fraksi tanah 65:19:16 (pasir:debu:liat). Lokasi penelitian berada pada Afdeling II (dua) di blok F17 kapveld V dengan luas areal 7,5 ha. Tanaman kelapa sawit pada lokasi penelitian berumur 8 tahun (tahun tanam 2005). Dengan curah hujan (CH) rata-rata Kebun yaitu 2000-2.680 mm/tahun dengan rata-rata CH/bulan 183 mm. Bulan basah dimulai dari bulan juli-desember dengan bulan basah tertinggi terjadi pada bulan Agustus (CH rata-rata 356 mm) dan paling rendah pada bulan Juni (CH rata-rata 18 mm). Pemupukan pada Kebun Bangun untuk tanaman menghasilkan dilakukan dua kali setahun pada semester I dan semester II yaitu pada bulan Maret dan bulan september.

Penelitian berlangsung selama tiga bulan yaitu dari akhir bulan Juli sampai bulan Oktober 2013. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah tanaman Kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq.) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit limbah buangan pabrik kelapa sawit. Peralatan yang digunakan selama penelitian yaitu cangkul, meteran, timbangan, alat bor tanah, goni, pisau, , egrek, plastik, lebel, plank, panduk, gancu, angkong (kereta buah), jaring, alat tulis dan kalkulator.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu pemberian TKKS dengan 4 taraf perlakuan yaitu T₀ (tanpa TKKS), T₁ (TKKS 200kg/rorak), T₂(TKKS 250kg/rorak), T₃(TKKS 300kg/rorak), dan perlakuan kedalaman rorak dengan 3 taraf perlakuan yaitu D₁ (40cm), D₂ (60cm), dan D₃(80cm) dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan yaitu T₀D₁, T₁D₁, T₂D₁,

T₃D₁, T₀D₂, T₁D₂, T₂D₂, T₃D₂ T₀D₃, T₁D₃, T₂D₃, T₃D₃.

Jumlah tanaman sampel/ rorak ada 3 sehingga total keseluruhan tanaman sampel adalah 108.

Metode Pelaksanaan

Penelitian dimulai dari pemilihan lahan. Lahan yang dijadikan sebagai lokasi penelitian di pilih areal yang memiliki topografi yang relatif datar, pengukuran lahan, pembersihan lahan dari gulma dan tumpukan pelepah kelapa sawit, Pembuatan rorak dilakukan dengan mengukur panjang 2 meter (200 cm), lebar 0,5 m (50 cm) dan kedalaman masing-masing sesuai perlakuan, rorak dibangun dalam gawangan mati di antara tiga (3) pokok tanaman kelapa sawit dengan jarak masing-masing kelapa sawit tanaman sampel terhadap rorak 4,6 meter dan jarak antar rorak dalam satu blok perlakuan 13 meter, jarak antar blok perlakuan 20 meter. Analisis TKKS, Menimbang TKKS, Aplikasi TKKS (rasio C/N 20), TKKS dimasukkan kedalam rorak sesuai dengan dosis perlakuan. Parameter yang diamati kadar N daun (metode dekstruksi basah), kadar P daun (metode pengabuan kering), Jumlah pelepah daun dan produksi, Variabel yang diukur adalah bobot tandan buah yang dipanen, dan bobot brondol. Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan berat tandan dan jumlah tandan buah dari tanaman sampel/perlakuan setiap minggunya pada bulan ke tiga penelitian setelah aplikasi perlakuan kemudian dibandingkan dengan produksi sebelum dan sesudah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis N daun(%)

Perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak serta interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap N daun kelapa sawit.

Rataan hasil analisis N daun kelapa sawit dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kadar N daun kelapa sawit (%) dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak

D (Kedalaman Rorak)	T(TKKS)				Rataan
	T ₀ (kontrol)	T ₁ (200kg)	T ₂ (250kg)	T ₃ (300kg)	
D ₁ (40cm)	1,353	1,430	1,437	1,510	1,407
D ₂ (60cm)	1,437	1,447	1,540	1,537	1,474
D ₃ (80cm)	1,453	1,467	1,530	1,553	1,483
Rataan	1,414	1,448	1,502	1,533	

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa kadar N daun mengalami peningkatan setelah dilakukan pemberian TKKS meskipun secara statistik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Dari tabel 1 menunjukkan pada kedalaman 40cm dari 1,353% (tanpa TKKS) menuju ke 1,510% (TKKS 300kg/rorak), pada kedalaman 60cm dari 1,437% (tanpa TKKS) ke 1,537%(TKKS 300kg/rorak), dan pada kedalaman 80cm dari 1,453% (tanpa TKKS) ke 1553% (TKKS 300kg/rorak). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian TKKS daun secara statistik belum berpengaruh nyata terhadap kadar N. Dari tabel 1 menunjukkan bahwa kondisi tanaman kelapa sawit dalam kondisi kekurangan nitrogen. Berdasarkan status kadar hara daun kelapa sawit pada tanaman dewasa (Lebih dari 6 tahun) dari MPTKS (2009) bahwa status hara nitrogen daun optimum adalah 2,4-2,8%. Hal ini diduga disebabkan curah hujan yang tinggi menyebabkan terjadinya pencucian hara N, kehilangan N juga bisa disebabkan kehilangan dalam bentuk gas yang diakibatkan oleh kegiatan mikroba di dalam tanah, sehingga berpengaruh terhadap penyerapan hara nitrogen. Karena bentuk N yang tersedia bagi tanaman mudah tercuci dan menguap, diduga unsur hara nitrogen dari TKKS belum tersedia bagi tanaman kelapa sawit. Karena tanaman mengambil nitrogen dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Ion- ion ini didalam tanah berasal dari pemberian pupuk yang mengandung N dan bahan organik tanah.

Jumlah ion tersebut tergantung dari dosis pemupukan yang diberikan serta kecepatan perombakan bahan organik tanah. Jumlah nitrogen yang dibebaskan dari bahan organik tanah ditentukan oleh keseimbangan antara faktor yang mempengaruhi mineralisasi dan imobilisasi unsur nitrogen, serta kehilangannya dari lapisan (Leiwakabessy, 1988). Dari beberapa literatur menyebutkan bahwa unsur hara yang terdapat pada tandan kosong kelapa sawit kembali ke dalam tanah. Namun unsur hara tersebut tidak seluruhnya dapat diserap oleh akar tanaman disebabkan terimmobilisasi atau digunakan langsung oleh mikroorganisme tanah untuk menunjang kelangsungan hidupnya. hal ini juga diduga karena dikebun bangun dilakukan pemupukan selama dua kali dalam setahun dan pemupukan dilakukan pada bulan maret dan september. Pada saat pengambilan sambil penelitian pemupukan sudah dilakukan dua bulan sebelumnya.

Analisis P daun (%)

Berdasarkan daftar sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian TKKS berpengaruh nyata terhadap kadar P daun. Kedalaman rorak berpengaruh tidak nyata terhadap kadar P daun. Interaksi pemberian TKKS dan kedalaman rorak berpengaruh nyata terhadap kadar P daun.

Rataan hasil analisis kadar fosfor daun kelapa sawit dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar P daun kelapa sawit (%) dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak

D (Kedalaman Rorak)	T(TKKS)				Rataan
	T ₀ (kontrol)	T ₁ (200kg)	T ₂ (250kg)	T ₃ (300kg)	
D ₁ (40cm)	0,187b	0,188b	0,194b	0,207a	0,189
D ₂ (60cm)	0,189b	0,190b	0,191b	0,210a	0,195
D ₃ (80cm)	0,200ab	0,193b	0,192b	0,193b	0,195
Rataan	0,192	0,190	0,192	0,203	

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada baris, kolom atau kelompok perlakuan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Dari tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian TKKS berpengaruh terhadap kadar P daun hal ini sesuai dengan penelitian Ginting, *et al* (2011) menyatakan aplikasi TKKS pada perkebunan kelapa sawit umur 7 tahun mampu meningkatkan kandungan P daun dan mensubstitusi pupuk Mop hingga 25%. Hal ini diduga diakibatkan bahan organik dari TKKS dapat mengurangi jerapan P di dalam tanah sehingga tersedia untuk tanaman. Bahan organik dapat memberikan manfaat yang sangat besar. Bahan organik dapat menjadi Sumber unsur hara N,P,K, dan lainnya, meningkatkan KTK tanah, mengurangi jerapan P melalui pembentukan senyawa kompleks dengan oksida amorf, meningkatkan dan memperbaiki agregasi tanah dan lengas tanah, membentuk khelate dengan unsur hara mikro, etoksifikasi Al dan meningkatkan biodiversitas tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Sutarta, *et al* (2005) yang menyatakan bahwa aplikasi TKKS dapat meningkatkan kandungan hara dan juga menurunkan al di dalam tanah yang mampu memperbaiki serapan hara P dan menurunkan Al-dd.

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa ada interaksi antara pemberian TKKS dan kedalaman rorak, dimana setiap kedalaman menunjukkan respon yang berbeda. Pada kedalaman 40 cm dengan pemberian TKKS terjadi peningkatan P daun dari 0,187% (tanpa TKKS) ke 0,207% (TKKS 300kg/rorak), pada kedalaman 60 cm dari 0,189% (tanpa TKKS) ke 0,210 (TKKS 300kg/rorak), sedangkan pada kedalaman 80cm pemberian TKKS tidak

memberikan perbedaan dan perubahan yang nyata. Hal ini diduga dikarenakan kandungan fosfor di dalam tanah dijumpai lebih besar pada lapisan atas dibanding la pisan bawah. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh serapan akar, suhu, aliran air dan pengolahan lahan. Semakin kedalam tanah maka suhu semakin stabil atau semakin panas. Pemanasan tanah menyebabkan unsur hara mobil, jumlah mikroba di dalam tanah juga semakin berkurang. Hal ini juga di pengaruhi oleh mekanisme penyerapan unsur hara dari tanah sawit di tanah mineral, akar tumbuh ke arah horisontal dan terkonsentrasi pada kedalaman 30 cm dan merupakan kedalaman perkembangan akar tersier dan kwartener. Akar kelapa sawit pada kedalaman Akar tersier dan kwartener merupakan bagian perakaran paling dekat terkonsentrasi pada kedalaman 20-30cm. Hal ini didukung oleh oleh Marwanto *et al* (2012) yang menyatakan bahwa pada perkebunan kelapa sawit ditanah mineral, akar tumbuh kearah horisontal dan terkonsentrasi pada kedalaman 30cm dan merupakan kedalaman perkembangan akar tersier dan kuertener. Akar kelapa sawit pada kedalaman akar tersier dan kwartener merupakan bagian perakaran paling dekat dengan permukaan tanah. Kedua jenis akar ini banyak ditumbuhi bulu-bulu halus yang dilindungi oleh tudung akar (kaliptra). Bulu bulu tersebut paling efektif dalam menyerap air, udara, dan unsur hara dari dalam tanah.

Jumlah Pelepah

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian

TKKS dan kedalaman rorak tidak berpengaruh nyata terhadap peubah amatan jumlah pelepah daun kelapa sawit. Interaksi perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak tidak berpengaruh nyata terhadap

peubah amatan jumlah pelepah daun kelapa sawit.

Rataan hasil jumlah pelepah daun kelapa sawit dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Jumlah pelepah kelapa sawit dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak

D (Kedalaman Rorak)	T(TKKS)				Rataan
	T ₀ (kontrol)	T ₁ (200kg)	T ₂ (250kg)	T ₃ (300kg)	
D ₁ (40cm)	39,67	44,00	41,00	42,00	41,56
D ₂ (60cm)	45,33	42,67	41,00	44,00	43,00
D ₃ (80cm)	42,00	40,67	46,67	45,33	43,11
Rataan	42,33	42,44	42,89	43,78	

Pengaruh pemberian TKKS dan kedalaman rorak terhadap jumlah pelepah kelapa sawit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan pelepah baru kelapa sawit ditentukan oleh kadar air tanah. Hasil penelitian marni (2009) menyatakan bahwa penambahan jumlah pelepah baru sangat ditentukan oleh kadar air tanah dengan nilai korelasi yang sangat kuat. Saat kebutuhan air oleh tanaman tercukupi yaitu kondisi kadar air tanahnya tinggi (kondisi setelah hujan) akan mendorong pertumbuhan pelepah baru yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang mendapat air cukup. Kadar air tanah pada 12 bulan sebelum panen lebih mempengaruhi pertumbuhan jumlah pelepah baru dan produksi kelapa sawit dibandingkan 10 dan 11 bulan sebelum panen.

Produksi (Kg)

Data produksi setelah 2 bulan aplikasi perlakuan pemberian TKKS yang diambil selama 4 minggu dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa kedalaman rorak tidak berpengaruh nyata terhadap produksi. Perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak serta interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi kelapa sawit.

Rataan produksi kelapa sawit (Kg) perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak pada bulan ke tiga penelitian yang diambil selama 4 minggu dari ketiga tanaman sampel penelitian/rorak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah produksi kelapa sawit/3 tanaman pokok sampel dengan perlakuan TKKS dan kedalaman rorak

D(Kedalaman Rorak)	T(TKKS)				Rataan
	T ₀ (kontrol)	T ₁ (200kg)	T ₂ (250kg)	T ₃ (300kg)	
D ₁ (40cm)	31,00	43,00	46,33	45,00	40,11
D ₂ (60cm)	34,83	34,00	33,00	50,00	33,94
D ₃ (80cm)	39,33	42,67	44,00	45,00	42,00
Rataan	35,06	39,89	41,11	46,67	

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa kedalaman rorak tidak berpengaruh nyata pada pengamatan produksi kelapa sawit. Hal ini diduga karena munculnya tandan bakal bunga dari ketiak

pelepah terjadi 8-9 bulan sebelum panen. Proses pembentukan buah oleh bunga betina dibutuhkan sekitar 6 bulan. Sedangkan penelitian yang dilakukan hanya 3 bulan. Hal

ini juga dipengaruhi oleh kadar air beberapa bulan sebelumnya. Hal ini diperkuat oleh Pratiwi (2008) menyatakan bahwa produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh cadangan air tanah 12 bulan sebelumnya. ketersediaan air merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi produksi kelapa sawit.

SIMPULAN

Pemberian TKKS berpengaruh meningkatkan kadar P daun. Perlakuan kedalaman rorak tidak berpengaruh terhadap kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit. Interaksi perlakuan pemberian TKKS dan kedalaman rorak berpengaruh meningkatkan kadar P daun tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar N daun dan produksi kelapa sawit selama 3 bulan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 2005. Pertimbangan Penggunaan Pupuk Majemuk pada Berbagai Kelas Kesesuaian Lahan di Perkebunan Kelapa Sawit. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit PPKS 19-20 April 2005. Medan
- Ginting,E.N., F.Hidayat, dan H. Susanto, 2011. Substitusi Pupuk MoP Dengan Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Ultisol. *Penelitian Kelapa Sawit* 19(21): 11-21.
- Irvan, H., H. Agusta, dan S. Yahya, 2009. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Sungai Pinang Estate, PT Bina Sains Cemerlang, Minamas Plantation, Sime Darby Group, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. *Makalah Seminar*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jannah. N., A. Fatah dan Marhannudin. 2012. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack). *Media Sains* 4 (1): 48-50 Fakultas Pertanian Universitas Samarinda
- Leiwakabessy, F.M. dan A. Sutandi. 1988. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Dalam* Ratnasari.D. 2009. Kalibrasi kadar hara tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) belum menghasilkan dengan menggunakan metode sekat pertumbuhan terbaik. Skripsi.Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan.FP IPB. Bogor.
- MPTKS (Manajemen Pemeliharaan Tanaman Kelapa Sawit). 2009. Modul Diklat Manajemen Pemeliharaan Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian. Jakarta.
- MurtiLaksono,K., H. H. Siregar dan W. Darmosarkoro. 2007. Model Neraca Air di Perkebunan Kelapa Sawit (Water Balance Model In Oil Palm Plantation. *Penelitian Kelapa Sawit* 15(1); 21-35.
- Murwanto, S., S, Sabiham, U. Sudadi dan Fahmuddin. 2012. Distribusi Unsur Hara dan Perakaran pada Pola Pemupukan Kelapa Sawit di Dalam Piringan di Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pratiwi, I. 2008. Pengaruh Guludan dan Rorak Terhadap Produksi Kelapa Sawit di Unit Usaha rejosari PTPN VII Lampung selatan. Skripsi. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Institut Pertanian Bogor.
- Sutarta,E.S., Winarya dan N.H. Darlan.2005. Peningkatan Efektivitas Pemupukan Melalui Aplikasi Kompos Tks pada Pembibitan Sawit. Prosiding 20-24 april Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Syahfitri,M.M. 2008. Analisis Unsur Hara Fosfor(P) Pada Daun Kelapa Sawit Secara Sfektrofotometri di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

Medan. Karya Ilmiah. Fakultas MIPA
USU. Medan
Tobing, P. L. et al. 2003. Pengelolaan limbah
PKS. *Dalam* Yunindanova, M.B. 2009.
Tingkat Kematangan Kompos Tandan
Kosong Kelapa Dan Penggunaan

Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi
Tanaman Tomat (*Lycopersicon
esculentum* Mill.) Dan Cabai
(*Capsicum annum* L.) Skripsi.
Fakultas Pertanian. Institut Pertanian
Bogor. Bogor.