

Ketebalan Mulsa Tandan Kosong Kelapa Sawit Pengaruhnya terhadap *Oryctes rhinoceros* dan Peningkatan Hara Tanah pada Ekosistem Kelapa Sawit

Hafiz Fauzana*, Wardati, Al Ikhsan Amri

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

* fauzana_hafiz@yahoo.co.id

Abstrak. Hama utama yang menyerang kelapa sawit adalah hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*). Aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) pada budidaya kelapa sawit yang berfungsi sebagai mulsa dan kompos, sebaliknya *O. rhinoceros* justru meningkat populasinya dengan aplikasi TKKS. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan aplikasi berbagai ketebalan lapisan TKKS pengaruh terhadap *O. rhinoceros* dan peningkatan kimia tanah. Penelitian menggunakan metoda eksperimen dalam rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Uji lanjut dengan BNT taraf 5%. Perlakuannya adalah ketebalan lapisan TKKS yaitu 1 lapis, 2 lapis dan 3 lapis. Parameter pengamatan adalah populasi pradewasa (telur, larva, dan pupa) *O. rhinoceros*. Pengaruh terhadap peningkatan kadar hara pengamatan analisis kimia tanah dilakukan diawal penelitian dan diakhir setelah 3 bulan aplikasi TKKS sebanyak 1 lapis. Pengamatan meliputi peningkatan pH H₂O, C organik, N total, P total dan K total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ketebalan TKKS 1 lapis dan 2 lapis populasi pradewasa *O. rhinoceros* sama yaitu 4,60 ekor, sedangkan pada TKKS 3 lapis yaitu 18,8 ekor. Dengan demikian pada ketebalan TKKS 1 dan 2 lapis bisa diaplikasi sebagai mulsa karena tidak berdampak besar terhadap populasi pradewasa *O. rhinoceros*. Aplikasi TKKS meningkatkan hara tanah sebagai berikut pH H₂O dari 3,32 menjadi 5,36, C organik dari 8,86% menjadi 13,09%, N total dari 0,1% menjadi 0,45 %, P total dari 44,01 menjadi 54,82 mg/100, K total dari 14,03 menjadi 187,06.

Kata kunci: kelapa sawit ketebalan TTKS kumbang *O. rhinoceros*, analisis kimia

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting karena salah satu tanaman penghasil minyak makanan, minyak industri maupun bahan bakar nabati (biodiesel). Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) dunia selain Malaysia dan Nigeria.

Perkebunan kelapa sawit banyak terdapat di Provinsi Riau baik yang dikelola oleh pihak pemerintah maupun swasta. Propinsi Riau saat ini terus mengembangkan perkebunan kelapa sawit, sehingga berdampak meningkatnya serangan hama, salah satunya adalah serangan hama kumbang *Oryctes rhinoceros*.

Kumbang *O. rhinoceros* merupakan hama utama yang menimbulkan dampak yang serius pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) maupun yang sudah menghasilkan (TM). Serangan *O. rhinoceros* dapat menurunkan produksi tandan buah segar pada panen tahun pertama hingga 60% dan menimbulkan kematian tanaman muda hingga 25% (Fadjar, 2009).

Stadia pradewasa (telur, larva, dan pupa) *O. rhinoceros* berada di tanah yang kaya bahan organik. Oleh karena itu faktor fisik, biologi dan unsur hara tanah sangat mempengaruhi kelimpahan populasi *O. rhinoceros*. Stadia *O. rhinoceros* dewasa menggerek pupus yang belum terbuka mulai dari pangkal pelepah terutama pada tanaman muda di areal peremajaan, pupus kelapa sawit rusak, terhambatnya pertumbuhan dan rusaknya titik tumbuh sehingga dapat mematikan tanaman kelapa sawit (Susanto et al., 2005).

Aplikasi TKKS sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit pada tanaman menghasilkan dapat menambah unsur hara dan bahan organik tanah. Mulsa TKKS juga menyebabkan struktur tanah semakin mantap dan

kemampuan tanah menahan air akan bertambah, disamping mencegah pencucian hara (Kasmayadi, 2008 cit. Purnamayani, 2012).

Pemberian mulsa TKKS dapat menimbulkan masalah terhadap hama yaitu sebagai tempat berkembangbiaknya stadia pradewasa *O. rhinoceros*, pada lokasi peremajaan kelapa sawit terjadi lonjakan populasi larva. Akhir-akhir ini, serangan kumbang *O. rhinoceros* juga dilaporkan terjadi pada tanaman kelapa sawit tua sebagai akibat aplikasi mulsa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang tidak tepat. Serangan *O. rhinoceros* menyebabkan tanaman kelapa sawit tua menurun produksinya dan dapat mengalami kematian (Winarto, 2005).

Kelimpahan populasi *O. rhinoceros* di lapangan dipengaruhi oleh adanya bahan organik yang tersedia di lahan perkebunan seperti pengaplikasian mulsa tandan kosong kelapa sawit yang berlebihan dan janjang kelapa sawit replanting merupakan bahan organik yang disukai oleh *O. rhinoceros* (Santi dan Sumaryo, 2008). Ketebalan TKKS mempengaruhi populasi *O. rhinoceros*, hal ini berhubungan dengan jumlah bahan organik yaitu TKKS yang diaplikasikan.

Sistem budidaya kelapa sawit pada tanaman menghasilkan menggunakan mulsa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menimbulkan kontradiksi, disatu sisi sangat menguntungkan terhadap faktor fisik, biologi, dan kandungan hara tanah, tetapi disisi lain tentunya akan mempengaruhi terhadap biologi dan kelimpahan *O. rhinoceros* di pertanaman. Pemberian mulsa TKKS menyebabkan kumbang cenderung meletakkan telurnya pada TKKS. Aplikasi TKKS meningkatkan kesuburan tanah, sehingga meningkatkan bahan organik pakan *O. rhinoceros*, yang berdampak terhadap kelimpahan *O. rhinoceros*. Ketebalan lapisan TKKS mempengaruhi populasi pradewasa *O. rhinoceros* pada TKKS. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbedaan ketebalan TKKS pengaruhnya terhadap populasi *O. rhinoceros* dan peningkatan hara tanah.

KAJIAN PUSTAKA

Pengelolaan *O. rhinoceros* terutama dengan cara sanitasi yaitu dilakukan terhadap tumpukan material organik yang akan membusuk, bisa berupa tumpukan kayu, pupuk kandang, sampah domestik dan terutama material dari bagian tanaman kelapa sawit, seperti pokok sawit mati, sampah TBS, hasil ketrek buah, tumpukan janjang kosong, kentosan, limbah pabrik, sisa cuci parit di lahan gambut (Chenon et al., 1997).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan 23 % dari tandan buah segar, mengandung bahan lignoselulosa sebesar 55-66% berat kering yakni kandungan selulosa 38,76%, hemiselulosa 26,69% dan lignin 22,23%. TKKS juga merupakan bahan organik yang mengandung unsur hara makro yaitu 42,8% C, 2,9 % K₂O, 0,8% N, 0,22% P₂O₅, 0,3% MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Rahman, 2015).

Perlakuan TKKS yang diaplikasikan di perkebunan kelapa sawit dapat menambah unsur hara dan bahan organik tanah, sehingga struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air akan bertambah, disamping mencegah pencucian hara (Kasmayadi, 2008 cit. Purnamayani, 2012).

Pemberian mulsa TKKS dapat menimbulkan masalah terhadap *O. rhinoceros* yaitu sebagai tempat berkembangbiaknya larva *O. rhinoceros* pada lokasi peremajaan kelapa sawit terjadi lonjakan populasi larva. Stadia larva *O. rhinoceros* berada di tanah pada kedalaman 20-30 cm (Pujiastuti, 2010). Akhir-akhir ini, serangan kumbang *O. rhinoceros* juga dilaporkan terjadi pada tanaman kelapa sawit tua sebagai akibat aplikasi mulsa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang tidak tepat (lebih dari satu lapis). Serangan *O. rhinoceros* menyebabkan tanaman kelapa sawit tua menurun produksinya dan dapat mengalami kematian (Winarto, 2005).

Aplikasi tandan kosong kelapa sawit dengan dua cara yaitu pada gawang maupun pada sisi sistem lubang tanah besar. Pada sistem lubang tanam besar bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas kelapa sawit. TKKS diaplikasikan setelah membusuk akan menjadi tempat perkembangan *O. rhinoceros* dan dapat langsung menyerang tanaman muda hasil peremajaan. Larva *O. rhinoceros* yang ditemukan pada lubang tanam besar ukuran 3 x 3 x 0,8 m dengan tandan kosong kelapa sawit 400 kg/lubang/tahun adalah sekitar 200 larva per dua minggu. Penumpukan tandan kosong tidak boleh lebih dari satu lapis dan pokok mati yang masih berdiri segera ditumbang dan dicincang lalu diserak, tidak boleh ditumpuk kembali agar cepat lapuk dan cepat mengering (Susanto et al., 2005).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit PTPN V Sei Galuh Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar, kebun UPT dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai Oktober 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tandan kosong kelapa sawit, telur, larva, dan pupa *O. rhinoceros* yang diamati pada TKKS, dan bahan-bahan untuk analisis kimia. Alat yang digunakan pada penelitian adalah cangkul, pH meter, gerobak sorong, meteran, tali, alat tulis, kayu, label, camera dan alat analisis kimia.

Penelitian dengan metoda eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) sebanyak 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya adalah ketebalan lapisan TKKS yaitu ketebalan 1 lapis, 2 lapis dan 3 lapis. Percobaan dianalisis dengan uji lanjut BNT taraf 5 %. TKKS ditempatkan antar tanaman kelapa sawit seluas 1 x 1 m² dengan ketebalan yang berbeda yaitu 1 lapis, 2 lapis dan 3 lapis TKKS (Gambar 1). Penempatan TKKS diletakan di gawangan antara kelapa sawit yaitu 2 meter dari batang kelapa sawit. TKKS diinkubasi selama 3 bulan, dan diamati populasi pradewasa *O. rhinoceros*.



Gambar 1. Ketebalan TKKS 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis

Pengamatan yang dilakukan meliputi populasi stadia pradewasa *O. rhinoceros* (telur, larva dan pupa) pada TKKS dimasing-masing lapis perlakuan. Caranya dengan memasukkan TKKS dalam ayakan, kemudian diperiksa keberadaan stadia telur, larva (instar 1, instar 2, dan instar 3), dan pupa setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan pada pagi hari mulai jam 06.00 Wib sampai selesai. Pengamatan dilakukan setelah 3 bulan inkubasi.

Pengaruh terhadap peningkatan kadar hara dilakukan analisis kimia pada awal (sebelum aplikasi TKKS) dan akhir (setelah 3 bulan aplikasi TKKS) sebanyak 1 lapis. Pengamatan meliputi peningkatan pH H₂O, C organik, N total, P total dan K total.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan TKKS Pengaruh Terhadap Populasi *O. rhinoceros*

Ketebalan TKKS yaitu 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis mempengaruhi populasi pradewasa *O. rhinoceros*. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Populasi pradewasa *O. rhinoceros* dengan perbedaan ketebalan TKKS

Ketebalan TKKS (Lapis)	Populasi pradewasa <i>O. rhinoceros</i> (ekor)
1	4,60 ± 5,72 a
2	4,60 ± 2,30 a
3	18,80 ± 19,76 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pada ketebalan TKKS 1 lapis dan 2 lapis populasi pradewasa *O. rhinoceros* sama yaitu 4,60 ekor, sedangkan pada TKKS 3 lapis yaitu 18,8 ± 19,76 ekor. Dengan demikian pada ketebalan tertinggi yaitu 3 lapis paling banyak populasi pradewasa *O. rhinoceros*. Hal ini mungkin

disebabkan pada TKKS ketebalan 3 lapis aroma TKKS lebih banyak tertangkap oleh indera penciuman yaitu sensilla pada antena kumbang betina *O. rhinoceros* sehingga lebih banyak meletakkan telur pada TKKS tersebut.

Menurut Chapman et al. (2012) bahwa pengaruh stimulasi bau adalah mendorong aktivitas, menarik serangga dan menolak serangga. Respon tersebut bervariasi dengan perbedaan konsentrasi bau. Dengan demikian pada ketebalan TKKS 3 lapis konsentrasi bau lebih tinggi organ sensorik pada sensilla serangga lebih cepat menangkap TKKS sehingga lebih banyak populasi *O. rhinoceros*.

Tersedianya pakan bahan organik bagi *O. rhinoceros* dengan pemberian TKKS menyebabkan *O. rhinoceros* berkembang biak sehingga terjadi kerusakan pada tanaman kelapa sawit. Selain pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit yang lebih dari satu lapis, penumpukan sisa tanaman kelapa sawit tua juga menjadi sumber pakan dan tempat berkembangbiak hama *O. rhinoceros* (PPKS, 2012).

Aplikasi tandan kosong kelapa sawit dilakukan pada gawangan maupun pada sistem lubang tanah besar. Pada sistem lubang tanam besar bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas kelapa sawit. TKKS yang diaplikasikan, setelah terjadi pembusukan akan menjadi tempat perkembangbiakan *O. rhinoceros* dan dapat langsung menyerang tanaman muda hasil peremajaan. Larva *O. rhinoceros* yang ditemukan pada lubang tanam besar ukuran 3 x 3 x 0,8 m dengan tandan kosong kelapa sawit 400 kg/lubang/tahun adalah sekitar 200 larva per dua minggu. Penumpukan tandan kosong tidak boleh lebih dari satu lapis dan pokok mati yang masih berdiri segera ditumbang dan dicincang lalu diserak, tidak boleh ditumpuk kembali agar cepat lapuk dan cepat mengering (Susanto et al., 2005).

Hasil penelitian ini didukung oleh hasil kajian Santi dan Sumaryono (2008) menyatakan bahwa pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit lebih dari satu lapis dapat mengakibatkan berkembangnya hama kumbang *O. rhinoceros*. Pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit sebanyak satu lapis dapat mengurangi kumbang *O. rhinoceros* untuk meletakkan telur.

Perbedaan ketebalan TKKS (1 lapis, 2 lapis dan 3 lapis) mempengaruhi keberadaan populasi stadia pradewasa *O. rhinoceros*. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2. Stadia pradewasa yang didapat disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Stadia pradewasa *O. rhinoceros* dengan pemberian beberapa ketebalan TKKS

Ketebalan TKKS (Lapis)	Populasi pradewasa <i>O. rhinoceros</i> (ekor)			
	Telur	Instar 1	Instar 2	Instar 3
1	4,20±5,35	0	0	0,40±0,54
2	0	0	0	4,60±2,30
3	16,60±19,86	2,22±3,03	0	0



Gambar 2. Populasi stadia pradewasa *O. rhinoceros* pada TKKS 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis

Dari Tabel 2 terlihat bahwa populasi stadia pradewasa yang banyak adalah stadia telur sejumlah 16,66 butir pada aplikasi TKKS 3 lapis dan 4,33 butir pada aplikasi TKKS 1 lapis, larva instar 3 yaitu 4,66 ekor pada aplikasi TKKS 2 lapis, diikuti larva instar 1 sebanyak 2,33 ekor pada aplikasi TKKS 3 lapis. Tingginya populasi stadia telur pada aplikasi TKKS 3 lapis menunjukkan bahwa kumbang betina *O. rhinoceros* baru menginfestasi TKKS. Ketertarikan kumbang betina disebabkan dari aroma TKKS dengan konsentrasi lebih besar yang diterima kumbang betina melalui penerima bau yang berada di antena (sensillum) (Chenon et al., 1997), Selain itu bisa juga karena penampakan visual dari indera mata majemuk yang menangkap bayangan tumpukan TKKS yang tebal (3 lapis).

Menurut Susanto et al. (2009) tersedianya tumpukan tandan kosong kelapa sawit yang kurang tepat dapat mengakibatkan tersedianya tempat peletakan telur bagi kumbang *O. rhinoceros*, selain itu batang kelapa sawit baik yang masih berdiri maupun yang sudah dicacah memberi peluang bagi *O. rhinoceros* untuk mendapatkan tempat berbiak. Hal itu disebabkan kondisi tersebut menyediakan bahan organik dan tempat yang baik untuk tinggal dan berkembangbiak pradewasa *O. rhinoceros*. Kumbang akan meletakkan telur pada sisa-sisa bahan organik yang telah melapuk, misalnya batang kelapa sawit yang masih berdiri dan telah melapuk, rumpukan batang kelapa sawit, batang kelapa sawit yang telah dicacah, serbuk gergaji, serta tumpukan tandan kosong kelapa sawit.

Analisis Tanah

Dari hasil analisis tanah sebelum dan setelah diaplikasi TKKS 1 lapis terjadi peningkatan unsur hara yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan hara tanah setelah 3 bulan aplikasi mulsa TKKS sebanyak 1 lapis

Analisis kimia pada TKKS	Hasil analisis			
	Awal	Kategori	Akhir	Kategori
pH tanah	3,32	Sangat masam	5,36	Agak Masam
C organik (%)	8,86	Sangat Tinggi	13,09	Sangat Tinggi
N Total (%)	0,1	Rendah	0,45	Sedang
P total (mg/100g)	44,0	Tinggi	54,82	Tinggi
K total (mg/100g)	14,03	Rendah	187,06	Sangat Tinggi

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi TKKS dapat menaikan pH tanah dan meningkatkan unsur hara tanah (C organik, N total, P total dan K total). Peningkatan pH tanah dari kategori sangat masam menjadi kategori agak masam sebesar 2,81 satuan. Peningkatan pH tanah disebabkan oleh TKKS yang mengalami dekomposisi menghasilkan anion-anion yang dapat meningkatkan pH tanah (Sahputra, 2016).

Kadar C-organik tanah berada pada kategori sangat tinggi, aplikasi TKKS terjadi peningkatan C-organik sebesar 4,23 %. Sejalan dengan hasil penelitian Antari (2014) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik sebagai mulsa dapat meningkatkan C-organik tanah menjadi 11,65%. Afandi et al. (2015) menyatakan bahwa adanya penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah dan penahan lengas tanah. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan C-organik dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme sehingga meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme, misalnya pelarutan P, dan fiksasi N.

N total terjadi peningkatan dari rendah menjadi sedang dimana meningkat sebanyak 0,35 mg/100g. Antari et al. (2013) menjelaskan bahwa peningkatan kadar Nitrogen dalam tanah terjadi akibat penambahan unsur tersebut yang terkandung dalam bahan organik. Semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin tinggi pula nilai N-total tanah. Setiap perubahan dari kadar bahan organik akan merubah kadar N-organik yang berarti pula kadar N-total tanah. Peningkatan lain diduga berasal dari fiksasi Nitrogen oleh jasad mikro yang secara bebas menambat Nitrogen.

Aplikasi TKKS menyebabkan peningkatan kadar P total sebanyak 10,81 mg/100g dengan kategori P-total tinggi (Tabel 3). Peningkatan nilai P-total pada TKKS disebabkan dekomposisi dan mineralisasi TKKS yang dilakukan oleh biota tanah yang aktif dalam melakukan perombakan bahan organik sehingga P menjadi meningkat di tanah (Situmorang, 2015).

Kadar K-total tanah mengalami peningkatan dari kategori rendah menjadi sangat tinggi dengan peningkatan sebanyak 173,03 mg/100 g (Tabel 3). Yunindanova et al. (2013) menjelaskan bahwa peningkatan kandungan Kalium pada tanah akibat pemberian TKKS dikarenakan bahan asal yaitu TKKS yang memang tinggi kandungan Kalium. Hastuti (2009) menerangkan bahwa TKKS terkandung 2,90% K₂O.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dihasilkan dari hasil penelitian adalah:

1. Ketebalan TKKS 1 lapis dan 2 lapis dapat diaplikasi sebagai mulsa karena populasi pradewasa *O. rhinoceros* sama yaitu 4,66 ekor, sedangkan pada TKKS 3 lapis yaitu 18,99 ekor.

2. Aplikasi TKKS meningkatkan hara tanah sebagai berikut pH H₂O dari 3,32 menjadi 5,36, C organik dari 8,86% menjadi 13,09%, N total dari 0,1% menjadi 0,45 %, P total dari 44,01 menjadi 54,82 mg/100, K total dari 14,03 menjadi 187,06.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas selesainya penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pemberi dana penelitian DIPA Universitas Riau, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menuangkan dalam karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F.N., B. Siswanto, dan Y. Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(2): 237-244.
- Antari, R., Wawan, dan G.M.E. Manurung. 2013. Pengaruh Pemberian Mulsa Organik Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah serta Pertumbuhan Akar Kelapa Sawit. Skripsi Jurusan Agroteknologi Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Chapman, R.F., S.J. Simpson, and A.E. Douglas. 2013. *The Insect Structure and Function*. New York: Cambriedge University Press.
- Chenon, D.C., U. Ginting, dan A. Sipayung. 1997. Pengendalian Kumbang *Oryctes rhinoceros* pada Tanaman Kelapa Sawit secara Terpadu. Medan: Pertemuan Teknis Kelapa Sawit.
- Fadjar, U. 2009. Penguasaan Lahan dan Implikasinya terhadap Diferensiasi Struktur Sosial dan Kesejahteraan Petani (Studi Kasus pada Dua Komunitas Petani Kelapa Sawit di Provinsi Riau). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 17(3): 87-97.
- Hastuti, B.P. 2009. Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Teh Kompos pada Tanaman Selada. *Buletin Ilmiah Instiper* 16(1).
- Pujiastuti, Y. 2010. Tingkat Populasi dan Kebugaran *Oryctes rhinoceros* L (Coleoptera; Scarabeidae) di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Prosiding Seminar Nasional Penelitian bidang Pertanian Vol. 2 Palembang.
- Purnamayani, R., B. Busyra, P. Hendri, dan E. Syafri. 2012. Kajian Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Substitusi Pupuk Kalium mendukung Pertanian Sayuran Organik di Propinsi Jambi. Laporan Akhir. Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa Kementerian Riset dan Teknologi.
- PPKS. 2012. *Layanan Prima Proteksi Tanaman*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Rahman, Y. 2015. Composting Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Poa: Pengaruh Sirkulasi Tumpukan TKKS. Skripsi. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. (Tidak dipublikasikan).
- Sahputra, R. Wawan, dan E. Anom. 2016. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah Dan Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa* 3(1). Pekanbaru.
- Santi, I.S., dan B. Sumaryo. 2008. Pengaruh Warna Perangkap Feromon terhadap Hasil Tangkapan Imago *Oryctes rhinoceros* di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 14(2):76-79.
- Situmorang, P.C. 2015. Pengaruh kedalaman muka air tanah dan mulsa organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah gambut pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*.Jacq). *Jurnal Online Mahasiswa* 2(2).
- Susanto, A., A.P. Dongoran, Fahridayanti, A.F. Lubis, dan A. Prasetyo. 2005. Pengurangan Populasi Larva *Oryctes rhinoceros* pada Sistem Lubang Tanam Besar. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 13(1): 1-9.
- Winarto, L. 2005. Pengendalian Hama Kumbang Kelapa Secara Terpadu. <http://www.agroindonesia.com/-cpas2> Diakses pada 10 Oktober 2008.
- Yunindanova, M.B., H. Agusta, dan D. Asmono. 2013. Pengaruh Tingkat Kematangan Kompos Tandan Kosong Sawit dan Mulsa Limbah Padat Kelapa Sawit terhadap Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 10(2).