

**PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
YANG DIPUPUK DENGAN TANDAN KOSONG  
DAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**

***OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq) PRODUCTIVITY  
WHICH IS FERTILIZED WITH EMPTY FRUIT BUNCHES  
AND PALM OIL MILL EFFLUENT***

**Sapto Prayitno<sup>1</sup>, Didik Indradewa<sup>2</sup> dan Bambang Hendro Sunarminto<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*This research are aimed to study the effect of empty fruit bunches fertilizer and palm oil mill effluent to vegetative plant growth, productivity, and to find out the best waste oil palm mill. This field experiment was done during October until December 2007 at PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) unit Rejosari, Natar, South Lampung.*

*This research was using 23 years old palm age which has given treatments of: (1) 20 ton/ha empty fruit bunches once a year since 1998. (2) 4.25 m<sup>3</sup>/ha/day palm oil mill effluent once a day since 1998. (3) anorganic fertilizer only, of 2,75 kg/tree Urea, 2,25 kg/tree TSP, 2,25 kg/tree MOP, 3,75 kg/tree Dolomit per year applicaton according to fertilizer recomendation for PTPN VII Unit Rejosari 2007. Each treatment replicated 8 times and there were 10 plants as sub sample for each replication.*

*Result of these research, showed that: (1) application of oil palm mill waste enhanced quality of physical, chemical and biological of soil and enhanced plant growth productivity. (2) using palm oil mill effluent enhanced bunch number per palm about 54.89%, average bunches weight was 8.9 %, and productivity was 70.62 %. (3) using empty fruit bunches enhanced bunch number per palm about 18.6 %, average bunches weight was 4.3 %, and productivity was 25.03 %.*

**Key words:** empty fruit bunches, palm oil mill effluent effect, old palm age, fertilizer application

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap tanah, pertumbuhan vegetatif tanaman, produktivitas tanaman dan mengetahui jenis limbah pabrik kelapa sawit yang paling baik. Penelitian lapangan dilaksanakan mulai bulan Oktober-Desember 2007. Lokasi penelitian dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) unit usaha Rejosari, Natar, Lampung Selatan.

Penelitian ini menggunakan kelapa sawit tanaman menghasilkan (TM) 23 yang sudah diberi perlakuan: (1) Pemberian limbah padat tandan kosong sejak tahun 1998 yang diberikan setahun sekali dengan dosis 20 ton/Ha. (2) Pemberian limbah cair kelapa sawit sejak tahun 1998 yang diberikan setiap hari dengan dosis 4,25 m<sup>3</sup>/ha/hari. (3) Pemupukan anorganik saja tanpa penambahan limbah pengolahan kelapa sawit dengan dosis 2,75 kg/pohon Urea, 2,25 kg/pohon TSP, 2,25 kg/pohon MOP, 3,75 kg/pohon Dolomit per tahun aplikasi (Rekomendasi Pemupukan PTPN VII Unit Usaha Rejosari tahun 2007). Masing-masing perlakuan diulang delapan kali dan terdapat 10 tanaman sebagai sub sample pada setiap ulangan, memanfaatkan hamparan pertanaman kelapa sawit TM 23.

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Aplikasi limbah pabrik kelapa sawit (PKS) dapat meningkatkan kualitas sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan pertumbuhan sehingga produktivitas tanaman juga meningkat. (2) Penggunaan limbah cair kelapa sawit meningkatkan jumlah tandan sebesar 54,89 %, rerata berat tandan sebesar 8,9 % dan produktivitas sebesar 70,62 %. (3) Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit meningkatkan jumlah tandan 18,6 %, rerata berat tandan 4,3 % dan produktivitas sebesar 25,03 %.

**Kata kunci:** tandan kosong kelapa sawit, limbah cair pabrik kelapa sawit, tanaman menghasilkan, dan pemupukan.

## PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia dimulai sejak tahun 1911, dimana negara-negara Eropa Barat seperti Inggris dan Belanda tertarik mengusahakan tanaman kelapa sawit secara komersial di wilayah Sumatera Timur. Sejak itu, perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang pesat, sehingga pada tahun 1939, Indonesia menjadi negara produsen dan eksportir utama kelapa sawit dunia dengan mencapai 244 ribu ton atau sebesar 48 % total ekspor minyak kelapa sawit di dunia (Anonim, 2006).

Pulau Sumatera terutama Sumatera Utara, Lampung dan Aceh merupakan pusat penanaman kelapa sawit yang pertama kali terbentuk di Indonesia, kemudian berkembang ke Jawa barat, Banten Selatan, Kalimantan Barat dan Timur, Riau, Jambi dan Irian Jaya. Pada tahun 1995 luas perkebunan kelapa sawit adalah 2,025 juta ha dan menghasilkan TBS sebesar 9,9 ton/tahun.

Kelapa sawit memiliki berbagai potensi untuk dikembangkan. Perluasan areal perkebunan kelapa sawit dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan potensi yang dimiliki oleh kelapa sawit. Dengan meningkatnya luas areal perkebunan maka jumlah pabrik pengolahan kelapa sawit juga akan semakin bertambah. Pabrik pengolahan kelapa sawit setiap hari

melakukan pengolahan kelapa sawit sehingga banyak menghasilkan limbah dari hasil pengolahan kelapa sawit tersebut.

Selain menghasilkan produk yang dapat digunakan oleh manusia, kegiatan produksi ini juga menghasilkan produk lain yang belum begitu banyak dimanfaatkan yaitu limbah. Seiring dengan peningkatan industri ini, juga akan terjadi peningkatan jumlah limbah. Limbah yang dihasilkan dapat memberikan dampak negatif terhadap sumber daya alam dan lingkungan, seperti gangguan pencemaran alam dan pengurasan sumber daya alam, yang nantinya dapat menurunkan kualitas lingkungan antara lain pencemaran tanah, air, dan udara jika limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu.

Limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan minyak sawit (CPO) dan inti sawit (*kernel*) di pabrik kelapa sawit (PKS) termasuk limbah cair. Beberapa limbah yang digolongkan sebagai limbah padat yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sludge atau lumpur, dan bungkil. Limbah gas dapat berasal dari gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit.

Limbah hasil pengolahan kelapa sawit akan merugikan jika tidak diolah dengan baik. Limbah pengolahan kelapa sawit jika dapat diolah dengan baik akan sangat menguntungkan. Dari hasil pengolahan limbah kelapa sawit dapat diketahui kandungan unsur-unsur yang terkandung dalam cairan tersebut seperti COD, BOD dan pH bisa mencapai kondisi yang dipersyaratkan untuk dimanfaatkan. Dengan demikian limbah yang semestinya merugikan bisa dimanfaatkan. Hasil pengolahan limbah kelapa sawit ini juga bisa digunakan untuk sektor perkebunan seperti pada persemaian dan untuk penyiraman tanaman di lahan terutama pada tanaman kelapa sawit itu sendiri. Limbah sebagai hasil buangan industri yang selama ini lebih banyak disorot dampak negatifnya terhadap lingkungan, ternyata juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu potensi yang dapat dikembangkan sebagai sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit dapat memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan, diantaranya sebagai pupuk organik dan sebagai arang aktif.

Salah satu pemanfaatan dari pengolahan limbah kelapa sawit yaitu digunakan sebagai pupuk organik. Pemupukan di perkebunan kelapa sawit selama ini masih menggunakan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus akan berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus akan membuat tanaman semakin respon terhadap pemupukan sehingga menimbulkan ketergantungan terhadap pupuk anorganik.

Atas dasar berbagai manfaat yang dapat diberikan oleh limbah kelapa sawit jika diolah dengan baik maka perlu dilakukan pemanfaatan dengan cara mengolah limbah kelapa sawit. Salah satu manfaat yang cukup besar untuk pertanaman kelapa sawit yaitu limbah kelapa sawit dapat dijadikan pupuk organik. Pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Bagi perkebunan kelapa sawit, dapat menghemat penggunaan pupuk sintetis sampai dengan 50%.

Limbah cair memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sebagai penunjang pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Limbah cair mampu berperan sebagai substitusi pupuk konvensional, sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi. Respon tanaman sama baiknya dibandingkan dengan pupuk anorganik, (pada parameter status hara daun) dan tidak memberikan efek negatif sebagai pencemar lingkungan (polutan) terhadap kualitas air di sekitar areal pertanaman sawit. Penggunaan bahan organik ke dalam tanah diyakini dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit yang digunakan sebagai pupuk sampai saat ini belum dikaji secara khusus dampaknya yang ditimbulkan terhadap lingkungan sekitar. Pupuk yang berasal dari limbah pabrik kelapa sawit dan telah diaplikasikan dalam waktu lama masih belum diketahui pengaruhnya terhadap tekstur dan struktur tanah. Pemupukan yang menggunakan limbah pabrik kelapa sawit walaupun sudah sejak lama dilakukan namun belum dilakukan penelitian mengenai pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit.

Limbah pabrik kelapa sawit yang biasa digunakan oleh perusahaan kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit dan limbah cair kelapa sawit. Penggunaan limbah-limbah tersebut biasanya digunakan secara bersamaan tetapi belum ada penelitian yang mencari penggunaan limbah jenis apa yang lebih baik pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar, pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Pemanfaatan limbah PKS akan mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan pengolahan minyak kelapa sawit serta dapat menekan penggunaan pupuk kimia anorganik atau sebagai pengganti pupuk konvensional sehingga dapat mengurangi biaya operasional terutama dalam pemeliharaan kelapa sawit.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian lapangan dilaksanakan mulai bulan Oktober 2007 sampai Desember 2007. Penelitian ini merupakan percobaan lapangan yang dilanjutkan dengan analisis di laboratorium. Lokasi penelitian dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) unit usaha Rejosari, Natar, Lampung

Selatan. Penelitian laboratorium dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk Urea, MOP, TSP, Dolomit, Borax, tandan kosong kelapa sawit, limbah cair kelapa sawit, tanaman kelapa sawit menghasilkan, herbisida, dan insektisida. Alat-alat yang digunakan antara lain meteran, penggaris, oven, timbangan digital, cangkul, busur, papan label, dan alat-alat bercocok tanam.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan *nested* dengan tiga perlakuan yaitu:

- 1) Tanaman yang dipupuk anorganik dan tambahan tandan kosong kelapa sawit sejak tahun 1998 yang diberikan setahun sekali dengan dosis 20 ton/ha.
- 2) Tanaman yang dipupuk anorganik dan tambahan limbah cair pabrik kelapa sawit sejak tahun 1998 yang diberikan setiap hari dengan dosis 4,25 m<sup>3</sup>/ha/hari.
- 3) Tanaman yang hanya dipupuk anorganik saja tanpa penambahan limbah pengolahan kelapa sawit sesuai rekomendasi pemupukan oleh Balai Penelitian.

Semua perlakuan tetap menggunakan pupuk anorganik dengan dosis 2,75 kg/pohon Urea, 2,25 kg/pohon TSP, 2,25 kg/pohon MOP, 3,75 kg/pohon Dolomit per tahun aplikasi (Rekomendasi Pemupukan PTPN VII Unit Usaha Rejosari tahun 2007).

Luasan lahan yang digunakan mencapai 3 Ha, sehingga setiap blok perlakuan mendapatkan lahan seluas 1 Ha. Lahan yang dipilih diusahakan memiliki topografi datar dengan tujuan untuk memudahkan dalam pembuatan blok-blok percobaan. Masing-masing perlakuan diulang delapan kali dan terdapat 10 tanaman sebagai sub sample pada setiap ulangan, memanfaatkan hamparan pertanaman kelapa sawit TM 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum iklim wilayah unit usaha Rejosari sudah sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit. Berdasarkan hasil pengamatan iklim di PTP. Nusantara VII Unit Usaha Rejosari didapatkan data curah hujan tahunan pada tahun 2001 -2007 berkisar antara 1538-2101 mm. Namun secara umum curah hujan di PTP. Nusantara VII Unit Usaha Rejosari per tahun 1500-2300 mm. Rerata curah hujan bulanan pada tahun 2001 -2007 menunjukkan bahwa curah hujan terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 32 mm/bulan dan curah hujan tertinggi pada bulan Januari sebesar 306 mm/bulan. Dari hasil rerata curah hujan bulanan juga didapat dalam 1 tahun hanya terdapat 2 bulan kering yaitu pada bulan Agustus dan September. Jumlah bulan kering tersebut masih tergolong baik untuk produktivitas tanaman kelapa sawit.

Tujuan akhir dari penanaman kelapa sawit yaitu menghasilkan produksi yang maksimal. Untuk mendapatkan produksi yang optimal, karakteristik dan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi harus dipahami dan diusahakan berada pada level yang optimal. Dalam hal ini produktivitas yang dibahas berkaitan dengan pengaruh pemberian bahan organik limbah pabrik kelapa sawit yang mempengaruhi berat tandan sebagai salah satu parameter komponen hasil.

Data rerata berat tandan buah yang diamati sejak tahun 2001 sampai tahun 2007 menunjukkan bahwa pemberian bahan organik limbah kelapa sawit secara nyata dapat meningkatkan rerata berat tandan buah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata berat tandan kelapa sawit tahun 2001-2007

Perlakuan	2001 (kg)	2002 (kg)	2003 (kg)	2004 (kg)	2005 (kg)	2006 (kg)	2007 (kg)
Limbah Cair	28,29	28,31	27,31	26,91	28,19	28,75	28,69
Tandan Kosong	25,47	26,13	27,22	26,58	27,29	27,92	27,47
Kontrol	24,71	26,18	25,66	25,53	26,30	26,34	25,74

Data rerata produktivitas yang diamati sejak tahun 2001 sampai tahun 2007 menunjukkan bahwa pemberian bahan organik limbah kelapa sawit secara nyata dapat meningkatkan produktivitas seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas tandan buah segar kelapa sawit tahun 2001-2007

Perlakuan	Rerata berat tandan (kg)	Rerata jumlah tandan	Rerata produktivitas (ton/ha)
Limbah Cair	28,06 a	67,18 a	22,83 a
Tandan Kosong	26,86 b	51,44 b	16,73 b
Kontrol	25,77 c	43,37 c	13,38 c

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Sidik ragam menunjukkan adanya beda nyata antar parameter. Berdasarkan hasil analisis pengamatan produksi rerata berat tandan kelapa sawit didapatkan perlakuan limbah cair secara nyata meningkatkan rerata berat tandan kelapa sawit dan serupa dengan perlakuan tandan kosong yang juga mampu meningkatkan rerata berat tandan kelapa sawit secara nyata. Perlakuan limbah cair secara nyata lebih meningkatkan rerata berat tandan kelapa sawit dibandingkan perlakuan tandan kosong. Secara umum berdasarkan rerata berat tandan kelapa sawit dari tahun ke tahun perlakuan penambahan bahan organik limbah pabrik kelapa sawit secara nyata meningkatkan rerata berat tandan kelapa sawit tahunan. Rerata berat tandan buah terbesar terdapat pada perlakuan limbah cair dengan berat 28,06 kg

dan rerata berat tandan buah terkecil terdapat pada perlakuan kontrol dengan 25,77 kg. Pada perlakuan penambahan bahan organik limbah pabrik kelapa sawit rerata berat tandan per tahun dari tahun 2001-2007 mengalami kenaikan, dibanding dengan perlakuan kontrol yang mengalami penurunan rerata berat tandan.

Rerata jumlah tandan tahunan mulai tahun 2001-2007 dipengaruhi secara nyata oleh penambahan limbah cair dan serupa dengan perlakuan tandan kosong juga mempengaruhi rerata jumlah tandan secara nyata. Jumlah tandan terbesar terdapat pada perlakuan limbah cair. Berdasarkan rerata berat tandan dan rerata jumlah tandan didapatkan hasil produktivitas tanaman. Hasil analisis rerata produktivitas tanaman menunjukkan perlakuan penambahan limbah cair mampu mempengaruhi rerata produktivitas secara nyata. Perlakuan tandan kosong juga mempengaruhi rerata produktivitas secara nyata. Rerata produktivitas terbesar terdapat pada perlakuan penambahan limbah cair dengan 22,83 ton/ha yang naik 70,62 % sedangkan perlakuan penambahan tandan kosong hanya naik 25,03 % dengan 16,73 ton/ha.

Pada tahun-tahun tertentu produktivitas tanaman mengalami penurunan secara tidak normal karena disebabkan oleh faktor iklim. Salah satu faktor iklim yang menjadi pembatas adalah curah hujan dimana terjadi penurunan curah hujan secara nyata dan mempengaruhi perkembangan tandan kelapa sawit. Ketika evapotranspirasi melebihi curah hujan (atau curah hujan plus irigasi), kandungan lengas tanah menurun, dan mungkin mencapai titik dimana kelapa sawit tidak dapat mengambil air dari tanah secara cukup cepat untuk transpirasi untuk melanjutkan pada laju potensial. Kelapa sawit kemudian akan mulai mengalami stres air, dan "potensial air tanaman" akan menurun. Ini akan memiliki pengaruh langsung pada produksi bahan kering, karena stomata akan menutup, mengurangi fotosintesis, dan itu juga akan mempengaruhi hasil di kemudian hari, melalui pengaruh pada jumlah tandan buah.

Berdasarkan pengamatan tersebut didapatkan hasil bahwa adanya perlakuan penambahan bahan organik limbah pabrik kelapa sawit mampu menambah produktivitas kelapa sawit. Penambahan kedua limbah pabrik tersebut memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dan proses fisiologis tanaman tersebut. Berat tandan buah dipengaruhi oleh jumlah spikelet, jumlah bunga per spikelet, fruit set, berat per buah, jumlah buah, dan berat tangkai tandan. Semakin besar berat per buah dan bertambahnya jumlah buah tentunya akan semakin menambah berat tandan buah kelapa sawit. Bertambahnya berat tandan akan semakin meningkatkan nilai ekonomis suatu tanaman secara umum karena akan meningkatkan jumlah minyak yang didapat.

Bahan organik yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit, selama ini masih sering dianggap sebagai limbah tetapi sebenarnya merupakan sumber hara yang potensial bagi tanaman kelapa sawit. Salah satu pemanfaatan dari pengolahan limbah kelapa sawit yaitu digunakan sebagai pupuk organik. Pemupukan di perkebunan kelapa sawit selama ini masih menggunakan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus akan berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar seperti menurunnya kadar bahan organik dalam tanah. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus akan membuat tanaman semakin respon terhadap pemupukan sehingga menimbulkan ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Disamping itu, secara ekonomis penggunaan pupuk anorganik memerlukan biaya yang tinggi.

Bahan organik dalam tanah berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah, kapasitas memegang air (*water holding capacity*), dan sifat kimia tanah seperti KTK (Kapasitas Tukar Kation). Bahan organik juga mengandung unsur hara, sehingga aplikasi bahan organik juga berfungsi memperkaya hara tanah termasuk unsur hara makro. Selain itu bahan organik juga berfungsi sebagai bahan pembenah tanah.

Limbah pabrik kelapa sawit yang biasa digunakan oleh perusahaan kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit dan limbah cair kelapa sawit. Dari hasil pengolahan limbah kelapa sawit dapat diketahui kandungan unsur-unsur yang terkandung dalam cairan tersebut seperti COD, BOD dan pH bisa mencapai kondisi yang dipersyaratkan untuk dimanfaatkan. Limbah cair memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sebagai penunjang pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Limbah cair mampu berperan sebagai substitusi pupuk konvensional, sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi. Aplikasi limbah cair kelapa sawit (LCPKS) selain berfungsi sebagai bahan pengganti pupuk anorganik juga memiliki fungsi ganda yaitu sebagai sumber air bagi tanaman kelapa sawit.

Secara langsung pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik akan meningkatkan produktivitas tanaman secara langsung. Peningkatan jumlah produksi merupakan hal utama yang diinginkan oleh setiap para pembudidaya karena akan meningkatkan nilai ekonomis lahan. Berdasarkan produksi tahunan pada Tabel 1 dapat dilihat penggunaan tandan kosong kelapa sawit meningkatkan produktivitas secara nyata sebesar 4,3% dan meningkatkan jumlah tandan sebesar 18,6%. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap kualitas lahan dan peningkatan produksi kelapa sawit, sehingga limbah pabrik tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan secara langsung tanpa adanya dampak negatif yang ditimbulkan.

Secara umum perlakuan penambahan bahan organik limbah pabrik kelapa sawit berpengaruh lebih baik kepada tanaman dibanding perlakuan

kontrol. Penambahan limbah pabrik kelapa sawit mampu menambah bahan organik didalam tanah sehingga kandungan unsur hara tanah bertambah. Perlakuan pemanfaatan limbah cair kelapa sawit bahkan lebih baik dari pada perlakuan penambahan tandan kosong kelapa sawit. Hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang kemudian berpengaruh positif pada pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya diikuti peningkatan produksi kelapa sawit.

Hal tersebut dikarenakan perlakuan tandan kosong yang dilakukan dosisnya agak kurang dibanding dosis standar yang dianjurkan. Perlakuan tandan kosong yang diaplikasikan hanya 20 ton/ha dibanding standar yang dianjurkan yaitu 40 ton/ha. Selain itu bentuk aplikasi tandan kosong yang dilakukan adalah dalam bentuk padatan dan belum dikomposkan sehingga memerlukan waktu untuk terdekomposisi sempurna ketika sudah diaplikasikan di lahan. Tandan kosong kelapa sawit untuk bisa terdekomposisi memerlukan bantuan unsur hara Nitrogen guna mengaktifkan bakteri-bakteri perombak. Nitrogen tersebut akan diambil dari dalam tanah, oleh sebab itu tanaman sebelum memperoleh unsur hara dari tandan kosong yang terdekomposisi, tanaman akan kekurangan nitrogen karena terlebih dahulu digunakan oleh tandan kosong kelapa sawit.

Perlakuan limbah cair yang diaplikasikan lebih baik dibanding tandan kosong karena limbah cair memiliki bentuk cair ketika diaplikasikan sehingga akan dapat mudah langsung diserap oleh tanaman. Limbah cair juga memiliki kandungan unsur hara yang lebih baik dibanding tandan kosong kelapa sawit.

Namun kedua perlakuan limbah pabrik kelapa sawit tersebut tetap memiliki kelemahan karena ketika memasuki musim kemarau panjang yang mengakibatkan berkurangnya jumlah curah hujan menjadi defisit air maka akan tetap mempengaruhi produktivitas tanaman. Kecenderungan penurunan produksi tandan buah segar (TBS) disebabkan karena adanya kendala dalam pemenuhan kebutuhan air. Kemarau panjang akan menyebabkan terjadinya penurunan *sex-ratio* tanaman kelapa sawit atau menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah betina yang gugur. Penurunan *sex-ratio* dan peningkatan jumlah bunga yang gugur akan menurunkan produktivitas tanaman kelapa sawit. Produktivitas tanaman yang menurun juga akan mempengaruhi jumlah limbah pabrik kelapa sawit yang juga akan menurun. Ketika jumlah limbah pabrik menurun maka manfaat yang diterima tanaman dari aplikasi limbah pabrik kelapa sawit juga akan sedikit sehingga tidak bisa membantu tanaman dari defisit air.

Analisis korelasi merupakan suatu analisis untuk melihat hubungan keterkaitan antar parameter. Nilai korelasi positif menunjukkan bahwa jika salah satu parameter mengalami kenaikan maka akan diikuti oleh parameter yang lain, sebaliknya jika salah satu parameter mengalami penurunan maka juga akan diikuti penurunan parameter lainnya. Nilai korelasi negatif

menunjukkan bahwa jika salah satu parameter mengalami kenaikan maka parameter yang lain akan mengalami penurunan, begitu juga sebaliknya jika salah satu parameter mengalami penurunan maka juga akan diikuti kenaikan parameter lainnya. Semakin besar nilai korelasi maka semakin erat hubungan antar parameter tersebut.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil bahwa beberapa parameter pertumbuhan mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil tanaman. Korelasi positif terhadap berat kering tandan didapatkan pada berat tandan. Hal ini berarti semakin besar berat tandan maka akan diikuti oleh berat kering tandan. Berat kering tandan sendiri dipengaruhi oleh berat buah dan beberapa pertumbuhan vegetatif seperti berat kering batang, semakin berat buah yang ada pada suatu tandan akan semakin baik untuk berat tandan secara keseluruhan. Untuk berat buah berkorelasi positif terbesar dengan panjang batang, panjang pelepah dan berat kering daun. Berat kering tandan sangat dipengaruhi oleh diameter batang, hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi yang positif yaitu 1.

Beberapa parameter pertumbuhan tanaman juga saling mempengaruhi antara satu dengan yang lainnya. Berat kering daun yang secara langsung mempengaruhi berat buah dipengaruhi oleh indeks luas daun. Indeks luas daun sendiri sangat dipengaruhi oleh panjang pelepah dan lebar pelepah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa semakin besar panjang dan lebar pelepah akan meningkatkan indeks luas daun suatu tanaman dan akan meningkatkan komponen hasil seperti berat buah yang juga berdampak langsung terhadap berat tandan dan berat kering tandan. Semakin besar berat tandan maka secara langsung akan meningkatkan nilai ekonomis tanaman tersebut.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi limbah pabrik kelapa sawit (PKS) dapat meningkatkan kualitas sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan pertumbuhan sehingga produktivitas tanaman juga meningkat. Penggunaan limbah cair kelapa sawit meningkatkan jumlah tandan sebesar 54,89 %, rerata berat tandan sebesar 8,9 % dan produktivitas sebesar 70,62 %. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit meningkatkan jumlah tandan 18,6 %, rerata berat tandan 4,3 % dan produktivitas sebesar 25,03 %.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Beralih ke Limbah Sawit. <<http://kompas.com/kompascetak/0604/07/sumbagut/2563971.htm>>. Diakses tanggal 2 November 2006.

- Anonim. Penelitian Sawit.  
<[http://www.ipard.com/penelitian/penelitian\\_sawit.asp](http://www.ipard.com/penelitian/penelitian_sawit.asp)>. Diakses tanggal 2 November 2006.
- Anonim, Beralih ke Limbah Sawit, <<http://kompas.com/kompascetak/0604/07/sumbagut/2563971.htm>>. Diakses tanggal 2 November 2006.
- Anonim, 1988. Minyak Kelapa Sawit ; Suatu Tinjauan Produksi, Pemasaran dan Prospek. Bank Bumi Daya. Jakarta.
- Anonim, 1998. Kelapa Sawit, Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebaran swadaya. Jakarta.
- Basuni, D. Hardjowigeno, S. Subagyo, H. Sukardi, M. Marsud, I. Suharta, L. Widagdo. Suwandi, S. Bachri, E. Jordens, R. 1994. Second land resource evaluation and planning project. Kesesuaian lahan untuk tanaman pertanian dan tanaman kehutanan (land suitability for agricultural and silvicultural plants). Center for soil and agroclimate research. Bogor.
- Corley, R.H.V. Gray, B. S and Ng. S. K. 1971. Productivity of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) in Malaysia. *Expl. Agric* 7: 129-136.
- Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. *The Palm Oil*. Blackwell Publishing. Berlin. Germany.
- Fauzi, Y, Widyastuti, Y, E, Satyawibawa, I, Hartono, R. 2006. Kelapa Sawit , Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gray. B.S. 1969. A Study of the influence of Genetic, Agronomic and Environmental Factors on the Growth, Flowering and Bunch Production of the Soil Palm on the West Coast of West Malaysia.. University of Aberdeen. Ph.D Thesis.
- Hartley, C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. Longman Science. Singapura.
- Heurn, F. C.V. 1985. *De Oliepalm ( Kelapa Sawit, Alih Bahasa ;H. Semangun, A. Lahija )*. Lembaga Pendidikan Perkebunan. Yogyakarta.
- Makmur, A. dan F.A. Siregar. 2005. Parameter VFA dan TA pada Perlakuan WPH yang Berbeda dalam Pengelolaan Kolam Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit. SMART Research Institute. Riau.
- Mangoensoekarjo, S., dan A. T. Tojib. 2003. *Manajemen Kelapa Sawit (Dalam Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit, Penyunting : S. Mangoensoekarjo dan H Semangun)* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Pahan, I. 2007. Kelapa Sawit. Manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Risza, S. 1994. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Kanisius. Yogyakarta.
- Risza, S. 1995. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Kanisius. Yogyakarta.
- Rosmarkam, A. 1996. Penilaian kelas kesesuaian lahan untuk kelapa sawit kawasan Rambah Samo Ujung Batu, kabupaten Kampar, Riau, Sumatera. Fakultas pertanian UGM. Yogyakarta.
- Semangun, H. dan Soepadiyo Mangoensoekarjo. 2000. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setyamidjadja, D. 1991. Budidaya Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Setyamidjadja, D. 2006. Kelapa Sawit, Teknik Budidaya, Panen, Pengolahan. Kanisius. Yogyakarta.
- Siregar, K. Dan P. Purba. 1992. Pupuk Tunggal Sebagai Pengganti Majemuk dan Pengurangan Frekuensi Aplikasi pada Pembibitan Klon Kelapa Sawit. Buletin Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, 12 (I) : 25-34
- Susilowati, E. dan I. Nuryanto. 1997. Aspek Kimiawi dan Perkembangan Teknologi Ekstraksi Senyawa Karotenoid dari Minyak Kelapa Sawit. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 5(2): 79-86.
- Syamsulbahri. 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Yuwono, N.W. 2000. Pupuk dan Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.