

KAJIAN PENGARUH PEMBERIAN LCPKS DAN TANKOS TERHADAP PRODUKSI KELAPA SAWIT

Ahmad Muqorobin¹, Wiwin Dyah Uly Parwati², Herry Wirianata²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap produksi tandan buah segar. Penelitian ini merupakan kajian pengaruh lahan yang diaplikasikan TKKS dan LCPKS di PT. Tunggal Perkasa Plantation, Desa Air Putih, Kecamatan Sei Lala, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan selama 1 bulan yaitu pada bulan Juni 2016. Penelitian ini merupakan kajian yang menggunakan metode Survey Agronomi yang bertujuan untuk memilih, mengetahui dan mengambil data penelitian. Sebelum pengambilan sampel maka ditentukan blok mana yang akan dilakukan penelitian. Dipilih 4 blok, yaitu 2 blok yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, dan 2 blok yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi TKKS dan LCPKS belum menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rerata produktivitas pada kedua jenis lahan yang dikaji. Karakter agronomi lahan yang diaplikasikan LCPKS menunjukkan perbedaan yang nyata lebih besar pada parameter berat tandan, dan tinggi tanaman. Pengamatan panjang pelepah, jumlah bunga betina, dan lebar petiol cross menunjukkan lebih besar pada lahan yang diaplikasikan TKKS. Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan variabel LCPKS dan TKKS terhadap variabel produksi TBS dengan LCPKS 6,4% (sangat lemah), dan TKKS 73,6% (kuat). Hasil uji analisis korelasi LCPKS dan TKKS menunjukkan hubungan keeratan yang kuat antara setiap parameter baik pada variabel LCPKS maupun TKKS dimana r-square yang dihasilkan yaitu pada lahan LCPKS 0,747 (kuat/erat) dan pada lahan TKKS yaitu 0,717 (kuat/erat).

Kata kunci : LCPKS, TKKS, Kelapa Sawit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman pendatang dari Afrika Barat yang dapat dibudidayakan di Indonesia. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman komoditas ekspor non migas yang sangat penting yang dapat membantu perekonomian Indonesia. Sebagai salah satu komoditas perkebunan, kelapa sawit berperan dalam pembangunan nasional karena menghasilkan sumber devisa bagi negara (Sukamto, 2008).

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang dewasa ini sangat diminati untuk dikelola atau ditanam baik oleh BUMN, perkebunan swasta nasional dan asing maupun petani (perkebunan rakyat). Daya tarik penanaman kelapa sawit terletak pada keuntungan yang berlimpah karena kelapa sawit masih menjadi andalan sumber

minyak nabati dan bahan baku agroindustri (Sukamto, 2008).

Selain menghasilkan minyak inti sawit, dari tanaman kelapa sawit juga dapat diperoleh bahan biodiesel, bahan baku penyekat yang berasal dari sabutnya serta tandan kosongnya yang dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan kertas dan baku pupuk. Potensi tersebut menyebabkan adanya ekstensifikasi lahan sawit di Indonesia untuk mendukung peningkatan produksi nasional CPO (Sukamto, 2008).

Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (Gapki) memperkirakan harga minyak kelapa sawit mentah (*crude palm oil*/CPO) akan lebih tinggi pada tahun 2017. Produksi CPO diperkirakan meningkat sebanyak 32 hingga 33 juta ton pada tahun 2017. Selain dari pada itu di perkirakan ekspor CPO sekitar 23-25 juta ton untuk

ekspor dan sekitar 9-10 juta ton untuk konsumsi dalam negeri. Sedangkan harga CPO US\$680-690 per ton (CIF Rotterdam) pada tahun 2017. Adapun, harga minyak kelapa sawit rata-rata pada tahun 2013 sebesar US\$821 per ton pada tahun 2013 dan US\$629 per ton pada tahun 2015 (Anonim, 2017).

Perbaikan sifat tanah yang diperoleh dari aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) secara umum berpengaruh terhadap peningkatan produksi TBS. Siahaan *et al.* (2013) melaporkan bahwa peningkatan produksi TBS dimulai pada tahun kedua setelah aplikasi, baik melalui peningkatan jumlah tandan per pohon maupun rerata bobot tandan. Pada percobaan tersebut, aplikasi 40 ton TKKS/ha yang dikombinasikan dengan 60% dosis pupuk urea dan RP dari standar kebun dapat meningkatkan produksi TBS sebesar 34% dari perlakuan standar (pemupukan sesuai standar kebun, tanpa aplikasi TKKS) (Darmosarkoro dan S. Rahutomo, 2003).

Beberapa percobaan yang dilakukan di Malaysia pada beberapa jenis tanah juga menunjukkan peningkatan produksi TBS yang diperoleh melalui aplikasi TKKS sebagai mulsa. Peningkatan yang diperoleh bervariasi antara 10-23%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi TKKS juga bersifat spesifik lokasi, yang tercermin dari karakteristik tanah yang mempengaruhi respon kelapa sawit terhadap aplikasi TKKS. Selain dengan pengaplikasian tandan kosong kelapa sawit aplikasi limbah cair juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan produksi TBS, dengan harga pupuk yang semakin meningkat pemanfaatan limbah cair PKS dengan BOD antara 3.500-5.000 mg/l (dari kolam anaerobic primer) diharapkan dapat mengurangi kebutuhan pupuk untuk areal perkebunan kelapa sawit, disamping akan mengurangi biaya dan waktu pengelolaan limbah (Darmosarkoro dan Winarna, 2003).

Berkaitan dengan management perusahaan, menurut RSPO (*Roundtable On Sustainable Palm Oil*) dan ISPO (*Indonesian Sustainable Palm Oil*) sebuah perusahaan kelapa sawit harus menerapkan prinsip *Zero Waste*. *Zero waste* merupakan proses

produksi dengan tanpa menghasilkan limbah diolah dan dikembalikan lagi ke kebun dalam berbagai bentuk pengolahan seperti aplikasi limbah cair dan aplikasi tandan kosong kelapa sawit (Pahan, 2006).

Peningkatan luas kebun sawit di Indonesia akan berakibat pada pertambahan jumlah dan atau kapasitas industri pengolah kelapa sawit. Hal ini akan menimbulkan masalah karena jumlah limbah yang dihasilkan akan bertambah pula. Limbah yang dihasilkan dalam perkebunan maupun pabrik kelapa sawit terdiri dari limbah padat, cair dan gas. Limbah tersebut harus dikelola dengan baik supaya tidak menjadi ancaman pencemaran lingkungan (Hastuti, 2011).

Limbah yang berasal baik dari pabrik kelapa sawit maupun dari kebun, apabila diolah (didekomposisi) dapat meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit dan dapat mengurangi biaya pemupukan. Pemanfaatan limbah juga dapat mengurangi biaya pemupukan, namun hal itu perlu dikaji lebih mendalam. Untuk itu penulis ingin mengkaji apakah benar Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang diberikan ke lahan dapat meningkatkan hasil dan sampai sejauh mana peningkatannya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit di PT. Tunggal Perkasa Plantation, Desa Air Putih, Kecamatan Sei Lala, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan selama 1 bulan yaitu pada bulan Juni 2016.

Bahan dan Alat

Jenis bahan dan alat yang digunakan dalam pengambilan data adalah tanaman kelapa sawit produktif, aplikasi LCPKS dan tandan kosong kelapa sawit, meteran dan alat timbangan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian yang menggunakan metode Survey Agronomi yang bertujuan untuk memilih, mengetahui,

mengenal kebun, serta menentukan lokasi pengambilan sampel penelitian. Sebelum pengambilan sampel maka ditentukan blok mana yang akan dilakukan penelitian.

Dipilih 4 blok, yaitu 2 blok yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, dan 2 blok yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit. Dari lokasi penelitian diambil data primer dan data sekunder guna mendukung pengamatan dan pembuatan data. Adapun data yang diambil meliputi :

1. Data Primer

Data primer adalah data hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung dilapangan. Untuk mendapatkan data primer pengambilan sampel tanaman disesuaikan dengan data sensus produksi pada kebun agar data yang diperoleh dengan tepat.

Pada setiap blok dipilih, diambil 20 tanaman sampel secara acak, sehingga jumlah pokok sampel ada 40 untuk blok yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, 40 pokok sampel untuk lahan yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit. Pengambilan pokok sampel dimulai dari baris ke 3 tanaman ke 5, 15, 25, dan seterusnya, kemudian baris ke 13 tanaman ke 10, 20, 30, dan, seterusnya, kemudian baris ke 23 tanaman ke 5, 15, 25 dan seterusnya. Cara ini berlanjut sampai jumlah tanaman sampel menjadi 120 tanaman.

Selanjutnya dilakukan pengukuran karakter agronomi meliputi :

a) Berat tandan yang dipotong (kg).

Tandan kelapa sawit yang telah dipotong dari pohon sampel kemudian ditimbang beratnya, lalu dicatat berat setiap tandan yang ditimbang.

b) Tinggi tanaman (cm).

Mengukur tinggi pohon sampel dari permukaan tanah sampai batas pelepah paling bawah menggunakan meteran atau bisa menggunakan bambu sebagai alat bantu.

c) Lingkar batang (cm).

Mengukur lingkar batang pohon sampel, diusahakan pengukuran pada

bagian tengah batang, karena batang pada bagian tengah lebih stabil besarnya. Pengukuran diameter batang dapat dihitung menggunakan rumus ($2 \cdot \pi \cdot r$).

Keterangan : $\pi = 3,14$

r = Jari-jari lingkaran

d) Panjang pelepah (cm).

Pelepah pada pohon sampel diukur panjangnya dengan meteran. Pelepah diukur mulai dari batas daun paling bawah sampai ujung pelepah.

e) Jumlah bunga jantan.

Pada setiap pohon sampel dihitung jumlah bunga jantannya dan dicatat.

f) Jumlah bunga betina.

Pada setiap pohon sampel dihitung jumlah bunga betinanya dan dicatat.

g) Lebar petiol cross.

Pada setiap pelepah kelapa sawit diukur lebar petiol crossnya.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data tahunan yang diambil dari perusahaan yaitu meliputi :

a) Data produksi TBS pada blok sampel selama 3 tahun terakhir.

b) Data pemupukan kimia 4 tahun terakhir.

c) Data aplikasi LCPKS dan tankos pada blok sampel.

d) Data curah hujan (jumlah hujan dan hari hujan) selama 10 tahun terakhir.

Analisis data

Untuk membandingkan produktivitas tanaman pada lahan yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit maupun lahan yang tidak diaplikasikan, dengan menggunakan Uji t (t-test) pada jenjang nyata 5%. Data yang diuji adalah data produktivitas dan karakter agronomi dengan melihat perbedaan pertumbuhan masing-masing pada lahan yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit dan yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit.

Kemudian dengan menambahkan uji regresi dan korelasi dari data produktivitas dan karakter agronomi dengan melihat hubungan dari setiap faktor yang mendukung.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Gambaran Umum Kebun

PT. Tunggal Perkasa Plantation adalah salah satu anak perusahaan dari PT. Astra Agro Lestari Tbk yang berpusat dikawasan Industri Pulo Gadung Jakarta yang merupakan satu perusahaan yang bergerak dibidang Agro Industri yang menginduk pada PT. Astra International. PT. Tunggal Perkasa Plantations adalah perusahaan perkebunan kelapa sawit yang berada di provinsi Riau Kabupaten Indragiri Hulu, terletak diantara tiga kecamatan yaitu, Kecamatan Pasir Penyu, Kec. Lirik dan Kecamatan Sei Lala. Produksi utama perusahaan ini adalah industri CPO (Crude Palm Oil) dan KERNEL (Inti Sawit).

Luas HGU perusahaan ini adalah 14.935,40 Ha dengan areal tertanam seluas 14.153,56 Ha, memiliki pabrik pengolahan CPO dan KERNEL dengan kapasitas 60 Ton/Jam. Adapun sejarah berdirinya perusahaan ini adalah sebagai berikut; Awalnya pada tahun 1911 sampai dengan tahun 1963, di Air Molek ada tiga perkebunan milik Swasta Asing dengan luas areal 28.000 Ha yang bergerak dalam komoditi tanaman karet yaitu : NV.Cultur Maatachappi (NV.CMI) milik Swiss, Indragiri Rubber Limited (IRL), Klawat Syndicate, Joint Venture antara perusahaan dari Inggris dengan Strut Company dari Malaysia. Jenis tanah di PT. Tunggal Perkasa Plantation yaitu mineral latosol dengan tahun tanam 2005 (TM 8).

Berdasarkan data curah hujan kurun waktu 10 tahun terakhir mulai tahun 2006 – 2015, maka wilayah Perkebunan PT. Tunggal Perkasa Plantation mempunyai rata-rata bulan basah 10 bulan dan rata-rata jumlah bulan kering 0.6 bulan, sehingga berdasarkan perhitungan tipe iklim menurut Schmidt & fuguson dengan rumus $Q = (\text{bulan kering/bulan basah})$ Perkebunan Tunggal Perkasa mempunyai tipe iklim A atau sangat basah (lampiran 1).

Potensi Limbah yang dihasilkan

PT. Tunggal Perkasa menghasilkan limbah cair kelapa sawit (LCPKS) dari stasiun klarifikasi, air condensate dan air cucian pabrik. Jumlah LCPKS yang dihasilkan pabrik kelapa sawit tunggal perkasa secara kontinyu 80 ton perjam dengan kapasitas olah 20 jam setiap hari, sehingga kapasitas olah Tunggal Perkasa setiap hari sebesar 1600 ton per hari.

Cara aplikasi limbah cair dialirkan dari kolam penampungan melalui pipa utama dan didistribusikan kedalam flatbed dengan dosis 375 m³ perhektare pertahun dengan rotasi 3 kali, setiap rotasi 125 m³ perhektare. Jalur fletbat dibuat disetiap gawangan mati, limbah cair PKS di aplikasikan pada tanah mineral non pasir bertopografi datar sampai dengan agak bergelombang, tanah gambut dan tanah pasir tidak direkomendasikan.

Besarnya limbah cair yang dihasilkan Tunggal Perkasa mill dengan menggunakan aplikasi lahan dapat mengurangi dampak negatif limbah yang dihasilkan PKS. Adapun kualitas limbah Tunggal Perkasa mill dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Kualitas Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Parameter Uji	Satuan	Hasil uji	Metode uji
BOD	mg/L	1.307	IK 5.4.2.11.02
COD	mg/L	4.701	SNI 6989.2-2009
Ph		7,49	SNI.06-6989.11-2004
Minyak dan Lemak	mg/L	4,75	SNI.06-6989.10-2004
Timbal (PB)	mg/L	0,054	SNI 6989.8:2009
Tembaga (cu)	mg/L	0,086	SNI 6989.6:2009

Cadmium (cd)	mg/L	0,001	SNI 6989.16:2009
Seng (Zn)	mg/L	0,265	SNI 6989.7:2009
TSS	mg/L	3,490	SNI 06- 6989.3:2004

Tabel 1 menunjukkan bahwa kualitas limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan PKS sudah memenuhi standart untuk diaplikasikan pada lahan. Hal ini didasarkan pada peraturan menteri pertanian No.KB.310/452/MENTAN/XII/95 dan Kep. Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-51/MENLH/10/95.

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah produk samping pabrik kelapa sawit yang berasal dari stasiun thresher yang dibawa melalui conveyor ketempat pengumpulan TKKS sebesar 22% dari 1600 ton kapasitas

oleh PKS Tunggal Perkasa mill setiap hari. TKKS di perkebunan Tunggal Perkasa diaplikasikan secara manual, yaitu dengan tandan kosong diangkut ke dalam blok menggunakan angkong dan diaplikasikan pada bahu kiri dan kanan pasar pikul atau diantara pohon dengan tebal satu lapis. Pada tanaman menghasilkan (TM) rekomendasi dosis sebesar 40 ton per hektar dengan satu rotasi setahun. Perhitungan kebutuhan dosis TKKS perppokok dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Dosis Ha/tahun } 40000 \text{ kg} = 294 \text{ kg} = 300 \text{ kg/pokok}}{\text{SPH}}$$

Tabel 2. Pupuk anorganik yang diaplikasi dilahan yang diaplikasikan LCPKS, dan TKKS pada PT. Tunggal Perkasa Plantation

Tahun	BLOK	UREA (Kg)/ pokok	TSP (Kg)/ pokok	MOP (Kg)/ pokok	KIESERIT (Kg)/ pokok	DOLOMIT (Kg)/ Pokok
2012	LCPKS	1.5	1.5	1.5	1	0
	TKKS	1.5	1.5	1.5	1	0
2013	LCPKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5
	TKKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5
2014	LCPKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5
	TKKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5
2015	LCPKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5
	TKKS	1.5	1.5	1.5	1	1.5

Pupuk yang digunakan seperti pada Tabel 2, yaitu pupuk urea yang merupakan pupuk makro yang mengandung nitrogen sebesar 46%. Unsur hara N berperan penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman antara lain pembentukan protein, sintesis klorofil, dan untuk proses metabolisme. Pupuk Muriate Of Potash (MOP) mengandung 60% K₂O, pupuk ini diperlukan dalam proses membuka dan menutup stomata daun dan berperan mengangkut hasil fotosintesis. Pupuk Kiesrite mengandung 27% Mg, pupuk ini berperan penting dalam proses

metabolisme fosfat, respirasi tanaman. Pupuk Dolomit mengandung 18-12% Mg. Pemupukan dilaksanakan dalam 2 semester/tahun.

Semester 1 yaitu bulan Januari sampai dengan bulan Juni, pemupukan untuk semester satu harus selesai diaplikasikan pada akhir bulan Juni, terkecuali adanya faktor curah hujan yang sangat tinggi sehingga tidak bisa dilaksanakan pemupukan secara tepat waktu. Semester 2 yaitu bulan Juli sampai dengan bulan Desember, kecuali adanya faktor pembatas seperti curah hujan yang

dapat mempengaruhi pelaksanaan pemupukan dilapangan.

Analisis Produktivitas Kelapa Sawit

Analisis produktivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh produktivitas TBS

antara lahan yang diaplikasikan LCPKS, dan TKKS selama 4 tahun terakhir mulai 2013 – 2016 dengan menggunakan analisis Uji t (t-test) pada jenjang nyata 5%.

Tabel 3. Data produktivitas tanaman yang diaplikasikan LCPKS dan TKKS PT. TUNGGAL PERKASA PLANTATION 2013 - 2015

Tahun	Produktivitas Tandan Buah Segar (Ton/Ha/Tahun)		Potensi Produksi TM- 7,8,9
	Aplikasi LCPKS	Aplikasi TKKS	
2013	7.4 a	7.4 a	6.9 ton/ha/tahun
2014	13.5 a	12.0 a	12.5 ton/ha/tahun
2015	13.8 a	12.3 a	13.0 ton/ha/tahun
Rerata	11.9 a	10.2 a	

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang berbeda pada rata-rata produktivitas menunjukkan adanya beda nyata dengan uji taraf 5 %

Tabel 3 menunjukkan bahwa lahan yang diaplikasikan LCPKS dan TKKS memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap rata-rata produktivitas TBS. Berdasarkan data yang diambil dari tahun 2013-2014 produktivitas mengalami peningkatan baik dari lahan LCPKS maupun lahan TKKS hal tersebut dikarenakan pengaruh curah hujan yang merata sepanjang tahun, pada lampiran 1 rata-rata CH(mm) pada tahun 2012-2014 adalah lebih baik dibandingkan tahun-tahun lainnya. Pada tahun 2012 dengan rata-rata curah hujan yaitu 3,645, kemudian tahun 2013 yaitu 2,851 dan pada tahun 2014 yaitu 2,871.

Hujan berpengaruh terhadap pembungaan kelapa sawit. Faktor curah hujan terhadap produksi TBS berpengaruh dalam hal penyerapan unsur hara oleh akar, membantu perkembangan bunga betina, membantu kemasakan buah menjadi lebih sempurna dan berpengaruh terhadap berat janjang. (Manalu, 2008).

Analisis Karakter Agronomi

Karakter agronomi kelapa sawit diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan pada tanaman sampel. Hasil pengamatan karakter agronomi selanjutnya dianalisis menggunakan analisis uji t-test. Hasil analisis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rerata karakter agronomi tanaman kelapa sawit pada lahan yang diaplikasikan LCPKS dan TKKS umur 11 tahun.

Parameter	Aplikasi LCPKS	Aplikasi TKKS
Berat Tandan (kg)	17.5 a	16.5 b
Tinggi Tanaman (cm)	418.1 a	415.3 b
Lingkar Batang (cm)	125.2 a	127.8 a
Panjang Pelepah (cm)	611.3 b	621.6 a
Jumlah Bunga Jantan	1.9 a	1.7 a
Jumlah Bunga Betina	3.4 b	4.2 a
Lebar Petiol Cross (cm)	21.1 b	22.1 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada jenjang 5%

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 5 Pengamatan berat tandan menunjukkan adanya beda nyata pada lahan yang diaplikasikan LCPKS (limbah cair pabrik kelapa sawit). Pada tinggi tanaman menunjukkan adanya beda nyata pada lahan yang diaplikasikan LCPKS, panjang pelepah

menunjukkan adanya beda nyata pada lahan yang diaplikasikan TKKS, Jumlah bunga betina menunjukkan adanya beda nyata pada lahan yang di aplikasikan TKKS dan lebar petiol cross menunjukkan adanya beda nyata pada lahan yang di aplikasikan TKKS.

Tabel 5. Nilai koefisien persamaan regresi linear berganda pada variabel LCPKS dan TKKS terhadap produktivitas 2013 -2015

Variabel	Nilai Koefesien	Koefesien Determinasi	Adjusted R2
LCPKS	0,064 ^a	0,004	-,245
TKKS	0,736 ^a	0,541	0,427

Tabel 5 menunjukkan nilai koefisien (R) menunjukkan hubungan variabel LCPKS dan TKKS terhadap variabel produksi TBS yang cukup. Dari hasil analisis di dapat yaitu pada LCPKS 6,4% (sangat lemah), dan TKKS

73,6% (kuat). Koefisien determinasi (R²) menandakan bahwa 0,4%, dan 54,1% variasi produksi kelapa sawit dapat dijelaskan oleh variasi variabel LCPKS dan TKKS yang terjadi.

Tabel 6. Model pengujian analisis regresi linear berganda pada variabel LCPKS dan TKKS terhadap produktivitas tahun 2013 - 2015

Tahun Produksi	Variabel	Koefesien Regresi	Sig
2013	Konstanta	8,908	0,224
	LCPKS	-,148	0,749*
	TKKS	0,144	0,753*
2014	Konstanta	371,703	0,016
	LCPKS	9,965	0,066*
	TKKS	-9,987	0,065*
2015	Konstanta	341,210	0,055
	LCPKS	13,551	0,147*
	TKKS	-13,429	0,146*

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf uji 5%
 tn = tidak berbeda nyata

Model persamaan: $Y = 8,908 - 0,148 \text{ LCPKS} + 0,144 \text{ TKKS} + E$, diartikan bahwa setiap pengurangan satu satuan nilai LCPKS akan menurunkan nilai produksi TBS sebesar 0,148 satuan dan setiap penambahan satu

satuan nilai TKKS akan menaikkan nilai produksi TBS sebesar 0,144 satuan.

Model persamaan: $Y = 371,703 + 9,965 \text{ LCPKS} - 9,987 \text{ TKKS} + E$, diartikan bahwa setiap penambahan satu satuan nilai LCPKS akan menaikkan nilai produksi TBS sebesar

9,965 satuan dan setiap pengurangan satu satuan nilai TKKS akan menurunkan nilai produksi TBS sebesar 9,987.

Model persamaan: $Y = 341,210 + 13,551 \text{ LCPKS} - 13,429 \text{ TKKS} + E$, diartikan

bahwa setiap penambahan satu satuan nilai LCPKS akan menaikkan nilai produksi TBS sebesar 13,551 satuan dan setiap pengurangan satu satuan nilai TKKS akan menurunkan nilai produksi TBS sebesar 13,429.

Tabel 7. Uji analisis korelasi antar parameter pada variable LCPKS dan TKKS terhadap produktivitas

Variabel	Parameter Statistik uji	(R) Koefesien	Sig
LCPKS	Berat Tandan (kg)	0,747	0,0320**
	Tinggi Tanaman (cm)		
	Diameter Tanaman (cm)		
	Panjang Pelepah (cm)		
	Jumlah Bunga Jantan		
	Jumlah Bunga Betina Lebar Petiol Cross		
TKKS	Berat Tandan (kg)	0,717	0,0380**
	Tinggi Tanaman (cm)		
	Diameter Tanaman (cm)		
	Panjang Pelepah (cm)		
	Jumlah Bunga Jantan		
	Jumlah Bunga Betina Lebar Petiol Cross		

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf uji 5%
tn = tidak berbeda nyata

Hasil uji analisis korelasi diatas pada tanaman kelapa sawit dengan variable LCPKS dan TKKS menunjukkan hubungan keeratan yang kuat antara setiap parameter baik pada variabel LCPKS maupun TKKS dimana r-square yang dihasilkan yaitu pada lahan LCPKS 0,747 (kuat/erat) dan pada lahan TKKS yaitu 0,717 (kuat/erat). Hubungan yang kuat memperlihatkan berpengaruhnya antara variabel LCPKS dan TKKS terhadap pencapaian produksi TBS. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi lebih besar dari alpa 5% ($\text{Sig} > \alpha 0,05$)

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis yang dilakukan menunjukkan tidak adanya beda nyata antara lahan yang diaplikasikan dengan LCPKS dan TKKS pada produktivitas kelapa sawit (Tabel 3). Hal ini diduga karena sifat bahan organik yang dapat dimanfaatkan tanaman lambat

tersedia, harus melalui proses dekomposisi terlebih dahulu. TKKS yang diaplikasikan masih dalam bentuk padatan dan belum dikomposkan sehingga memerlukan waktu untuk terdokomposisi sempurna ketika diaplikasikan dilahan (Sutanto, 2002).

Penyebab tidak adanya beda nyata juga diduga karena pengaplikasian LCPKS dan TKKS diluar piringan sehingga unsur hara tidak dapat diserap oleh tanaman secara maksimal. Untuk melihat pengaruh aplikasi LCPKS dan TKKS terhadap produktivitas terjadi dalam waktu jangka panjang. Namun berdasarkan data yang diambil dari tahun 2013-2014 produktivitas mengalami peningkatan baik dari lahan LCPKS maupun lahan TKKS hal tersebut dikarenakan pengaruh curah hujan yang merata sepanjang tahun, pada lampiran 1 rata-rata Ch(mm) pada tahun 2012-2014 adalah lebih baik dibandingkan tahun-tahun lainnya. Pada tahun

2012 dengan rata-rata curah hujan yaitu 3,645 mm, kemudian tahun 2013 yaitu 2,851 mm dan pada tahun 2014 yaitu 2,871 mm. Hal ini diduga disebabkan oleh produksi TBS dipengaruhi oleh besarnya curah hujan yang terjadi. Besarnya curah hujan yang terjadi pada saat ini akan mempengaruhi besarnya produksi tanaman kelapa sawit pada beberapa waktu ke depan karena berhubungan dengan proses pembungaan dan pematangan buah pada tanaman kelapa sawit. Peningkatan curah hujan yang merata setiap tahun dapat menaikkan produksi karena buah merah semakin cepat memberondol dan mendorong pembentukan bunga selanjutnya.

Curah hujan yang cukup, membantu dalam hal penyerapan unsur hara oleh akar dan berpengaruh terhadap berat janjang. Hal ini sesuai dengan literatur Manalu (2008) yang menyatakan bahwa tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit dan curah hujan sangat erat hubungannya. Hujan berpengaruh terhadap pembungaan kelapa sawit. Faktor curah hujan terhadap produksi TBS berpengaruh dalam hal penyerapan unsur hara oleh akar, membantu perkembangan bunga betina, membantu kemasakan buah menjadi lebih sempurna dan berpengaruh terhadap berat janjang.

Tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit dan curah hujan sangat erat hubungannya. Hujan berpengaruh terhadap pembungaan kelapa sawit. Faktor curah hujan terhadap produksi TBS berpengaruh dalam hal penyerapan unsur hara oleh akar, membantu perkembangan bunga betina, membantu kemasakan buah menjadi lebih sempurna dan berpengaruh terhadap berat janjang. (Manalu, 2008).

Karakter agronomi pada tabel 4 menunjukkan beberapa parameter seperti berat tandan dan jumlah bunga betina menunjukkan adanya beda nyata yang lebih baik pada lahan yang diaplikasikan LCPKS. Hal tersebut diduga karena adanya pemberian LCPKS yang memiliki kandungan unsur hara dan sebaga penyedia air pada bulan kering (Hastuti, 2011).

Kandungan hara pada 1 m³ limbah cair antara setara dengan 1,5 jg urea, 0, 3 kg Sp-

36, 3,0 kg MOP dan 1,2 kg kiserit. Pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit dalam bentuk sludge atau residu organik memungkinkan terurainya bahan organik menjadi hara nitrogen dan fosfor serta hara lainnya (Indradewa *et all.* 2012).

Disamping itu penggunaan limbah cair pabrik kelapa sawit ini juga akan memperbaiki karakteristik tanah, siklus hara terlebih di daerah dimana produksi limbah pabrik kelapa sawit ini dihasilkan dalam jumlah yang besar. Penggunaan limbah pabrik kelapa sawit ini mampu meningkatkan kandungan N di dalam tanah secara signifikan, menurunkan aluminium dapat tukar dalam tanah, meningkatkan pH tanah serta peningkatan kapasitas tukar kation tanah (Satyawibawa *et all.* 2012).

Penerapan “land application” limbah pabrik kelapa sawit tidak hanya dalam bentuk limbah cair akan tetapi juga dalam bentuk padat seperti tandan kosong (empty fruit bunch) yang juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Naibaho, 1998).

Karakter agronomi pada tabel 4 juga menunjukkan adanya beda nyata yang lebih baik pada lahan yang diaplikasikan TKKS yaitu pada parameter panjang pelepah, jumlah bunga betina dan lebar petiol cross. Tandan kosong kelapa sawit mempunyai kadar C/N yang tinggi yaitu 45-55. Hal ini dapat menurunkan ketersediaan N pada tanah karena N terimobilisasi dalam proses perombakan bahan organik oleh mikroba tanah. Usaha penuruna kadar C/N dapat dilakukan dengan proses pengomposan sampai kadar C/N mendekati kadar C/N tanah. Proses pengomposan tersebut menghasilkan bahan bermutu tinggi dengan kadar C/N sekitar 15. Selain itu, limbah TKKS juga banyak mengandung 45,95% selulosa, 16,49% hemiselulosa, dan 22,84% lignin. (Darmosarkoro dan S. Rahutomo, 2003).

Pembentukan bunga sangat dipengaruhi oleh unsur hara dan air, apabila tanaman kekurangan air dan unsur hara maka bunga akan gugur, kerawanan bunga gugur biasanya terjadi pada lima bulan sebelum bunga mekar.

Terbentuknya bunga betina menjadi TBS membutuhkan waktu 6 bulan setelah bunga anthesis hal tersebut berkaitan dengan hasil analisis pada parameter jumlah bunga betina yang berbeda nyata, dimana pada lahan TKKS memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan lahan LCPKS.

Ketersediaan unsur hara khususnya kalium berpengaruh terhadap pembentukan jumlah dan ukuran tandan buah segar (Mangoensoekarjo dan Tolib 2008). Pembentukan pelepah dipengaruhi kesuburan tanah dan ketersediaan air, pada musim kering proses pembukaan pelepah tertunda, tetapi daun tetap tumbuh terakumulasi pada fase pupus daun. Pada saat musim hujan, semua daun pada fase pupus tersebut membuka dan setelah itu laju pembukaan daun kembali normal kembali. (Pahan, 2011). Hal tersebut berkaitan dengan hasil analisis pada parameter berat tandan yang berbeda nyata, dimana pada lahan TKKS memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan lahan LCPKS.

Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan variabel LCPKS dan TKKS terhadap variabel produksi TBS yang cukup, dari hasil analisis di dapat yaitu pada LCPKS 6,4% (sangat lemah), dan TKKS 73,6% (kuat). Hal ini diduga disebabkan karena TKKS memiliki potensi yang cukup besar sebagai penambah unsur hara, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap, dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara. Potensi ini didasarkan pada intensitas TKKS yang merupakan bahan organik dengan kandungan hara yang cukup tinggi.

Tandan kosong kelapa sawit mengandung : 42,8% C, 2,90% K₂O, 0,80% N, 0,22% P₂O₅, 0,30% MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, 51 ppm Zn, satu ton TKKS setara dengan 3 kg urea, 0,6 kg RP, 12 kg MOP, dan 2 kg kieserit. Perbaikan sifat fisik tanah yang diperoleh dari aplikasi TKKS secara umum

berpengaruh terhadap peningkatan produksi TBS. Peningkatan produksi TBS dimulai pada tahun kedua setelah aplikasi, baik melalui peningkatan jumlah tandan per pohon maupun rerata bobot tandan. Aplikasi 40 ton TKKS/ha yang dikombinasikan dengan 60% dosis pupuk urea dan RP dari standar kebun dapat meningkatkan produksi TBS sebesar 34% dari perlakuan standar / pemupukan sesuai standar kebun (Tobing *et al.*, 2003 dalam Buana *et al.*, 2003).

Hasil uji analisis korelasi diatas pada tanaman kelapa sawit dengan variable LCPKS dan TKKS menunjukkan hubungan keeratan yang kuat antara setiap parameter baik pada variabel LCPKS maupun TKKS dimana r-square yang dihasilkan yaitu pada lahan LCPKS 0,747 (kuat/erat) dan pada lahan TKKS yaitu 0,717 (kuat/erat). Hal ini diduga disebabkan karena pupuk organik seperti pemberian LCPKS dan TKKS memiliki manfaat dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti kapasitas pertukaran kation dan ketersediaan hara meningkat dan asam yang dikandung humus akan membantu meningkatkan proses pelapukan bahan mineral, kemudian dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti dapat membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman, dapat memperbaiki sifat biologi tanah seperti mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna tanah lainnya (Sutanto, 2002).

Faktor – faktor yang mempengaruhi pengaplikasian limbah terhadap produksi yaitu dari cara pengaplikasiannya yang tidak mendekati piringan sehingga unsur hara tidak terserap secara maksimal, kemudian pada pengaplikasian LCPKS harus ada penjaga untuk mengatur kran pipa dengan tujuan limbah yang diaplikasikan tidak tumpah disekitar lahan yang mengakibatkan batang kelapa sawit menjadi busuk.

KESIMPULAN

1. Aplikasi LCPKS dan TKKS tidak menunjukkan pengaruh beda nyata terhadap produktivitas.

2. Dari data yang diambil peningkatan produktivitas tidak cukup signifikan pada tahun 2014 - 2015.
3. Karakter agronomi pada lahan yang diaplikasikan TKKS menunjukkan adanya pengaruh lebih baik pada panjang pelepah, jumlah bunga jantan dan lebar petiol cross.
4. Faktor yang mempengaruhi aplikasi limbah terhadap produksi adalah dari cara pengaplikasiannya yang tidak mendekati piringan, kemudian pada pengaplikasian LCPKS harus ada penjaga untuk mengatur kran pipa

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016. *Perkiraan produksi CPO saat ini*.
<http://ekonomi.inilah.com/read/detail/1815080/2012-gapki-bidik-produksi-cpo-25-juta-ton>
- Darmosarkoro, W. dan S. Rahutomo. 2003. *Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembenh Tanah*. PPKS Medan.
- Darmosarkoro, W. dan Winarna. 2003. *Penggunaan TKS dan Kompos TKS Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman*. PPKS Medan.
- Fauzi, S.Widyastuti, Y.E. Setyawibawa, dan Hartanto, R. 2012. *Kelapa sawit : Budidaya pemanfaatan atau hasil dan limbah, Analisis usaha dan pemasaran*. Penerbit penebar swadaya. Jakarta.
- Hastuti, PB. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*
- Naibaho, P.M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. PPKS Medan. 306 Hal
- Pahan, I. 2006. *Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar swadaya, Jakarta.
- Prayitno S, D. Indradewa, dan B. H. Sunarminto, 2012. *Produktivitas Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) yang Dipupuk dengan Tandan Kosong dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit*. Jurnal Ilmu Pertanian Vol 15 No1. Hal 37 - 48.
- Sukamto, 2008. *58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*, Kanisius. Yogyakarta. 218 Hal
- Sutarta, E.S, Winarna, P.L. Tobing, dan Sufianto. 2003. *Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Pada Perkebunan Kelapa Sawit*. PPKS. Medan.