

## **Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Serapan Hara N, P, Dan K Pada Tanaman Kelapa Sawit**

**Febrian Saputra\*, Gindo Tampubolon, Itang Ahmad Mahbub**

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi  
Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian 15 Mendalo Indah 36136  
e-mail:[saputrafebrian750@gmail.com](mailto:saputrafebrian750@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari serapan hara N, P dan K pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) pada tanaman kelapa sawit menghasilkan. Penelitian dilaksanakan di kebun kelapa sawit masyarakat milik bapak Victor Sitorus Desa Suban Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Penelitian dilakukan dengan metode survei eksploratif deskriptif dengan metoda *purposive sampling* yang dilakukan melalui pendekatan tanaman sampel yang telah ada/ditentukan pada lokasi penelitian yang mendapatkan aplikasi air limbah PKS dan areal tanpa aplikasi air limbah PKS dengan umur tanaman kelapa sawit dan jenis (ordo) tanah yang sama. Pengambilan sampel daun dilakukan pada areal aplikasi yang berjumlah 40 tanaman sampel, demikian juga di areal tanpa aplikasi. Selanjutnya sampel tanaman dikompositkan menjadi 8 sampel dimana 1 sampel komposit mewakili 5 tanaman sampel. Dalam analisis serapan hara digunakan daun dari pelepah ke- 17. sedangkan data produksi diamati disetiap panen meliputi jumlah TBS, berat TBS dan BJR. Hasil penelitian menunjukkan unsur hara N, P dan K pada daun tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dan tanpa aplikasi dalam kondisi optimum. Kadar air di areal aplikasi lebih tinggi dari kadar air pada areal non aplikasi limbah cair. Produksi kelapa sawit pada areal aplikasi lebih tinggi dibandingkan areal tanpa aplikasi LCPKS terutama pada BJR tanaman kelapa sawit.

Kata kunci: *Serapan Hara, LCPKS, Kelapa Sawit*

### **PENDAHULUAN**

Industri kelapa sawit merupakan salah satu industri yang berkembang pesat pada dua dekade terakhir dan diproyeksikan masih akan tetap menjadi salah satu unggulan dalam sub sektor perkebunan pada masa mendatang (Hidayanto, 2006). Industri kelapa sawit memproduksi tandan buah segar (TBS) menjadi hasil pokok berupa *crude palm oil* (CPO) dan Kernel (inti sawit). Selain itu Industri kelapa sawit juga memiliki hasil sampingan yang dapat dimanfaatkan. Kebun dan pabrik kelapa sawit (PKS) menghasilkan limbah padat dan limbah cair *palm oil mill effluent* (POME) dalam jumlah yang sangat besar, sehingga harus diolah. Setiap 1 ton tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan rata-rata 120-200 kg CPO, 230-kg tandan kosong kelapa sawit (TKKS), 130-150 kg serat (*fiber*), 60-65 kg cangkang,

55-60 kg kernel, dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) sebesar 0,7 m<sup>3</sup> (Mahajoeno *et al.*, 2008).

Ketersediaan unsur hara merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit mengingat saat ini produktivitas kelapa sawit masih rendah, sehingga berbagai cara dan perlakuan dilakukan di areal pertanaman untuk meningkatkan produktivitasnya (Fazrin *et al.*, 2014). Unsur hara yang terkandung dalam limbah cair pabrik kelapa sawit seperti nitrogen, kalium dan kalsium berperan penting dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel, mendorong proses pembentukan sel-sel baru serta berperan dalam meningkatkan ketebalan dinding sel. Pengaruh nyata pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap jumlah daun dan total luas daun bibit kelapa sawit disebabkan karena pemberian limbah cair pabrik kelapa menjamin ketersediaan unsur hara N, P, K, Mg yang dapat merangsang pertumbuhan daun (Wijaya *et al.*, 2015).

Pemanfaatan LCPKS ke tanaman kelapa sawit dapat digunakan sebagai alternatif pemupukan. Dimana pemupukan bertujuan untuk menjamin kecukupan dan keseimbangan hara tanaman sehingga pertumbuhan kelapa sawit secara maksimal. Kebutuhan unsur hara bagi tanaman kelapa sawit pada setiap fase pertumbuhannya berbeda-beda. Jumlah unsur hara yang ditambahkan melalui pupuk harus memperhitungkan kehilangan hara akibat pencucian, penguapan, serta sifat fisik dan kimia tanah (Sudrajat *et al.*, 2014). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk dan ketersediaan hara di dalam tanah. Untuk meningkatkan serapan hara dibutuhkan ketersediaan air tanah dalam jumlah yang cukup dan luas permukaan daun yang optimum. Untuk menjamin serapan N, Mg, Ca yang lebih baik jumlah pelepah daun harus dipertahankan agar tetap optimal. Luas daun yang optimal berfungsi pula membentuk karbohidrat melalui proses fotosintesis (Fazrin *et al.*, 2014).

*Land application* atau aplikasi lahan adalah pemanfaatan limbah cair dari industri kelapa sawit digunakan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri. Dasar dari *land application* ini adalah bahwa dalam limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur-unsur yang dapat menyuburkan tanah. Unsur-unsur tersebut adalah nitrogen, fosfor dan kalium. Jumlah nitrogen dan kalium dalam limbah cair pabrik kelapa sawit sangat besar, sehingga dapat bertindak sebagai nutrisi untuk tumbuh-tumbuhan (Rahardjo, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan unsur hara N, P dan K pada daun tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dan tanpa aplikasi dalam kondisi optimum. Tanaman

tidak mengalami kekurangan unsur hara N. Kandungan unsur hara N pada areal aplikasi LCPKS adalah 2,808 % dan tanpa aplikasi LCPKS adalah 2,801 %. Unsur Hara P pada areal aplikasi 0,165 % relatif sama dengan areal tanpa aplikasi LCPKS mengandung P 0,176 % serta unsur hara K pada areal aplikasi 1,003 % dan tanpa aplikasi 0,953 %.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari serapan hara N, P dan K pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS pada tanaman kelapa sawit menghasilkan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun kelapa sawit masyarakat milik bapak Victor Sitorus Desa Suban Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada  $102^{\circ}52'59''$  -  $102^{\circ}53'36''$  BT dan  $1^{\circ}2'20''$  -  $1^{\circ}2'53''$  LS. Analisis tanah dan daun dilakukan di Laboratorium Penguji Terpadu Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang Bandung dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian berlangsung dalam kurun waktu  $\pm$  3 bulan, mulai dari bulan Maret sampai Mei tahun 2017.

Penelitian dilakukan dengan metode survei eksploratif deskriptif dengan metoda *purposive sampling* yang dilakukan melalui pendekatan tanaman sampel yang telah ada/ditentukan pada lokasi penelitian yang mendapatkan aplikasi air limbah PKS dan areal tanpa aplikasi air limbah PKS dengan umur tanaman kelapa sawit dan jenis (ordo) tanah yang sama. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data utama (berupa data primer) dan data penunjang (berupa data primer dan sekunder) sebagai berikut:

1.Data Utama :Serapan hara N, P dan K

2.Data Penunjang :Data sifat kimia limbah cair kolam 5, kadar air tanah, data tanaman kelapa sawit (berat dan jumlah TBS)

selama 2 bulan, Jenis tanah dan data iklim (curah hujan dan hari hujan di lokasi penelitian)

Pengambilan sampel daun dilakukan pada areal aplikasi yang berjumlah 40 tanaman sampel, demikian juga di areal tanpa aplikasi. Selanjutnya sampel tanaman dikompositkan menjadi 8 sampel dimana 1 sampel komposit mewakili 5 tanaman sampel. Dalam analisis serapan hara digunakan daun dari pelepah ke- 17. Kebersihan diperhatikan pada setiap tahap pengumpulan sampel daun ini untuk mencegah kontaminasi. Pengambilan contoh daun dilakukan antara pukul 6.00 - 12.00 WIB. Pengambilan sampel kadar air tanah dilakukan pada 2 tempat yaitu pada areal aplikasi limbah cair, yakni di antara *flatbed*-pokok tanaman, serta pada lahan kontrol. Di setiap tempat diambil sampel tanah komposit dengan 3 ulangan

pada kedalaman 0-60 cm. Data produksi kelapa sawit didapatkan melalui pengamatan dan penimbangan selama 2 bulan dari setiap 40 tanaman sampel di areal aplikasi dan 40 tanaman sampel di areal tanpa aplikasi LCPKS. Data serapan hara ditabulasi dan disepadankan dengan kriteria kecukupan hara menurut International Fertilizer Industry Association (IFA) (1992) dan Pahan (2008), sedangkan data produksi tanaman kelapa sawit (periode Februari-April 2017) ditabulasi dan dibandingkan antara areal aplikasi dan areal tanpa aplikasi LCPKS secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun kelapa sawit milik masyarakat Desa Suban, Kecamatan Batang Asam, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. Desa Suban berbatasan dengan Desa Rawang Kempas di sebelah Utara, Desa Lubuk Bernai di sebelah Selatan, Desa Sungai Badar di sebelah Timur dan Desa Sungai Penoban di sebelah Barat. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada  $102^{\circ}52'59''$  -  $102^{\circ}53'36''$  BT dan  $1^{\circ}2'20''$  -  $1^{\circ}2'53''$  LS.

Limbah cair yang diaplikasikan berasal dari Industri pengolahan TBS menjadi CPO PT. Persada Alam Jaya berada dekat dari lokasi penelitian. Jarak antara kolam *intake* (kolam 5) dengan areal aplikasi air limbah  $\pm 104$  meter, sedangkan jarak antara areal aplikasi dan tanpa aplikasi air limbah  $\pm 500$  meter. Ordo tanah pada lokasi penelitian adalah Ultisol dengan formasi geologi batuan Muaro Enim (areal aplikasi LCPKS) dan formasi Air Benakat (areal tanpa aplikasi LCPKS). Tekstur tanah untuk kedalaman 0-60 cm pada areal aplikasi adalah liat dan pada areal tanpa aplikasi limbah cair adalah lempung berliat (Lampiran 1).

Tanaman kelapa sawit pada areal penelitian memiliki umur  $\pm 17$  tahun. Proses pemanenan pada masing-masing lokasi  $\pm 2$  minggu sekali tergantung keadaan dan kondisi di lapangan. Kegiatan panen TBS pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi dilakukan oleh pemanen yang berbeda-beda. Kriteria matang ditentukan dengan visualisasi pemanen sendiri terhadap TBS dan berondolan yang jatuh ke tanah salah satunya dilakukan dengan cara memotong sedikit buah sawit untuk dilihat tingkat kematangan TBS tersebut.

Curah hujan dan hari hujan 12 Tahun terakhir (Tahun 2005 sampai dengan Tahun 2016) berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari stasiun penakar curah hujan perkebunan kelapa sawit PT. Dasa Anugerah Sejati Desa Lubuk Bernai Kecamatan Tungkal

Ulu Kabupaten Tanjung Jabung Barat bahwa lokasi penelitian termasuk ke dalam tipe iklim basah ( $Q = 0,160$ ) menurut sistem klasifikasi tipe iklim Schmidt dan Ferguson (Lampiran 11). Kisaran curah hujan tahunan dari 1.577 mm sampai 3.229 mm dengan rata-rata curah hujan tahunan 2.373 mm. Pengamatan yang dilakukan pada perkebunan-perkebunan kelapa sawit di Indonesia diketahui bahwa curah hujan tahunan minimal untuk tanaman kelapa sawit adalah 1.250 mm (Siregar *et al.*, 2013), sehingga curah hujan tersebut sesuai dengan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

### **Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit**

Berdasarkan hasil analisis LCPKS dari kolam 5 diketahui bahwa pH limbah cair yang digunakan untuk *land application* dapat digolongkan bersifat netral, pH di bulan Desember 2016 7,75 dan di bulan April 2017 7,90. Sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2003 bahwa nilai pH yang diperbolehkan untuk *land application* berkisar 6-9.

Kandungan BOD<sub>5</sub> dalam LCPKS yang diaplikasikan bulan Desember 2016 363 ppm dan di bulan April 2017 642 ppm sedangkan kandungan COD bulan Desember 2016 752 ppm dengan TDS 5144 ppm dan di bulan April 2017 1152 ppm dengan TDS 660 ppm. Kandungan BOD<sub>5</sub> limbah cair yang dianalisis tergolong rendah dari kandungan BOD<sub>5</sub> yang sesuai untuk kegiatan *land application*. Kandungan BOD<sub>5</sub> yang disarankan yaitu berkisar antara 3500-5000 ppm. Rendahnya nilai BOD<sub>5</sub> yang diaplikasikan diduga akibat tidak terpasangnya alat pengaduk kontinyu (*continuous mixer*) di kolam *intake* (kolam 5) sehingga partikel-partikel yang terkandung dalam air limbah terendapkan di dasar kolam.

Kandungan unsur N pada LCPKS yang dianalisis bulan Desember 2016 65 ppm dan di bulan April 2017 sebesar 16 ppm. Kandungan P bulan Desember 2016 6,57 ppm di bulan April 2017 0,17 ppm. Kandungan K pada bulan Desember 2016 1449 ppm di bulan April 2017 445 ppm. Adanya penurunan unsur hara N, P dan K dikarenakan saat pengambilan sampel air limbah pada bulan Desember adalah perwakilan dari musim kemarau sedangkan pengambilan sampel air limbah pada bulan April adalah perwakilan dari musim penghujan. Musim penghujan mengakibatkan tingginya kadar air yang terkandung dalam air limbah, sehingga unsur hara yang terkandung dalam air limbah pada musim penghujan lebih sedikit dari pada musim kemarau dikarenakan adanya pencucian unsur hara yang terkandung dalam air limbah.

Tabel 1. Hasil analisis LCPKS dari kolam 5 PT. Persada Alam Jaya Desa Suban, Kecamatan Batang Asam, Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

Parameter	Hasil Analisis (mg/L)		Ambang batas dalam LCPKS (mg/L)
	Desember 2016	April 2017	
<i>BOD</i> <sub>5</sub>	363	642	< 5000*
<i>C O D</i>	752	1125	
TDS	5144	660	
N-total	65	16	
Pospat (PO <sub>4</sub> -P)	6,57	0,17	
Kalium (K)	1449	445	
Minyak dan Lemak (ML)	19	49	
Timbal (Pb)	TU	TU	50**
Cadmium (Cd)	TU	TU	2**
Cuprum (Cu)	0,040	0,042	5000***
Zink (Zn)	0,172	0,175	5000***

Keterangan : "TU" = tidak terukur/tidak terdeteksi

Sumber : Analisa Lab. Badan Lingkungan Hidup Daerah Pemerintahan Propinsi Jambi, 2017

\*) Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2003

\*\*) Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011

Kandungan minyak dan lemak pada LCPKS 19 mg/L di musim kemarau dan 49 mg/L di musim hujan. Kandungan minyak dan lemak tersebut akibat dari *losses* dalam proses pengolahan TBS menjadi CPO. Kandungan logam-logam berat seperti Pb dan Cd tidak melebihi baku mutu pupuk organik cair yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/SR.130/5/2009 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah (Departemen Pertanian, 2009). Kandungan Logam berat Cu musim kemarau Cu 0,040 mg/L dan Zn 0,172 mg/L, di musim hujan Cu 0,042 mg/L dan Zn 0,175 mg/L. Logam berat Cu dan Zn merupakan unsur logam berat esensial bagi tanaman. Cu merupakan salah satu bahan dalam proses pembentukan klorofil secara tidak langsung. Tanaman yang memasuki fase genertif sangat memerlukan Cu. Sedangkan Zn adalah unsur yang berperan dalam pembentukan protein.

### Serapan Unsur Hara N, P dan K pada Tanaman Kelapa Sawit

Hasil analisis serapan unsur hara N, P dan K tanaman kelapa sawit (Tabel 2) dan disandingkan dengan kriteria kecukupan hara.

#### Nitrogen

Tabel 2 menunjukkan bahwa serapan unsur hara Nitrogen pada daun tanaman di areal aplikasi LCPKS relatif sama dengan serapan N pada areal tanpa aplikasi LCPKS dengan serapan kategori optimum, artinya bahwa tanaman tidak mengalami kekurangan unsur hara N. Rataan serapan unsur hara N pada areal aplikasi LCPKS adalah 2,808 % dan tanpa

aplikasi LCPKS adalah 2,801 %. Tidak terdapatnya perbedaan serapan hara N diduga karena hara N didalam tanah cukup untuk kebutuhan tanaman. Bila ditelaah sumbangan dari satu kali aplikasi air limbah tiap *flatbed* dengan data dari Tabel 2 (kadar N-total air limbah 65 ppm bulan Desember dan 16 ppm pada bulan April) dengan rata-rata ukuran tiap *flatbed* yang terisi air limbah 4 m x 2 m x 0,4 m sebanyak 208 mg N dan 51,2 mg N. Jumlah tersebut termasuk rendah. Kesetaraan dengan jumlah Urea 0,462 g dan 0,113 g. Menurut Budianta (2005) bahwa untuk pemupukan N dari Urea untuk tanaman kelapa sawit menghasilkan sebanyak 197,5 kg/pokok tanaman. Hasil penelitian Tim Peneliti PT. Persada Alam Jaya (2017) bahwa kandungan N pada tanah lapisan 0-20 cm termasuk sedang (0,25% N), pada lapisan 20-40 termasuk rendah (0,16%) dan pada lapisan 40-60 juga termasuk rendah (0,13%).

Tabel 2. Hasil analisis serapan unsur hara N, P dan K pada daun tanaman kelapa sawit

Lokasi	Serapan Hara								Rata-rata
	N (%)								
Sampel	1	2	3	4	5	6	7	8	
LA	2,69 o	2,83 o	2,69 o	2,94 o	2,72 o	2,94 o	2,80 o	2,86 o	2,80 o
Non LA	2,91 o	2,97 o	2,50 o	3,02 b	2,75 o	2,66 o	2,94 o	2,66 o	2,80 o
P (%)									
LA	0,15 o	0,18 o	0,17 o	0,16 o	0,16 o	0,17 o	0,17 o	0,16 o	0,16 o
Non LA	0,20 o	0,18 o	0,16 o	0,18 o	0,17 o	0,18 o	0,17 o	0,17 o	0,17 o
K (%)									
LA	1,12 o	1,16 o	0,93 o	1,00 o	0,86 d	1,22 b	0,85 d	0,89 d	1,00 o
Non LA	1,17 o	1,14 o	0,81 d	1,01 o	0,88 d	0,91 o	0,86 d	0,85 d	0,95 o

Keterangan: d = kondisi hara defisiensi; o = kondisi hara optimum; b = berlebihan

## Fosfor

Kandungan unsur hara Fosfor pada daun tanaman kelapa sawit pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada areal aplikasi LCPKS dengan kandungan P 0,165 % relatif sama dengan areal tanpa aplikasi LCPKS mengandung P 0,176 % yang dikategorikan optimum artinya tanaman tidak mengalami kekurangan unsur hara P. Bila ditelaah sumbangan dari satu kali aplikasi air limbah tiap *flatbed* dengan data dari Tabel 1 (kadar Fosfat (PO<sub>4</sub>-P) air limbah 6,57 ppm bulan Desember dan 0,17 ppm pada bulan April) dengan rata-rata ukuran tiap *flatbed* yang terisi air limbah 4 m x 2 m x 0,4 m sebanyak 21,02 mg P dan 0,54 mg P. Jumlah tersebut termasuk rendah. Kesetaraan dengan jumlah SP-36 adalah 58,38 g dan 1,5 g.

Hasil penelitian Tim Peneliti PT. Persada Alam Jaya (2017) bahwa kandungan P pada tanah lapisan di areal aplikasi 0-20 cm termasuk rendah (12,3 ppm), pada lapisan 20-40

termasuk sangat rendah (4,8 ppm), dan pada lapisan 40-60 termasuk sangat rendah (2,7 ppm).

### **Kalium**

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kadar serapan unsur hara Kalium pada daun tanaman di areal aplikasi LCPKS lebih tinggi dari pada areal tanpa aplikasi dengan rata-rata kandungan K pada areal aplikasi 1,003 % dan tanpa aplikasi 0,953 %. Sumbangan dari satu kali aplikasi air limbah tiap *flatbed* dengan data dari Tabel 2 (kadar Kalium air limbah 1449 ppm pada bulan Desember dan 445 ppm pada bulan April) dengan rata-rata ukuran tiap *flatbed* yang terisi air limbah 4 m x 2 m x 0,4 m sebanyak 4636,8 mg K dan 1424 mg K. Satu *flatbed* untuk 2 tanaman, sehingga tiap tanaman diprediksi memiliki kesempatan mendapatkan K sebanyak 2318,4 mg dan 712 mg. Jumlah tersebut termasuk tinggi, karena dengan kesetaraan dengan jumlah KCl 8916,9 g dan 2738,4 g. Hasil penelitian Tim Peneliti PT. Persada Alam Jaya (2017) bahwa kandungan K pada tanah lapisan 0-20 cm termasuk rendah (0,160 me/100g), pada lapisan 20-40 termasuk sangat rendah (0,096 me/100g), dan pada lapisan 40-60 termasuk rendah (0,105 me/100g).

Hasil analisis unsur hara N, P dan K pada daun tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa unsur-unsur tersebut pada tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dan tanpa aplikasi dalam kondisi optimum. Tetapi, dapat dilihat dari tabel bahwa unsur hara N dan K lebih tinggi kandungannya pada areal aplikasi dibandingkan pada areal non aplikasi, sedangkan untuk unsur hara P terlihat lebih tinggi kandungan unsur haranya pada areal non aplikasi dibandingkan pada areal aplikasi. Bila ditinjau dari aspek kecukupan kadar hara tanaman, tampak bahwa N, P dan K dikategorikan cukup akan unsur hara.

Menurut Banuwa dan Pulung (2008) LCPKS belum mampu meningkatkan kandungan N, P, dan K pada jaringan tanaman kelapa sawit. Tidak meningkatnya kandungan N, P, dan K pada jaringan tanaman kelapa sawit ini memberikan indikasi bahwa pemupukan dengan menggunakan limbah cair memiliki efektivitas yang masih rendah. Hal ini diduga karena waktu pemberian LCPKS pada areal percobaan masih terlalu singkat, sehingga perlakuan yang diberikan belum menghasilkan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kandungan N, P, dan K tanaman kelapa sawit. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Mahi *et al.*, (2002) dalam Banuwa dan Pulung (2008), yang menyatakan bahwa pengaruh signifikan pemberian limbah cair PKS baik terhadap kualitas tanah, tanaman, air tanah, dan produksi tanaman kelapa sawit minimal 7-11 bulan setelah dilakukan aplikasi.

## Kadar Air Tanah

Berdasarkan Tabel 3 terlihat kadar air tanah di areal aplikasi yang berjarak 1 m pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi berturut-turut pada kedalaman 0-20 cm adalah 46% dan 36%, pada kedalaman 20-40 cm berturut-turut 43% dan 30% serta pada kedalaman 40-60 cm berturut-turut 47% dan 29%. Kadar air tanah di areal tanpa aplikasi yang berjarak 2 m pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi berturut-turut pada kedalaman 0-20 cm adalah 51% dan 34%, pada kedalaman 20-40 cm berturut-turut 42% dan 33% serta pada kedalaman 40-60 cm berturut-turut 46% dan 30%.

Kadar air di areal aplikasi pada jarak 1 m maupun 2 m dari pokok tanaman menuju *flatbed* lebih tinggi dari kadar air pada areal non aplikasi limbah cair dengan jarak yang sama. Perbedaan ini dikarenakan kegiatan dari aplikasi LCPKS menggunakan sistem *flatbed* yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman, dengan kata lain air tersedia untuk tanaman di areal aplikasi lebih tinggi dibandingkan areal non aplikasi. Meningkatnya kadar air tanah akan meningkatkan kelembaban tanah dan ketersediaan air bagi tanaman serta tidak terjadi fluktuasi suhu yang besar di areal aplikasi.

Tabel 3. Kadar air tanah pada areal LA dan non LA

		LA				Non LA	
Jarak dari <i>flatbed</i>	Kedalaman	Rata-Rata (%)		Jarak dari <i>flatbed</i>	Kedalaman	Rata-Rata (%)	
1 M	0-20	46	45,3	1 M	0-20	36	31,6
	20-40	43			20-40	30	
	40-60	47			40-60	29	
2 M	0-20	51	46,3	2 M	0-20	34	32,3
	20-40	42			20-40	33	
	40-60	46			40-60	30	

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Kimia Tanah Universitas Jambi, Mei 2017

Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Mahi et al., (2002) dan widhiastuti (2001) dalam Banuwa dan Pulung (2008) yang menyatakan bahwa pengaruh signifikan pemberian limbah cair PKS baik terhadap kualitas tanah, tanaman, air tanah, dan produksi tanaman kelapa sawit minimal 7-11 bulan setelah dilakukan aplikasi. Meningkatnya kadar air tanah akan meningkatkan kelembaban tanah sehingga tidak terjadi fluktuasi suhu yang besar di areal aplikasi. Adanya aplikasi air limbah ke areal aplikasi dapat mengatasi kekurangan air pada lahan tanaman kelapa sawit pada musim kemarau.

## Produksi TBS pada Areal Aplikasi dan Tanpa Aplikasi LCPKS

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan (Tabel 4) terlihat bahwa semua parameter produksi TBS pada areal aplikasi LCPKS lebih tinggi dibandingkan dengan areal yang tidak diaplikasikan LCPKS. Jumlah TBS selama dilakukannya penelitian pada 22 tanaman produktif dari 40 tanaman sampel di areal aplikasi adalah 53 TBS sedangkan pada areal tanpa aplikasi pada 26 tanaman produktif dari 40 tanaman sampel adalah 47 TBS. Total berat TBS rata-rata pada areal aplikasi lebih tinggi dari pada areal yang tidak diaplikasikan LCPKS. Total produksi pada areal aplikasi adalah 1074,2 kg, sedangkan pada areal non aplikasi 942,2 kg. Berat janjang rata-rata (BJR) pada areal aplikasi rata-rata lebih tinggi dari pada areal non aplikasi. BJR pada areal aplikasi 20,27 kg, Sedangkan pada areal tanpa aplikasi LCPKS 20,05 kg. Jumlah tersebut termasuk rendah jika mengacu pada PPKS Medan (2013) yang menyatakan bahwa BJR kelapa sawit umur 17 tahun 27,4 kg.

Tabel 4. Rekapitulasi pengamatan jumlah TBS, total berat TBS dan BJR pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS (2 bulan pengamatan) di kebun kelapa sawit rakyat Desa Suban, Kecamatan Batang Asam, Kabupaten Tanjung Jabung Barat.

Parameter	Satuan	1)	Areal Tanpa
		Areal Aplikasi	Aplikasi <sup>2)</sup>
		Total	Total
Jumlah TBS	-	53	47
Total Produksi	Kg	1074,2	942,2
BJR	Kg	20,27	20,05

Sumber: : Olahan data produksi kelapa sawit pada areal aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS (Lampiran 12)

Keterangan : 1) = Jumlah tanaman produktif 22; 2) = Jumlah tanaman produktif 26

Hasil produksi TBS (Tabel 4) terlihat adanya perbedaan yang disebabkan oleh adanya pemberian limbah cair pada areal aplikasi. Limbah cair yang digunakan untuk *land application* mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk tanaman kelapa sawit. Namun limbah cair yang di aplikasikan hanya mengandung sedikit unsur hara terutama pada unsur N dan P, yakni N 16-65 ppm dan P 0,17-6,57 ppm. Hal ini diduga menyebabkan perbedaan rata-rata produksi yang tidak terlalu besar selisihnya. Perbedaan yang tidak terlalu besar ini juga diakibatkan aplikasi limbah cair yang masih tergolong baru. Selain jumlahnya yang sedikit, bahan organik masih membutuhkan waktu untuk terurai. Setyamidjaja (2006) menambahkan bahwa lama proses pemasakan buah di beberapa kawasan agak berbeda. Di Malaysia, proses pemasakan buah sekitar 5,5 bulan, di Sumatra sekitar 5-6 bulan, sedangkan di Afrika sekitar 6-9 bulan.

Secara visual tampak di lapangan bahwa tanaman kelapa sawit pada areal aplikasi memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan areal tanpa aplikasi karena pada areal aplikasi. Tampak daun berwarna lebih hijau, pelepah yang terbuka dan hanya sedikit performa tanaman di areal aplikasi ditemukan daun yang menguning-kecoklatan.

## **KESIMPULAN**

1. Kandungan unsur hara N pada tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dan tanpa aplikasi dalam kondisi optimum yaitu dengan rata-rata nilai 2,80 %.
2. Unsur hara P pada tanaman kelapa sawit di areal aplikasi lebih rendah dari pada areal tanpa aplikasi yaitu berturut-turut 0,16 % dan 0,17 %.
3. Unsur hara K pada tanaman kelapa sawit di areal aplikasi dibandingkan dengan areal tanpa aplikasi yaitu berturut-turut 1,00 % dan 0,95 %.
4. Aplikasi limbah cair PKS dapat meningkatkan semua parameter produksi kelapa sawit meliputi jumlah TBS, total produksi dan BJR pada areal aplikasi dibandingkan areal tanpa aplikasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Banuwa IS dan MA Pulung. 2008. Pengaruh Land Application Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit terhadap Ketersediaan Unsur Hara dalam Tanah dan Kandungannya pada Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah Tropika*. Vol. 13. No. 1. Hal. 35-40
- Budianta D. 2005. Potensi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Sebagai Sumber Hara Untuk Tanaman Perkebunan. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol. 20. No. 3. Palembang. 2005.
- [Departemen Pertanian]. 2009. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/SR.130/5/2009, tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Berita Negara Republik Indonesia.
- [Ditjen PHPP]. 2006. Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit. Jakarta. Deptan.
- Fazrin DA, C Hanum dan Irsal. 2014. Kadar N, P dan K Tanah Pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Dengan Berbagai Komposisi Penanaman Tanaman Sela Di Bawah Tegakan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 2. No. 3.

- Hidayanto. 2013. Limbah Kelapa Sawit Sebagai Sumber Pupuk Organik Dan Pakan Ternak. Seminar Optimalisasi Hasil Samping Perkebunan Kelapa Sawit Dan Industri Olahannya Sebagai Pakan Ternak.
- International Fertilizer Industry Association (IFA). 1992. World Fertilizer Use Manual. Agricultural Research Station. Limburgerhof. Germany
- Mahajoeno E, BW Lay, SH Sutjahjo dan Siswanto. 2008. Potensi Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit untuk Produksi Biogas. BIODIVERSITAS. Vol. 9. No. 1. Hal. 48-52. Surakarta.
- Mahi AK, Manik, dan Sumiarti. 2002. Evaluasi Pengaruh Limbah Cair PPKS terhadap Produksi Kelapa Sawit, Kualitas Tanah, dan Kualitas Air Tanah di PTPN VII (Persero) Unit Sungai Lengi Inti. J. Tanah Trop. VIII (15): 1-6.
- [Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan]. 2013. Standar Produksi Kelapa Sawit Sesuai Umur dan Kelas Lahan.
- Rahardjo P N. 2009. Studi Banding Teknologi Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Teknologi Lingkungan. Vol. 10. No. 1. Hal. 9-18. Jakarta.
- Setyamidjaja D. 2006. Kelapa Sawit. Seri Budidaya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Siregar HH, NH Darlan dan I Pradiko. 2013. Pemanfaatan data iklim untuk perkebunan kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa sawit (PPKS). Medan.
- Sudrajat, A Darwis dan A Wachjar. 2014. Optimasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq. ) di Pembibitan Utama. Jurnal Agronomi Indonesia. Vol. 42. No. 3.
- [Tim Peneliti PT. Persada Alam Jaya]. 2017. Pemanfaatan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit Ke Areal Kebun Kelapa Sawit PT. Persada Alam Jaya. Kerjasama Penelitian Antara PT. Persada Alam Jaya dengan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Widhiastuti R. 2001. Pola Pemanfaatan Limbah Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit dalam Upaya Menghindari Pencemaran Lingkungan. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wijaya IGA, J Ginting dan Haryati. 2015. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K dan Mg (15:15:6:4). Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol. 3. No. 1.