

PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT KIMIA DAN BIOLOGI ULTISOL DAN SERAPAN HARA N P K SERTA PRODUKSI TANDAN BUAH SEGAR YANG DIBERI LCPKS

Marlina¹⁾, Adipati Napoleon²⁾, Dedik Budianta²⁾

¹⁾Dosen Fakultas Pertanian Universitas Palembang

²⁾Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

This research titled “Change Some Properties of Chemical and Biological Ultisol and Nutrient Uptake of N P K Plant and Production of Fresh Fruit Bunches Marked Palm Oil Mill Effluent”. This research held from April till December 2014. The results showed that the application LCPKS can improve nutrient P, but has not been a significant influence on the chemical properties of the other on the ground in oil palm plantations. Liquid Waste Award mills are capable of increasing the population of micro-organisms in the soil first and third day of observation. Results of weighing directly on the ground show that the weight of fresh fruit bunches (TBS) reached an average of 30.45 kg per bunch in the treatment on non LCPKS and weighs TBS averaged 21.48 kg per bunch. This shows that LCPKS can increase the weight of TBS as well as production.

Keywords : palm oil mill effluent, soil nutrient, soil micro-organism, nutrient plant uptake

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil minyak sawit mentah (*crude palm oil*) atau CPO terbesar di dunia kedua setelah Malaysia. Sekitar lebih dari 80 % minyak sawit yang beredar di dunia merupakan peranan penting dari kedua negara berkembang ini. Minyak sawit mentah ini merupakan komoditas andalan sebagai penghasil devisa Indonesia dari sektor agro industri. Kontribusi minyak sawit terhadap ekspor nasional mencapai 6 % sehingga membuat komoditas ini menjadi nomor satu di Indonesia. Sejak tahun 2005 minyak sawit merupakan konsumsi minyak makan terbesar di dunia. Konsumsi minyak makan dunia lebih dari 26% merupakan minyak sawit. Hal ini tentu saja berpengaruh dengan meningkatnya produksi CPO di Indonesia. Pasokan CPO untuk produksi dalam negeri juga meningkat dari 12,5 juta ton di tahun 2004 menjadi 12,8 juta ton di tahun 2005. (Ditjenbun, 2006)

Dengan bertambahnya CPO maka bertambah pula limbah kelapa sawit yang dihasilkan. Baik itu limbah padat maupun limbah cair. Limbah tersebut apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif yang besar bagi lingkungan dan masyarakat sekitar pabrik kelapa sawit tersebut. Limbah padat biasanya dikelola dan dimanfaatkan menjadi pakan ternak, pupuk, mulsa. Sedangkan limbah cair dapat digunakan sebagai pupuk karena di dalam limbah cair kelapa sawit banyak mengandung bahan organik yang bisa langsung diaplikasikan ke lahan. Menurut Irvan, *et.al.*, (2009), salah satu pemanfaatan limbah cair dari pabrik kelapa sawit adalah pemanfaatan limbah sebagai pupuk, yang dikenal dengan istilah POME (*Palm Oil Mill Effluent*), begitu juga dengan limbah padat berupa jangangan kosong (JJK) dan

solid basah. Pemanfaatan limbah cair PKS ke lapangan disebut Land Application atau land aplikasi.

Land Application atau aplikasi lahan adalah pemanfaatan limbah cair dari industri kelapa sawit untuk digunakan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri. Dasar dari aplikasi lahan ini adalah limbah cair hasil dari pabrik kelapa sawit ini mengandung unsur hara yang mampu menyuburkan tanah seperti N, P dan K dalam jumlah yang cukup besar sehingga diharapkan mampu menyuplai ketersediaan hara di dalam tanah. Menurut penelitian Oviasogie dan Aghiamien (2003), diketahui bahwa pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit dalam aplikasi lahan ternyata dapat meningkatkan ketersediaan hara terutama N, P, K, Ca dan Mg.

Perkebunan Kelapa Sawit London Sumatera merupakan salah satu perkebunan yang perhatian terhadap pengelolaan limbah cair. Aplikasi lahan merupakan pilihan dalam mengelola limbah cair kelapa sawit tersebut dan sudah menjalaninya selama hampir satu tahun terakhir. Perlunya dilakukan evaluasi sejauh mana dampak pemberian LCPKS terhadap ketersediaan hara tanah yang dalam hal ini N, P dan K, mikroorganisme yang memacu ketersediaan hara tersebut sehingga menjadi tersedia bagi tanaman.

Untuk itu perlunya diadakan penelitian untuk mengetahui sejauh mana peranan limbah cair hasil dari pengolahan pabrik kelapa sawit terhadap ketersediaan hara tanah, memperbaiki sifat kimia tanah dan dapat mengubah pandangan terhadap limbah cair tersebut yang sebelumnya tidak bermanfaat menjadi pupuk yang bernilai ekonomi tinggi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit PT. PP. London Sumatera, Lubuk Linggau. Penelitian dilaksanakan Maret sampai dengan Desember 2014. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada lahan dengan LCPKS dan non LCPKS. Lahan dengan LCPKS terletak di 02° 35.933 lintang selatan dan 103° 08.544 lintang timur dengan ketinggian 223 m dpl, sedangkan non LCPKS terletak di 02° 34.678 lintang selatan dan 103° 07.319 lintang timur dengan ketinggian 261 m dpl. Luas lahan dengan LCPKS 25 hektar per blok, sedangkan luas non LCPKS adalah 30,8 hektar per blok. Luas petak uji masing-masing perlakuan adalah 1 Ha. Sedangkan contoh tanah hasil penelitian ini di analisis di Laboratorium Kimia Tanah dan laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel tanah, contoh daun, TBS kelapa sawit dan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis tanah, tanaman dan mikro organisme di laboratorium. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, timbangan, pisau, alat tulis, plastik dan alat-alat yang digunakan menganalisis tanah, tanaman, dan mikro organisme di laboratorium.

Untuk meneliti sifat kimia tanah diambil contoh tanah dengan 2 kedalaman, yaitu: lapisan atas (0-20 cm) dan lapisan bawah (20-40 cm). Sedangkan untuk sifat biologi tanah pada lapisan tanah atas (0-5 cm). Kolam pada lahan dengan LCPKS memiliki lebar 2,4 m, panjang 3,8 m dan kedalaman 40 cm. Lokasi titik sampel berjarak 1,5 m dari kelapa sawit. Dosis yang diaplikasikan ke kolam yaitu 750 ton/Ha/tahun. LCPKS yang digunakan berasal dari kolam *Facultative Pond D*.

Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan pada Lahan dengan LCPKS dan non LCPKS (kontrol). Pengambilan contoh tanah pada setiap kelompok dilakukan sebanyak 5 titik, dengan 2 kedalaman. Untuk meneliti sifat kimia tanah, pada masing-masing titik lokasi dilakukan pengambilan contoh tanah terganggu pada 2

kedalaman, yaitu: (a). 0 – 20 cm, dan (b). 20 – 40 cm, dengan demikian jumlah sampel tanah terganggu adalah $2 \times 2 \times 5 = 20$ sampel. Sedangkan untuk meneliti sifat biologi tanah dilakukan pengambilan contoh tanah utuh 0-5 cm pada permukaan tanah. Jumlah sampel tanah untuk sifat biologi tanah $1 \times 2 \times 5 = 10$ sampel. Pengambilan contoh tanah dilakukan secara acak.

Lokasi pengambilan contoh tanaman dilakukan pada lahan dengan LCPKS dan non LCPKS (kontrol). Pengamatan dan pengambilan contoh tanaman dilakukan pada 5 petak uji sebagai ulangan dengan masing-masing petak uji seluas 1 hektar setiap lokasi pengamatan. Jumlah contoh tanaman yang diamati pada setiap petak uji adalah 7 tanaman (5% dari populasi). Bagian tanaman contoh yang diambil untuk pengamatan adalah satu helai daun pelepah ke 17. Contoh daun tersebut kemudian dikomposit pada setiap petak uji. Dengan demikian jumlah contoh daun tanaman $2 \times 5 = 10$ contoh. Pengambilan contoh tanaman secara acak dilakukan disekitar pengambilan contoh tanah.

Penimbangan TBS kelapa sawit dilakukan pada lahan dengan LCPKS dan non LCPKS (kontrol). Pengambilan sampel TBS pada setiap kelompok dilakukan sebanyak 5 titik. Pada setiap titik sampel dilakukan penimbangan sebanyak 7 TBS sebagai contoh TBS. Jumlah contoh TBS adalah sebanyak $7 \times 5 = 35$ contoh TBS. Pengambilan contoh TBS dilakukan di sekitaran tempat pengambilan contoh tanah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh LCPKS Terhadap Sifat Kimia Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS mampu meningkatkan unsur hara P, akan tetapi belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat kimia yang lainnya pada tanah di perkebunan kelapa sawit. Nilai rata-rata sifat kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Nilai rata-rata sifat kimia tanah pada Lahan dengan LCPKS dan non LCPKS.

Blok Perlakuan	Kedalaman (cm)	pH	KTK (cmol kg ⁻¹)	N _{total} (%)	P _{tersedia} (mg kg ⁻¹)	K-dd (cmol kg ⁻¹)
LA	0-20	3,87	33,71	0,44	31,24	0,55
	20-40	3,82	28,28	0,35	20,49	0,51
Non LA	0-20	3,77	40,24	0,52	15,18	0,43
	20-40	3,58	34,80	0,39	03,78	0,36

Derajat keasaman tanah (pH) pada lahan non LCPKS berkriteria sangat masam. Sedangkan pada lahan LCPKS memiliki derajat keasaman tanah (pH) berkriteria sangat masam hingga masam. Dapat kita ketahui pada lahan LCPKS tidak terjadi peningkatan pH tanah secara

signifikan bila dibandingkan dengan Lahan non LCPKS, baik pada kedalaman 0-20 cm ataupun kedalaman 20-40 cm.

Nilai KTK pada lahan yang diberikan LCPKS memiliki kriteria KTK dari sedang sampai

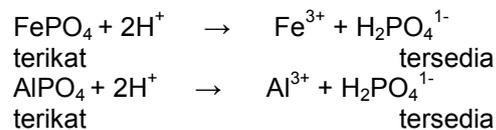
Tinggi sedangkan pada lahan non LCPKS memiliki kriteria dari tinggi sampai sangat tinggi, meskipun begitu, pemberian LCPKS pada lahan tersebut belum memperlihatkan pengaruh terhadap nilai KTK.

Pemberian LCPKS ke dalam tanah belum mampu meningkatkan kadar N_{total} di dalam tanah. Fiksasi N dapat terjadi secara 1) fisik, melalui pelepasan energi listrik pada saat terjadinya kilat, 2) kimia, melalui proses ionisasi, kedua proses ini terjadi pada atmosfer dan turun ke tanah lewat presipitasi (hujan), 3) secara biologi, lewat simbiosis mutualisme seperti tanaman legum dengan rhizobium, dan fiksasi nonsimbiosis oleh mikrobia (Hanafiah, 2009).

Pemberian LCPKS mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P secara signifikan baik pada lapisan 0-20cm maupun lapisan 20-40 cm. Meskipun pada lahan dengan LCPKS memiliki pH tanah yang rendah tetapi bahan organik yang terkandung pada LCPKS mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P dari sangat rendah menjadi sedang. Menurut Hanafiah (2009), sumber utama P larutan tanah, disamping dari pelapukan bebatuan atau bahan induk juga berasal dari mineralisasi P-organik hasil dekomposisi sisa-sisa tanaman yang mengimobilisasikan P dari larutan tanah dan hewan. Umumnya kadar P dalam bahan organik adalah 1 %, yang berarti dalam 1 ton bahan organik tanah bernisbah C/N=10 (matang) dapat dibebaskan 10 kg P. Jika tanah mengandung 1 % bahan organik berarti terdapat 200 kg P-organik/ha, yang dimineralisasikan secara perlahan tergantung aktifitas jasad perombak bahan organik tanah yang tercermin dari penurunan nisbah C/Nnya.

Kadar P yang tinggi dalam tanah (lampiran 5) menandakan bahwa P tidak terfiksasi oleh AL dan Fe. Menurut Ermadani dan Arsyad (2007), peningkatan kadar P juga berasal dari proses pelepasan P tanah akibat pengikatan Al oleh senyawa-senyawa organik terlarut seperti asam-asam organik yang berasal dari LCPKS.

Hara-hara yang terikat dengan Fe-P dan Al-P akan dilepas sehingga P menjadi tersedia, dengan reaksi sebagai berikut (Russel, 1973; Lynsay, 1981; Darman, Basir-Cyio, 2000; dalam Darman, 2003; dalam Cyio, 2008).



Dari reaksi tersebut terlihat bahwa dengan ditekannya tingkat kelarutan Al dan Fe ke dalam larutan tanah semakin kecil kapasitasnya dalam memfiksasi hara P, sehingga secara langsung meningkatkan ketersediaan P dalam bentuk senyawa ortofosfat yang tersedia bagi tanaman.

Pemberian LCPKS pada lahan perkebunan tersebut mampu menyebabkan unsur K dalam keadaan yang dapat dipertukarkan, dengan adanya nilai K-dd yang sedang maka unsur K dalam keadaan tersedia dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Mika yang mengalami pelapukan secara perlahan akan berubah menjadi vermikulit yang lebih cepat lapuk akan melepaskan ion-ion K ke dalam larutan tanah. Kadar K dalam larutan tanah ini sebagian diserap tanaman/ mikrobia, sebagian akan terikat secara lemah pada muatan pertukaran koloidal tanah. K tertukar ini kemudian dapat lepas ke larutan tanah atau terikat lebih kuat (terfiksasi) pada permukaan dalam koloidal tanah. Unsur Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk K^+ (Hanafiah, 2009).

Pengaruh LCPKS Terhadap Sifat Biologi Tanah

Pengaruh pemberian LCPKS terhadap total mikro organisme tanah dapat dilihat pada tabel 2. Dapat diketahui adanya pemberian LCPKS mampu meningkatkan populasi mikro organisme tanah pada pengamatan hari pertama dan ketiga.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Total Mikro Organisme dalam Tanah pada Lahan Dengan LCPKS dan Non LCPKS.

Pengamatan Hari ke	Total Mikro Organisme	
	Non LCPKS	LCPKS
1	0,59 x 10 ⁸	1,48 x 10 ⁸
2	2,65 x 10 ⁸	2,65 x 10 ⁸
3	0,99 x 10 ⁸	2,42 x 10 ⁸

Menurut Hanafiah *et.al.*, (2003), kegiatan pertanian akan menentukan populasi, jenis dan aktivitas mikrobiana, satu gram tanah subur dapat mengandung lebih dari 1000 juta sel bakteri dengan total biomass(bahan organik) lebih besar

dari 2 ton/ha. Populasi mikrobia ini ditentukan oleh 3 faktor utama yaitu; 1) cuaca, terutama

curah hujan dan kelembaban, 2) kondisi atau sifat tanah, terutama kemasaman, kelembaban, suhu,

dan ketersediaan hara, 3) tipe vegetasi penutup lahan.

Pengaruh Pemberian LCPKS Terhadap Serapan Hara N, P dan K Tanaman.

Serapan hara N dan P tanaman Kelapa sawit pada blok penelitian memiliki kriteria yang sejalan dengan kriteria kadar hara tanah. Dimana kadar hara N dan P tanah, berturut-turut memiliki nilai rendah dan sedang. Data serapan hara N, P, dan K tanaman ini menggunakan daun tanaman ke 17 pada lahan dengan LCPKS dan lahan non LCPKS disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Serapan Hara N, P, dan K, Pada Lahan dengan LCPKS dan Non LCPKS.

Parameter	Satuan	LCPKS	Non LCPKS	Kriteria ^{*)}
Kadar N	%	2,06 R	2,09 R	2,8 – 3,00
Kadar P	%	0,227 S	0,198 S	0,19 – 0,21
Kadar K	%	0,600 R	0,600 R	1,50 – 1,80

Sama seperti ketersediaan N dalam tanah yang rendah, serapan N dalam tanaman juga rendah. Berbeda dengan unsur N dan K dalam tanaman yang rendah kadar P dalam tanaman memiliki kriteria sedang. Hal ini menandakan P yang tersedia di dalam tanah mampu diserap dengan baik oleh tanaman. Unsur P yang berperan penting dalam pertumbuhan buah dan biji dapat terlihat dari nilai berat tandan buah segar yang meningkat dibandingkan dengan lahan non LCPKS.

Pengaruh Pemberian LCPKS Terhadap Berat Tandan Buah Segar

Hasil dari penimbangan langsung di lapangan menunjukkan bahwa bobot tandan buah segar (TBS) rata-rata mencapai 30,45 kg per tandan pada perlakuan LCPKS dan pada non LCPKS memiliki bobot TBS rata-rata mencapai 21,48 kg per tandan. Ini menunjukkan bahwa LCPKS dapat meningkatkan bobot TBS serta produksi.

Tabel 4. Nilai rata-rata Tandan Buah Segar Pada Petak Uji dengan LCPKS dan Non LCPKS.

Petak Uji	Perlakuan (kg per TBS)	
	LCPKS	Non LCPKS
1	30,9	32,43
2	34,81	19,64
3	24,57	20,5
4	29,4	15,17
5	32,57	19,64
Rata-rata	30,45	21,476

Meningkatnya bobot tandan buah segar ini berhubungan dengan peningkatan unsur hara P yang berkriteria sedang hingga tinggi. Dimana seperti yang kita ketahui unsur P berperan penting pada pembentukan buah dan biji.

Menurut Pahan (2008), lahan yang telah diaplikasikan LCPKS menjadi lahan kelas I karena mampu memproduksi TBS rata-rata lebih dari 18-30 ton per hektar.

tanah. Peningkatan unsur hara P pada tanah akibat pengaplikasian LCPKS mampu meningkatkan berat tandan buah segar sehingga produksi kelapa sawit meningkat.

Pemberian LCPKS mampu meningkatkan berat tandan buah segar sebesar 30,45 kg/tbs bila dibandingkan dengan non LCPKS yang hanya sebesar 21,48 kg/tbs

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

LCPKS yang diaplikasikan belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap unsur hara N, K, pH dan KTK, tetapi mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P pada

B. Saran

Pemberian LCPKS dapat meningkatkan unsur hara P di dalam tanah, meningkatkan jumlah mikro organisme tanah dan meningkatkan serapan P tanaman maka sebaiknya LCPKS tidak dibuang di sungai tetapi diaplikasikan ke lahan sebagai pupuk organik cair.

DAFTAR PUSTAKA

- BPPTP, 2008. Teknologi Budidaya Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN 978-979-141532-3.
- Budianta, D. 2005. Potensi limbah cair pabrik kelapa sawit sebagai sumber hara untuk tanaman perkebunan. *Dinamika Pertanian* 20(3):273-282.
- Cyio, M. B. 2008. Efektivitas Bahan Organik dan Tinggi Genangan Terhadap Perubahan Eh, pH, Dan Status Fe, P, Al Terlarut Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroland* 15(4) : 257-263, Desember 2008 ISSN : 0854 -641X di download 1 April 2016.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Kelapa sawit 2005. Departemen Pertanian.
- Ermadani dan A. R., Arsyad. 2007. *Beberapa Sifat Kimia Tanah Mineral Masam dengan Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit*. Jurnal Penelitian Universitas Jambi. Jambi.
- Hanafiah, K. A., Napoleon, A., dan Ghofar, N. 2007. *Biologi Tanah Ekologi dan Makrobiologi tanah*. Rajawali Press. Jakarta.
- Irvan, H, Agusta, H., dan Yahya, S. 2009. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Sungai Pinang Estate, PT Bina Sains Cemerlang, Minamas Plantation, Sime Darby Group Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. Makalah seminar. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Jones J. B, Wolf B, Mills H. A. 1991. *Plant Analysis Handbook*. ISBN 1-878148-001. The United States of America.
- Oviasogie, P.O dan Aghimien, A. E. 2003. Macro nutrient status and speciation of Cu, Fe, Zn and Pb in soil containing palm oil mill effluent. *Global J. Of Pure and Applied Science*. 9 (1) : 71-80.
- Pahan, I. 2010. *Panduan lengkap Kelapa sawit. Managemen Agribisnis dari hulu hingga ilir*. Penebar Swadaya, Jakarta. 403 hal.
- Pusat Penelitian Tanah. 1982. *Term of Reference Type A Pemetaan Tanah*. Pusat Penelitian Tanah Bogor.