

## POTENSI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT SEBAGAI SUMBER HARA UNTUK TANAMAN PERKEBUNAN

Potential of Palm Oil Mill Effluent for Organic Liquid Fertilizer on  
Plantation Plant

Dedik Budianta  
Fakultas Pertanian UNSRI Palembang

### ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the potential of POME (Palm Oil Mill Effluent) production as an organic liquid fertilizer and to test the POME production to increase the Fresh Fruit Bunches (FFB) yield. The POMEs were collected from the inlet and outlet (fat pit) ponds derived from the LWI and BPL Ltd from July 2003 to July 2004. The result shows that the POME production contained some nutrients that are very useful for crop growth and production, but the amount of nutrient replenishments depends on the BOD (Biological oxygen demand) content of the POME production. The higher nutrient contents were K, Ca and N with the value of 500-600, 353-389 and 142-157 mg/l, respectively and the lower ones were P and Mg elements. Furthermore, the application of POME to the palm estate was achieved the FFB yield with correspond to the control block without, POME but added by conventional fertilizer. The lower yield of FFB obtained was due to the low quality of POME production as indicated by low BOD content.

*Key words: POME, FFB, Nutrient, Palm Estate, BOD*

### PENDAHULUAN

Membatkannya iklim investasi di Indonesia, maka dari tahun ke tahun semakin banyak berdatangan investor perkebunan ke Indonesia, mengingat Indonesia khususnya di luar Pulau Jawa banyak terdapat lahan-lahan tidur yang belum banyak dimanfaatkan untuk kegiatan agribisnis. Apalagi lahan-lahan tersebut sangat tidak sesuai untuk pengembangan tanaman tahunan dan/atau tanaman pangan tergantung

pada karakteristik tanahnya. Satu-satunya tanaman yang dapat tumbuh pada lahan tidur yang bersifat marginal adalah tanaman perkebunan, dan tanaman perkebunan yang mempunyai prospek cerah dan tahan terhadap lahan marginal adalah tanaman kelapa sawit yang pertama kali masuk ke Indonesia tahun 1911 dibawa oleh Adrien Hallet di Sumatera Utara.

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman primordia di antara jenis tanaman tahunan lainnya, karena tanaman tersebut menghasilkan minyak nabati yang dapat digunakan pada berbagai industri, seperti industri makanan (minyak goreng, shortening dan margarine), industri baja, industri kulit dan tekstil, industri farmasi dan kosmetika, serta industri lainnya. Saat ini, Malaysia dan Indonesia adalah dua negara penghasil minyak sawit dunia. Malaysia menduduki peringkat pertama yang produksinya di tahun 1999 sebesar 9.620.000 ton CPO atau 51% dari produksi minyak sawit dunia yang sebesar 18.863.000 ton. Sedangkan Indonesia pada tahun yang sama hanya mampu menghasilkan 5.659.010 ton minyak sawit (Anonim, 2004).

Dengan laju penambahan areal perkebunan kelapa sawit sekitar 9,5% per tahun (Pamin *dkk.*, 1996), maka pada tahun 2010 di Indonesia diperkirakan terdapat areal perkebunan seluas 5,9 juta ha (Departemen Pertanian Direktorat Jendral Perkebunan, 1998). Apabila produksi rata-rata tertinggi tiap hektar 27 ton/ha/tahun, maka diperkirakan terdapat 159,3 juta TBS yang siap diolah. Apabila setiap 100% TBS yang diolah, 60%-nya merupakan limbah cair pabrik kelapa sawit, maka pada tahun tersebut terdapat sekitar 95,58 juta liter LCPKS. Memperhatikan angka limbah cair yang begitu besar, maka LCPKS tersebut kalau tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Isu lingkungan utama akibat adanya LCPKS adalah terjadinya penurunan kualitas air apabila LCPKS dibuang ke perairan umum. Untuk itu Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia telah memberikan lampu hijau tentang pemanfaatan LCPKS yaitu bahwa LCPKS dapat digunakan sebagai pupuk organik cair sebagai kegiatan aplikasi lahan apabila kandungan BOD LCPKS tidak boleh melampaui 5000 mg/l.

Oleh karena LCPKS atau dikenal pula sebagai POME (Palm Oil Mill Effluent) mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga LCPKS harus diolah atau dimanfaatkan untuk kegiatan yang lebih menguntungkan sebagai sumber pupuk untuk bidang pertanian atau perkebunan. Berdasarkan berbagai laporan menunjukkan bahwa kan-

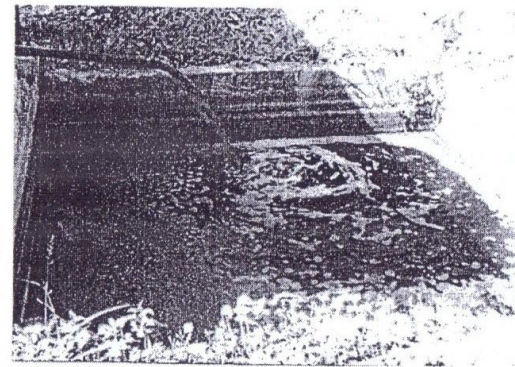
dungan hara dan BOD LCPKS akan menurun sesuai dengan fase pengolahan. Pada kolam anaerobic primer, kadar BOD menurun dari 25.000 menjadi 3.500-5.000 mg/l, N dari 500-900 menjadi 500-675 mg/l, P dari 90-140 menjadi 80-110 mg/l, dan K dari 1.000-1.975 menjadi 1.000-1.850 mg/l. Sedangkan pada kolam sekunder kandungan BOD menurun menjadi 2.000-3.500 mg/l, serta kandungan N, P dan K masing-masing menjadi 325-450 mg/l, 62-85 mg/l dan 875-1.250 mg/l (Lumbantobing, 1992; Pamin *dkk.*, 1996).

Melihat dari kandungan nutrisi LCPKS yang ditunjukkan di atas, berarti bahan LCPKS mempunyai potensi dan peluang sebagai sumber hara untuk tanaman yang sangat berharga. Untuk itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi LCPKS yang diambil dari dua PKS milik kelompok PT. Smart yang berasal dari kolam inlet dan kolam outlet, yang selanjutnya diaplikasikan pada lahan perkebunan yang dibandingkan dengan pemberian pupuk konvensional (N, P dan K anorganik).

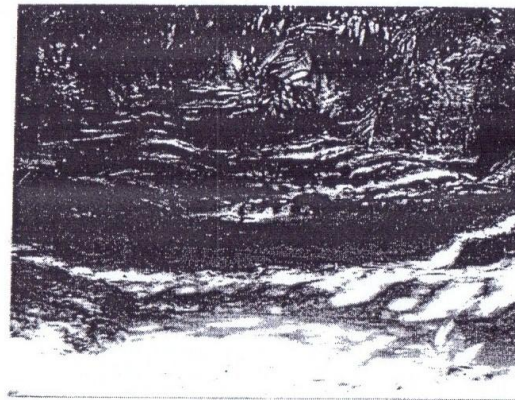
#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, sedangkan bahan limbah cair pabrik kelapa sawit diambil dari pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Bumi Permai Lestari (PT. BPL) dan PT. Leidong West Indonesia (PT. LWI), Keduanya dalam satu group dengan PT. Smart Tbk yang terletak di Kecamatan Teritip dan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat, Propinsi Bangka-Belitung.

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) diambil dari kolam inlet dan kolam outlet dengan tiga ulangan, kemudian limbah tersebut dimasukkan ke dalam cooling box (kotak pendingin). Limbah diambil sebanyak dua kali dalam selang waktu satu tahun untuk melihat adanya perubahan limbah yang terjadi. Selanjutnya limbah cair pabrik kelapa sawit yang melonggok (berakumulasi) dalam kolam outlet (Gambar 1) dari suatu instalasi pengolahan air limbah (IPAL), diuji cobakan pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan dosis 375 ton/ha/th. Limbah dialirkan ke lahan percobaan melalui sistem rorak (flatbed) alir dengan ukuran (dimensi) setiap rorak sebesar 4 x 3 x 0,4 m (Gambar 2).



Gambar 1. Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit di Kolam Outlet (Terakhir) yang Siapkan Dialirkan ke Lahan Perkebunan



Gambar 2. Bentuk Rorak Tempat Pengaliran LCPKS



Limbah cair PKS yang dialirkan lewat rorak kemudian didistribusikan ke dalam rorak yang lain di antara tanaman secara gravitasi pada kedua perkebunan di atas. Tanaman kelapa sawit yang memperoleh aliran limbah cair pabrik kelapa sawit diberi tanda untuk mencatat produksi tandan buah segar yang dihasilkan. Untuk mengetahui efektivitas pengaruh limbah cair PKS terhadap produksi tandan buah segar, dibuat petak kontrol tanaman dalam blok yang lain yang tidak diberi limbah. Pengamatan produksi tandan buah segar dilakukan selama satu tahun, dan kemudian dibuat rata-rata hasil tandan buah segar dalam satu tahun setiap satu hektar dan dibandingkan dengan kontrol. Lahan yang diberi limbah cair tidak diberi pupuk konvensional, sedangkan lahan kontrol sebagai pembanding diberi pupuk konvensional dengan takaran 1-1,5 kg Urea, 1-1,5 kg TSP, 2,5-3,0 kg MOP dan 0,5-1,0 kg Kieserit per pokok.

Uji percobaan lapangan dilakukan selama satu tahun yaitu mulai bulan Juli 2003 sampai dengan Juli 2004. Rorak tempat mengalirnya LCPKS berada di antara empat gawangan tanaman dan setiap satu gawangan tanaman terdapat dua rorak, begitu seterusnya untuk setiap empat tanaman yang lain.

Peubah untuk mengetahui karakteristik dan nutrisi limbah cair PKS adalah BOD, COD, minyak dan lemak, kandungan Cd, pH dan N, P, K, Ca, dan Mg. Hasil analisis selanjutnya ditabulasi dan dibandingkan antara kolam inlet dan kolam outlet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit yang Digunakan

Pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) PT. Bumi Permai Lestari (PT. BPL) maupun PT. Leidong West Indonesia (PT. LWI) memiliki kapasitas olah 60 ton/jam. Apabila dalam satu hari mampu mengolah tandan buah segar selama 20 jam maka dalam satu hari terdapat 1.200 ton TBS yang diolah dengan LCPKS yang dihasilkan sekitar 720 ton LCPKS. Dengan demikian LCPKS merupakan bahan yang mempunyai potensi tinggi dapat dimanfaatkan kembali (recovery) sebagai pupuk organik cair Selanjutnya untuk mengetahui karakteristik LCPKS dari kedua perusahaan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 tersebut diketahui bahwa nilai BOD (Biological oxygen demand) sebelum pengolahan limbah berkisar antara

14.000 – 27.131 mg/l untuk PT. LWI dan 14.188 – 25.411 mg/l untuk PT. BPL. BOD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di dalam air untuk menguraikan hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat-zat yang tersuspensi dalam air. Pada kolam tersebut belum terjadi proses penguraian oleh mikroorganisme dan belum mengalami proses pengolahan limbah dalam suatu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga kandungan BOD masih tinggi. Pengolahan limbah yang dilakukan oleh PT. BPL dan PT. LWI adalah dengan cara pemberian bakteri anaerob yang berfungsi untuk mereduksi BOD dan menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Setelah mengalami proses pengolahan limbah dan penguraian oleh mikroorganisme, BOD dalam kolam outlet yang didapatkan berkisar antara 374-2.500 mg/l untuk PT. LWI dan 82-341 mg/l untuk PT. BPL (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit yang Dikaji

No	Peubah	Satuan	PT. MP. Liedong West PT. Bumi Permai Lestari Indonesia							
			Inlet		Outlet		Inlet		Outlet	
			Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	BOD-5	Mg/l	2713	1400	2500	374	2541	1418	341	82
2	COD	Mg/l	6854	8062	7572	2473	6407	7947	3301	1631
3	Minyak & lemak	Mg/l	376	3086	97	144	324	2586	85	73
4	Logam Cd	µg/l	tt	tt	tt	tt	Tt	tt	tt	tt
5	pH	-	4,95	5,09	7,05	7,31	4,94	4,55	6,86	7,2
6	N	Mg/l	1238	426	8537	157	1196	347	6506	142
7	PO <sub>4</sub>	Mg/l	209	112,8	226	53,12	192	134	188	24
8	K	Mg/l	1050	900	600	500	600	700	400	600
9	Ca	Mg/l	9671	1194	6468	388,8	8945	865	5435	353
10	Mg	Mg/l	2115	92,4	671,2	90	1882	68	233	39

Nilai BOD limbah yang telah mengalami pengolahan dan akan digunakan sebagai bahan aplikasi limbah jauh dari kebutuhan BOD berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 tahun 2003, bahwa kandungan BOD limbah dalam outlet (fatpit) yang boleh dimanfaatkan untuk aplikasi lahan perkebunan kelapa sawit maksimum 5000 mg/l. Dengan demikian agar kandungan BOD dalam limbah tidak terlalu rendah terutama limbah yang berada dalam kolam

outlet jangan terlalu lama dibiarkan, karena limbah akan mengalami degradasi terus menerus sehingga nilai BOD akan semakin menurun akibat aktivitas bakteri. Paling tidak BOD yang dapat digunakan yaitu 75% dari kandungan BOD yang diperbolehkan yaitu sekitar 3750 mg/l. Nilai BOD yang terlalu rendah menyebabkan kandungan nutrisi limbah juga akan rendah, sehingga limbah yang dialirkan hanya berfungsi sebagai air irigasi saja.

Sedangkan nilai COD yang diperoleh dari kolam inlet berkisar antara 68.546-80.526 mg/l, dan dalam kolam outlet berkisar antara 2474-7573 mg/l untuk PT.LWI. Sedangkan untuk nilai COD limbah PT. BPL berkisar antara 64077-79473 mg/l untuk kolam inlet dan 1.632-3.301 mg/l untuk kolam outlet. Nilai COD ini masih cukup tinggi, yang kemungkinan terjadi karena kurang tersedianya oksigen yang terlarut dalam air yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi kimia. Adanya perubahan nilai BOD maupun COD dalam limbah cair tersebut berarti telah terjadi proses degradasi limbah yang berlangsung dengan baik, karena hasil kinerja bakteri dalam IPAL juga dapat dilihat dari perubahan nilai pH dari masam menjadi netral (semuanya di atas 6,5, Tabel 1).

Analisis minyak dan lemak dilakukan untuk mengetahui besarnya kandungan minyak dan lemak yang masih tersisa dari hasil pengolahan kelapa sawit. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa limbah yang dikeluarkan selama proses pengolahan kelapa sawit masih memisakan nilai minyak dan lemak berkisar antara 376-3.086 mg/l untuk PT. LWI dan 73-2.586 mg/l untuk PT. BPL. Apabila kadar minyak dan lemak dibandingkan dengan kandungan minyak dan lemak seperti yang dikemukakan oleh Edi (2000), nilai tersebut sudah termasuk sangat rendah.

Analisis terhadap kandungan logam berat Cd (Cadmium) dilakukan untuk mengetahui kandungan logam tersebut yang terdapat dalam limbah, yang berasal dari bahan ikutan agrokimia selama proses budidaya. Hasil analisis terhadap Cd menunjukkan bahwa limbah yang dikeluarkan oleh pabrik PKS milik PT. LWI maupun PT. BPL tidak mengandung logam berat yang berbahaya. Dengan demikian tidak akan terjadi ancaman logam berat yang terdapat dalam LCPKS. Hasil penelitian Mahi *dkk.* (2002) melaporkan bahwa pemanfaatan LCPKS tidak meningkatkan kandungan logam berat dalam tanah, karena kandungan logam berat dalam limbah hampir tidak ada.

Limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki sejumlah kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu N, P, K, Ca dan Mg. Hasil analisis N, P, K, Ca dan Mg terhadap LCPKS menunjukkan bahwa limbah yang berasal dari kolam inlet kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg lebih besar dari pada limbah yang berasal dari kolam outlet (Tabel 1). Jadi kalau akan memanfaatkan LCPKS sebagai sumber hara organik, LCPKS tersebut jangan dibiarkan terdegradasi lebih lanjut (terlalu lama) karena unsur hara yang ada akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk hidup dan berkembang, sehingga kandungan hara yang ada akan menurun. Melihat kandungan hara yang dimiliki oleh LCPKS berarti limbah cair pabrik kelapa sawit tersebut mempunyai potensi sebagai sumber hara untuk tanaman yang dapat menggantikan fungsi pupuk konvensional yang telah biasa diberikan. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa limbah pada kolam outlet yang siap dialirkan ke areal perkebunan mempunyai kandungan K, Ca dan N yang relatif tinggi masing-masing dengan nilai 500-600 mg/l K, 353-389 mg/l Ca dan 142-157 mg/l N. Sedangkan yang paling rendah adalah kandungan P dan Mg dengan nilai 24-53 dan 39-90 mg/l. Untuk itu, kedua hara N dan P perlu diperhatikan atau masih perlu ditambahkan dari pupuk atau limbah yang akan digunakan perlu dinaikkan BODnya mendekati 5.000 mg/l.

#### Pengaruh LCPKS Terhadap Hasil Tandan Buah Segar

Pemanfaatan LCPKS sebagai pupuk organik cair, selain bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan hara tanah, juga dapat digunakan sebagai sumber air irigasi. Untuk itu pemanfaatan LCPKS diharapkan mampu meningkatkan produksi tandan buah segar (TBS). Data produksi TBS setelah diberi LCPKS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Tandan Buah Segar Pada Areal Kajian LCPKS

No	Blok	Luas blok (ha)	PT. LWI (Ton/ha)		PT.BPL (Ton/ha)	
			2002	2003	2002	2003
1	Blok LCPKS	30	23,69	22,27	26,18	24,23
2	Kontrol	30	27,01	24,30	24,46	24,46

Berdasarkan Tabel 2, tampak bahwa lahan yang diberi LCPKS tanpa penambahan pupuk konvensional menghasilkan TBS yang hampir mirip dengan kontrol yang diberi pupuk konvensional (walaupun ada



fluktuasi hasil). Kalau terjadi penurunan hasil pada lahan yang diberi LCPKS karena aplikasi LCPKS mempunyai kualitas yang masih rendah dibandingkan dengan kriteria yang diperbolehkan yaitu maksimum BOD 5.000 mg/l, sementara BOD dalam aplikasi limbah masih di bawah 500 mg/l (lihat data pada Tabel 1).

Rendahnya BOD dalam aplikasi LCPKS akan mempengaruhi nilai nutrisi dari limbah tersebut, sehingga menyebabkan produksi akan turun. Selain itu, nutrisi organik mempunyai daya penyediaan hara yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk konvensional. Perbedaan hasil antara aplikasi LCPKS dengan pupuk konvensional yaitu 8-12% lebih rendah. Untuk itu, penulis berkeyakinan bahwa apabila nilai BOD pada kolam outlet dinaikkan mendekati batas yang diperbolehkan atau sekitar 75% dari batas nilai BOD 5.000 mg/l, maka hasilnya TBS akan diharapkan lebih besar daripada tanpa pemberian LCPKS.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit mempunyai nilai nutrisi yang sangat bermanfaat untuk pupuk tanaman. Nilai nutrisi yang dikandung dalam LCPKS tergantung pada nilai BOD yang dicapai. Potensi hara yang diperoleh adalah untuk sumber K, Ca, dan N dengan nilai 500-600 mg/l K, 353-389 mg/l Ca dan 142-157 mg/l N. Sedangkan P dan Mg masih perlu disubsidi dalam bentuk pupuk. Pemanfaatan LCPKS sebagai pupuk mampu memberikan hasil TBS yang sebanding dengan pupuk konvensional, sedangkan rendahnya TBS yang diperoleh pada lahan LCPKS karena kualitas LCPKS yang masih rendah dibandingkan dengan yang diperbolehkan.

##### Saran

Saran yang dapat diusulkan yaitu kualitas LCPKS perlu dinaikkan mendekati nilai BOD 5.000 mg/l agar hasil TBS yang diperoleh dapat lebih tinggi dibandingkan pemakaian pupuk konvensional, seperti anjuran dalam keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 28 Tahun 2003.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada perusahaan yang telah memberi kepercayaan untuk melakukan penelitian tentang pengaruh limbah cair pabrik kelapa sawit untuk tanaman kelapa sawit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Laporan Penilaian Kelayakan Usaha Perkebunan Kelapa Sawit. PT. Wana Karya Mulya Kahuripan. Jakarta, Februari 2004.
- Banuwa, I.S. 2002. Kandungan Hara Pada Berbagai Kolam Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit dan Potensinya Bagi Pertanian. *J. Tanah Trop*, 15: 69-76.
- Departemen Pertanian Direktorat Jendral Perkebunan. 1998. Statistik Perkebunan Indonesia 1996-1998. Kelapa Sawit, Jakarta.
- Edi, S. 2000. Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit Pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 11*, Medan 13-14 Juni 2000.
- Lumbangtobing. 1992. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Secara Biologis II. *Lembaga Pendidikan Perkebunan* 17(2):77-83.
- Mahi, A.K., K.E.S. Manik dan Sumiarti. 2002. Evaluasi Pengaruh Limbah Cair PPKS Terhadap Produksi Kelapa Sawit, Kualitas Tanah, dan Air Tanah di PTPN VII (Persero) Unit Sungai Lengi Inti. *J. Tanah trop*, 15:1-6
- Pamin, K., M.M. Siahaan, dan P.L. Tobing. 1996. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. 1996. Disajikan Dalam Lokakarya Nasional Pemanfaatan Limbah Cair Dengan Cara Land Application, Tanggal 26-27 Nopember 1996, Jakarta, 22 hal.