

# RENCANA PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) UNTUK LAND APPLICATION

Istianto Budhi Rahardja<sup>1</sup> & Sri Rejeki Ambarita<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email : [1istianto@cwe.ac.id](mailto:1istianto@cwe.ac.id), [2srirejekiamb@gmail.com](mailto:2srirejekiamb@gmail.com)

## Abstrak

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) merupakan hasil produksi dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dalam bentuk cair selain CPO dan PKO yang sering disebut dengan produk sampingan (*by-product*). LCPKS terlebih dahulu ditampung dalam kolam limbah yang telah disiapkan, dan akan dipergunakan untuk pemanfaatan tumbuhan di *land application*. Analisa dilakukan pada *design* kolam limbah, ukuran kolam aktual yang telah dikerjakan, dan data pengelolaan LCPKS untuk *land application*. Metode penelitian menggunakan metode literatur berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada pengelolaan limbah cair untuk *land application* di PKS pada umumnya, lalu data akan diolah menggunakan analisa matematika sederhana. Kemudian dilakukan perbandingan antara *design* kolam limbah dengan kebutuhan kolam untuk mengelola LCPKS dan kebutuhan LCPKS untuk *land application*. Berdasarkan data yang diperoleh bahwa perencanaan kolam untuk pengolahan LCPKS di PKS 24.955,2 m<sup>3</sup> mampu menampung kebutuhan LCPKS untuk *land application* 163,8 m<sup>3</sup> dan kebutuhan jumlah LCPKS yang harus dialirkan untuk *land application* adalah 360 ton/hari.

## Kata Kunci

Rencana Pengelolaan, LCPKS, *Land Application*.

---

## Abstract

*Liquid waste palm oil mill (LCPKS) is the result of the production of palm oil mill (POM) in the form of liquid besides CPO and PKO average often called to the by-product. LCPKS first be held in the pool waste prepared, and will be used to oversee the use of herbs of land application. Analysis performed on design pond waste, size pond actual that has been done, and data management LCPKS to land application. Research methodology uses the literature based on the results of the analysis that was done on waste treatment to land application generally in the POM, and data will processed using simple mathematic analysis. We do the comparison between design pond waste by needs a pond for manage LCPKS and needs LCPKS to land application. Based on the data obtained that planned a pond for processing LCPKS in POM 24,955.2 m<sup>3</sup> capable of accommodate needs LCPKS to land application 163.8 m<sup>3</sup> and needs the quantity of LCPKS that must be conducted for land application is 360 tons per day.*

## Keywords

*Management Plan, LCPKS, Land Application.*

## Pendahuluan

### Latar Belakang



pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh berupa *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dengan menghasilkan CPO dan PK sebanyak-banyaknya dan *losses* produksi serendah-rendahnya. Sedangkan hasil sampingan yang dapat diperoleh adalah *fiber*, *cangkang*, tandan kosong dan limbah cair.

Pembangunan industri kelapa sawit dalam pengolahan TBS hingga menghasilkan CPO dan PK di pabrik kelapa sawit memiliki beberapa prinsip yaitu, melindungi dan memperbaiki alam (*environmentally sound*), layak secara ekonomi (*economically viable*) dan diterima secara sosial (*socially acceptable*). Hal tersebut sesuai dengan konsep pembangunan berwawasan lingkungan hidup yang dijelaskan pada Peraturan Pemerintah 27/1999 tentang Analisa Mengenai Dampak Lingkungan Hidup.

Ketiga prinsip tersebut mengacu kepada hasil sampingan pengolahan TBS terhadap lingkungan sekitar. Salah satu hasil sampingan yang menjadi alasan masyarakat tersebut adalah Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS). Limbah cair dari hasil pengolahan TBS mempunyai beban pencemaran organik yang tinggi dengan tingkat *Biological Oxygen Demand* (BOD) berkisar 30.000 sampai 40.000 ppm dan jika langsung dibuang ke sungai akan menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut dalam air. Sehingga dibutuhkan *treatment* khusus untuk menangani masalah tersebut agar masalah lingkungan yang selama ini menjadi penghalang dalam pengoperasian pabrik dapat teratasi.

*Treatment* yang dimaksudkan adalah dengan pengerjaan pembuatan *volume* kolam yang dibutuhkan dalam penampungan LCPKS selama diolah dan proses perombakan LCPKS tersebut hingga dapat dibuang ke lingkungan ataupun dimanfaatkan untuk *land application*. Perencanaan tersebut harus segera dilakukan agar ketika pabrik selesai dibangun dan siap untuk dioperasikan, maka kolam limbah juga siap untuk menampung LCPKS sesuai dengan kapasitas terpasang dan siap merombak LCPKS yang dihasilkan, karena apabila terjadi kesalahan pada awal perencanaan, maka pabrik akan sulit diterima masyarakat dan berdampak pada *stop* proses pabrik dan apabila tidak dapat diatasi akan berakibat izin operasi pabrik akan dicabut.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan analisis perencanaan pengelolaan limbah cair pabrik kelapa sawit agar masalah pembuangan dan pemanfaatan LCPKS dapat diselesaikan. Analisis ini akan menjadi salah satu fokus kegiatan pada PKS Makmur, PT. Tintin Boyok Sawit Makmur dengan harapan menjadi sumbangsih pemikiran di PKS ini.

Kajian analisa ini bertujuan untuk Mengetahui kesesuaian antara kebutuhan kolam limbah untuk pengelolaan LCPKS dengan *design* kolam tersedia dan mengetahui kebutuhan LCPKS untuk *land application*.

---

Istianto Budhi Rahardja  
& Sri Rejeki Ambarita

Rencana Pengelolaan  
Limbah Cair Pabrik Kelapa  
Sawit (LCPKS) untuk Land  
Application

---

## Metode Penelitian

Kajian ini dilakukan pada areal kolam limbah PKS yang sedang dalam proses pembangunan dan kebun Divisi II. Pada areal kolam limbah dilakukan pengukuran ukuran kolam limbah menggunakan meteran dan *theodolite* untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan antara ukuran *design* dengan aktual kolam limbah. Sedangkan pada kebun Divisi II dilakukan *survey* lokasi untuk rencana pemanfaatan LCPKS. *Survey* yang dilakukan meliputi keadaan topografi dan kontur tanah, kemiringan, kondisi tanah, lokasi kebun dengan penduduk dan sungai. Hasil *survey* akan dijadikan tolak ukur terhadap perencanaan areal *land application*.

Data yang diamati dalam pengamatan ini terdiri dari *design* kolam limbah yang diperoleh dari kontraktor, data kontur dan topografi tanah berupa peta lokasi kebun untuk analisa kesesuaian tanah atau lokasi berdasarkan peraturan perundangan. Data pengamatan langsung di lapangan dari hasil *survey* lapangan tentang kondisi *flatbed* yang akan diaplikasikan. Metode wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan narasumber terpercaya untuk mendapatkan data yang akurat. Narasumber yang dipilih antara lain *Manager Proyek*, *Head Engineer*, dan *Contractor Supervisor*. Metode *observasi* dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan selama penelitian berlangsung. Metode literatur dilakukan untuk menganalisa gambar *design* kolam dan membaca atau mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian ini.

Analisis data dilakukan terhadap kesesuaian *design* dengan kebutuhan penampungan LCPKS hingga layak diaplikasikan untuk *land aplikasi*. Setelah data-data yang dibutuhkan diperoleh, selanjutnya diolah menggunakan model matematika sederhana. Mekanisme perhitungan kebutuhan lokasi dan kebutuhan LCPKS untuk *land application* pemanfaatan air limbah berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2003 Tentang Pedoman Teknis Pengkajian Pemanfaatan Air Limbah Industri Minyak Sawit pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit adalah:

1. Debit air dan volume kolam untuk perombakan anaerobic.

$$\text{Debit air limbah (D)} = P \times C \times E \quad (1)$$

$$\text{Vol kolam (W)} = T \times D \quad (2)$$

di mana:

- $W$  = volume kolam ( $m^3$ )
- $D$  = debit air limbah ( $m^3/hari$ )
- $T$  = *retention time* (hari)
- $P$  = rasio LCPKS terhadap produksi TBS
- $C$  = kapasitas olah (ton/jam)
- $E$  = jam olah per hari (jam/hari)

2. Luas areal *land application*.

$$\text{Luas areal (L)} = \frac{V}{DL} \quad (3)$$

di mana:

- $L$  = luas areal *land application* (Ha)  
 $V$  = volume limbah cair per tahun ( $m^3$ /tahun)  
 $DL$  = dosis LCPKS ( $m^3$ /Ha.rotasi)

3. Kebutuhan LCPKS untuk *land application* per hari.

$$\text{Kebutuhan LCPKS (KL)} = \frac{L \times DL}{HK} \quad (3)$$

di mana:

- $KL$  = kebutuhan LCPKS untuk *land application* ( $m^3$ /hari)  
 $HK$  = hari kerja efektif (hari/rotasi.tahun)

## Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan Data

PKS Makmur sedang melaksanakan pembangunan pabrik kelapa sawit dan merencanakan akan mengolah limbah cair yang dihasilkan dari pabrik untuk diaplikasikan ke kebun (*land application*) dengan data spesifikasi pabrik sebagai berikut:

- Kapasitas PKS ( $C$ ) : 30 ton/jam
- Jam Olah ( $E$ ) : 20 jam/hari
- Sistem pengolahan limbah cair : *Multiple-feeding* (2 kolam)
- $BOD$  : 3.500 – 5.000 ppm
- *Retention Time* ( $T$ ) : 60 hari ( $BOD$  5.000 ppm)
- LCPKS ( $P$ ) : 60% to TBS

Dalam pembuatan kolam limbah yang akan digunakan untuk pengolahan limbah cair hingga siap dibuang untuk *land application*, harus sudah direncanakan terlebih dahulu analisa yang dilakukan yaitu, dengan membandingkan *design* yang telah direncanakan terhadap kebutuhan kolam untuk menampung limbah cair hingga dapat diaplikasikan dan air hujan yang harus ditampung selama masa perombakan LCPKS tersebut.

### Kebutuhan Kolam Limbah

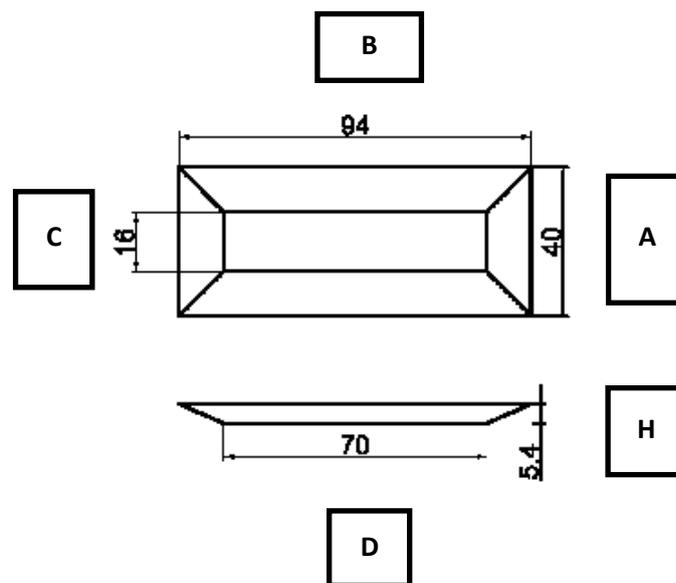
Berdasarkan data di atas maka akan diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Kolam Limbah PKS Makmur

	Kapasitas	
Kapasitas olah PKS ( $C$ )	600	ton/hari
	180.000	ton/tahun
Debit limbah cair ( $D$ )	360	ton/hari
Volume kolam dibutuhkan ( $W$ )	21.600	$m^3$

### Design Kolam Limbah

*Design* kolam limbah dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 1 *Design* Kolam Limbah

*Keterangan:*

A = 40 m; B = 94 m; C = 16 m; D = 70 m; dan H = 5,4 m

Volume kolam dapat dihitung dengan menggunakan rumus limas terpancung sebagai berikut (Budiman, 2009):

$$V = \frac{1}{3} h [R + S + (R \times S)^{1/2}]$$

$$R = A \times B$$

$$= (40 \text{ m}) \times (94 \text{ m})$$

$$= 3.760 \text{ m}^2$$

$$S = C \times D$$

$$= (70 \text{ m}) \times (16 \text{ m})$$

$$= 1.120 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{1}{3} (5,4 \text{ m}) \{ (3.760 \text{ m}^2) + (1.120 \text{ m}^2) + [(3.760 \text{ m}^2) + (1.120 \text{ m}^2)]^{1/2} \}$$

$$= 12.477,6 \text{ m}^3$$

Kolam yang di-*design* adalah 2 unit, sehingga total volumenya menjadi 24.955,4 m<sup>3</sup>.

### **Curah Hujan**

Rata-rata curah hujan/bulan di PT Tintin Boyok Sawit Makmur adalah 14,07 mm dengan curah hujan tertinggi adalah 21,78 mm. Sehingga dengan luas permukaan kolam limbah (*R*) 3.760 m<sup>2</sup> dan *retention time* (*T*) 60 hari, maka volume curah hujan tertinggi yang harus ditampung (*Y*) adalah 163,8 m<sup>3</sup>. Dengan demikian, volume kolam yang tidak terisi/tersisa berdasarkan *design* kolam limbah di PKS Makmur dengan

kebutuhan kolam untuk perombakan limbah cair selama 60 hari dan data curah hujan adalah 3.191,4 m<sup>3</sup>.

---

Istianto Budhi Rahardja  
& Sri Rejeki Ambarita

Rencana Pengelolaan  
Limbah Cair Pabrik Kelapa  
Sawit (LCPKS) untuk Land  
Application

---

### Pemanfaatan LCPKS untuk *Land Application*

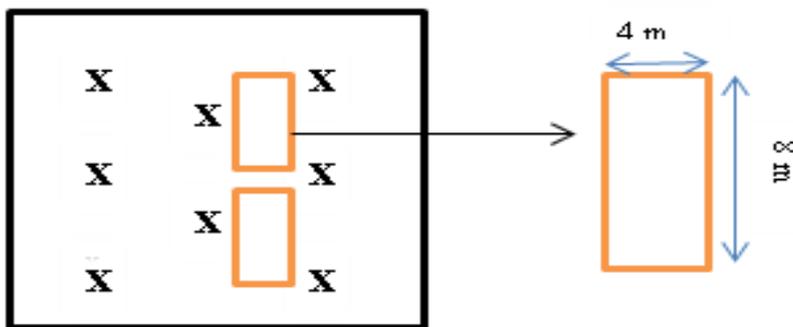
Asumsi dosis LCPKS yang digunakan adalah 750 m<sup>3</sup>/Ha.tahun. Dalam satu tahun ada 3 rotasi, sehingga dalam satu rotasinya digunakan dosis 250 m<sup>3</sup>/Ha.rotasi. Dengan demikian kebutuhan areal *land application* adalah:

$$\begin{aligned} \text{Luas areal (L)} &= \frac{V}{DL} \\ &= \frac{(60\%)(180.000 \text{ m}^3/\text{ton TBS})}{(250 \text{ m}^3/\text{Ha.rotasi})} \\ &= \frac{(108.000 \text{ m}^3)}{(250 \text{ m}^3/\text{Ha.rotasi})} \\ &= 48 \text{ Ha.rotasi} \end{aligned}$$

Walaupun kebutuhan areal aplikasi dapat dihitung dengan kebutuhan di atas, perlu juga diperhitungkan jumlah *bed*, karena akan menentukan rotasi pengalirannya.

Dalam menentukan atau memilih pembuatan *bed* perlu diperhatikan kondisi areal bergelombang atau datar. Dari hasil *survey* di lapangan diperoleh bahwa lokasi areal aplikasi adalah pada areal landai sampai dengan bergelombang sehingga dibuatkan *flatbed*.

Ukuran *flatbed* yang digunakan untuk diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit (x) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Rencana *Flatbed*

Kedalaman *bed* 0,35 m dan kedalaman efektif *bed* 0,25 m. Sehingga, *volume/bed* (Rahardjo, 2006) adalah:

$$\begin{aligned} v &= 8 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 0,35 \text{ m} \\ &= 11,2 \text{ m}^3/\text{bed} \end{aligned}$$

Efektif *volume/bed*:

$$v_{eff} = 8 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$$

$$= 8 \text{ m}^3/\text{bed}$$

Jumlah *flatbed* yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} JF &= \frac{DL}{v_{eff}} \\ &= \frac{(250 \text{ m}^3/\text{Ha.rotasi.tahun})}{(8 \text{ m}^3/\text{bed})} \\ &= 31,25 \text{ bed}/\text{Ha.rotasi.tahun} \end{aligned}$$

Sehingga jumlah *bed* (*TJF*) yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} TJF &= L \times JF \\ &= (48 \text{ Ha.rotasi})(31,25 \text{ bed}/\text{Ha.rotasi.tahun}) \\ &= 1.500 \text{ bed} \end{aligned}$$

Kebutuhan volume LCPKS untuk *land application* adalah:

$$\begin{aligned} KL &= TJF \times v_{eff} \\ &= (1.500 \text{ bed})(8 \text{ m}^3/\text{bed})(3 \text{ rotasi}) \\ &= 36.000 \text{ m}^3.\text{rotasi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} HK &= \frac{(300 \text{ hari/tahun})}{(3 \text{ rotasi/tahun})} \\ &= 100 \text{ hari/rotasi} \end{aligned}$$

Sehingga kebutuhan volume LCPKS per hari (*KLH*)menjadi:

$$\begin{aligned} KLH &= \frac{KL}{HK} \\ &= \frac{(36.000 \text{ m}^3.\text{rotasi})}{(100 \text{ hari/rotasi})} \\ &= 360 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan sebagai bahwa *design* kolam limbah PKS Makmur dengan *volume* kolam yang disediakan 24.955,2 m<sup>3</sup> dapat menampung 21.600 m<sup>3</sup> kebutuhan kolam limbah untuk pengelolaan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) hingga siap diaplikasikan ke kebun (*land application*) dan masih mampu menampung 163,8 m<sup>3</sup> curah hujan yang dihasilkan selama 60 hari. Kebutuhan Limbah cair dari PKS Makmur untuk *land application* adalah sama dengan limbah cair yang dihasilkan setiap hari, yaitu 360 ton/hari.

## Daftar Pustaka

- Anonimous. (1982). *Undang-Undang No. 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Anonimous. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2003. Pedoman Teknis Pengkajian Pemanfaatan Air Limbah Industri Minyak Sawit Pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta: Kemeneg LH.
- Anonimous. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2003. Pedoman Syarat dan Tata Cara Perizinan Pemanfaatan Air Limbah Industri Minyak Sawit Pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta: Kemeneg LH.
- Anonimous. (2003). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003. Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: Kemeneg LH.
- Febijanto, I. (2010). Potensi Penangkapan Gas Metana dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Di PTPN VI Jambi. *Jurnal Pusat Teknologi Sumberdaya Energi*, 1(10).
- Irvan, H. (2009). Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) di Sungai Pinang Estate, PT. Bina Sains Cemerlang, Minamas Plantation. *Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor*, Bogor: IPB.
- Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Rahardjo, P.N. (2005). Permasalahan Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan*, 1(1).
- Rahardjo, P.N. (2006). Teknologi Pengelolaan Limbah Cair yang Ideal untuk Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan*, 2(1).

---

Istianto Budhi Rahardja  
& Sri Rejeki Ambarita

---

Rencana Pengelolaan  
Limbah Cair Pabrik Kelapa  
Sawit (LCPKS) untuk Land  
Application

---