

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang yang telah mengalami suatu proses produksi sebagai hasil dari aktivitas manusia, maupun proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi. Adanya batasan kadar dan jumlah bahan beracun dan berbahaya pada suatu ruangan waktu tertentu dikenal dengan istilah nilai ambang batas, yang artinya dalam jumlah demikian masih dapat ditoleransi oleh lingkungan sehingga tidak membahayakan lingkungan ataupun pemakai.

Aktivitas pengolahan pada pabrik minyak kelapa sawit menghasilkan dua jenis limbah, antara lain limbah padat dan limbah cair. Menurut Ponten (1996), limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik pengolahan kelapa sawit ialah tandan kosong, serat dan tempurung. Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) didapatkan dari tiga sumber yaitu air kondensat dari proses sterilisasi, *sludge*, dan kotoran, serta cair cucian hidrosiklon. Limbah pada pabrik kelapa sawit terdiri dari limbah padat, cair dan gas. Limbah cair yang dihasilkan pabrik pengolahan kelapa sawit ialah air kondensat, air cucian pabrik, air *hidrocyclone* atau *clay bath*.





Gambar2.1 Limbah Kelapa Sawit

Air buangan dari separator yang terdiri atas *sludge* dan kotoran dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : a) Jumlah air pengencer yang digunakan pada *vibrating screen* atau pada *screw press*, b) Sistem dan instalasi yang digunakan dalam stasiun klarifikasi yaitu klarifikasi yang menggunakan *decanter* menghasilkan air limbah yang kecil, c) Efisiensi pemisahan minyak dari air limbah yang rendah akan dapat mempengaruhi karakteristik limbah cair yang dihasilkan (Hasanah, 2011).

PalmOilMillEffluent(POME)

Limbah cair pabrik kelapa sawit yang dikenal dengan *Palm OilMill Effluent* (POME) merupakan hasil samping dari pengolahan tandan buah segar kelapa sawit menjadi minyak kasar. POME adalah air limbah industri minyak kelapa sawit yang merupakan salah satu limbah agroindustri yang menyebabkan polusi terbesar. Limbah cair kelapa sawit merupakan nutrisi yang kaya akan senyawa organik dan karbon, dekomposisi dari senyawa-senyawa organik oleh bakteri anaerob dapat menghasilkan biogas (Deublein dan Steinhauser, 2008). Jika gas-gas tersebut tidak dikelola dan dibiarkan lepas ke udara bebas maka dapat menjadi salah satu penyebab pemanasan

global karena gas metan dan karbon dioksida yang dilepaskan adalah termasuk gas rumah kaca yang disebut-sebut sebagai sumber pemanasan global saat ini.

Menurut Zahara (2014) dalam industri minyak kelapa sawit, cairan keluaran umumnya dihasilkan dari proses sterilisasi dan klarifikasi yang dalam jumlah besar berasal dari *steam* dan air panas yang digunakan. Produksi minyak sawit yang membutuhkan air dalam jumlah besar. Satu ton minyak kelapa sawit menghasilkan 2,5 ton limbah cair, yaitu berupa limbah organik yang berasal dari input air pada proses separasi, klarifikasi dan sterilisasi. Limbah cair dari industri minyak kelapa sawit umumnya memiliki suhu yang tinggi kisaran 70-80 °C, bewarna cokelat pekat, mengandung padatan terlarut yang tersuspensi berupa koloid dan residu minyak. Jika limbah tersebut dibuang langsung ke perairan, maka dapat mencemari lingkungan karena dapat menimbulkan kekeruhan dan akan menghasilkan bau yang tajam sehingga dapat merusak ekosistem perairan. Sebelum limbah cair dibuang ke lingkungan terlebih dahulu diberikan perlakuan khusus tentang penanganan limbah sehingga dapat diolah agar sesuai dengan baku mutu limbah yang telah ditetapkan oleh Badan Lingkungan Hidup.

Spesifikasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit

a. Spesifikasi Limbah Cair Mentah

Air limbah industri minyak kelapa sawit yang terdiri dari *sludge*, air kondensat, air cucian pabrik, air *hydroclone* yang berasal dari stasiun perebusan/sterilisasi dan klarifikasi yang dialirkan ke *fatpit/sludge recovery tank* untuk pengutipan minyak (Kardila, 2011).

POME memiliki konsentrasi yang tinggi dan bewarna cokelat pekat serta sering menimbulkan polusi. Berikut karakteristik POME dilampirkan pada Tabel 1 :

Tabel 2.1 Spesifikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

No	Parameter	Satuan	Kisaran
1	BOD	Mg/l(ppm)	20.000-30.000
2	COD	Mg/l(ppm)	40.000-70.000
3	<i>SuspendedSolid</i>	Mg/l(ppm)	15.000-40.000
4	<i>TotalSolid</i>	Mg/l(ppm)	30.000-70.000
5	MinyakdanLemak	Mg/l(ppm)	5.000-7.000
6	N-NH ₃	Mg/l(ppm)	30-40
7	TotalN	Mg/l(ppm)	500-800
8	pH	Mg/l(ppm)	4-5
9	Suhu	Mg/l(ppm)	90-140

Sumber :PT.ZeeCemerlangBersaudara

Tabel1menunjukkan bahwa air limbah industri minyak kelapa sawit dari

b. SpesifikasiLimbahCair untuk*LandApplication*(AplikasiLahan)

Mutu limbah cair setelah mengalami proses pengolahan pada kolam-kolam utama seperti kolam pendinginan, kolam pengasaman, dan kolam anaerobik dapat disalurkanuntuk aplikasilahansebagaipupuk pada areal tanaman kelapa sawit. *Land Application* dari limbah pabrik kelapa sawit (POME) merupakan salah satu alternatif pembuangan (Rupani et al., 2010).



Gambar 2.2 Penampakan Kolam Land Application

Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit

Di Indonesia, hampir semua pabrik kelapa sawit menggunakan sistem kolam terbuka (*open ponding system*) untuk mengolah POME dikarenakan biaya yang rendah dan kesederhanaan operasional. Dalam proses pengolahan limbah ini, POME mengalir melalui serangkaian kolam dan beberapa langkah pengolahan. Setelah POME diolah di kolam tersebut, efluen sudah aman dan dibuang ke saluran air atau digunakan sebagai pupuk.

Sistem kolam terbuka tersebut bersifat ekonomis, tanah dan waktunya intensif. Proses pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit diawali dengan melakukan pengecekan kandungan BOD dan COD nya. Apabila perbandingan BOD dan COD dalam limbah cair pabrik tersebut cukup besar, hal ini menunjukkan bahwa limbah tersebut mengandung komponen yang mudah terdegradasi (Irianto, 2016).

Menurut KLH Indonesia dan KLH Jepang (2013), tujuan pengolahan limbah cair adalah untuk menurunkan kadar polutan dalam limbah tersebut sebelum dikembalikan ke lahan kelapa sawit (Land Application).

Faktor-Faktor Yang Perlu Diperhatikan

- Jenis dan volume limbah cair
- Topo grafilahan yang akan dialiri
- Jenis tanah dan kedalaman permukaan air tanah
- Umur tanaman kelapa sawit
- Luas lahan yang tersedia
- Jarak lahan dari pabrik
- Jarak lahan aplikasi dengan air sungai atau pemukiman penduduk

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Yang dimaksud dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) suatu bangunan adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lainnya yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Rencana Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang

dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Sebagai contoh misalnya harga bahan dan upah tenaga kerja di Baturaja, berbeda dengan harga bahan dan upah tenaga kerja di Palembang, Padang, pekan Baru dan kota lainnya.

Dalam penyusunan anggaran biaya dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut :

a. Anggaran Biaya Kasar (Taksiran)

Sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi (m^2)

b. Anggaran Biaya Teliti

Anggaran biaya teliti adalah anggaran biaya bangunan atau proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat, sesuai dengan ketentuan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya.

Langkah-langkah Perhitungan Biaya

Daftar Analisa

Daftar Analisa merupakan perumusan atau pedoman untuk menetapkan harga satuan dan upah dari masing-masing bagian pekerjaan dalam bentuk satuan, juga dapat menghitung kebutuhan bahan bangunan yang akan digunakan untuk keperluan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan dapat dibagi dalam harga satuan harga dan harga satuan upah, sehingga dalam anggaran biaya yang dapat dilihat perbandingannya.

Volume atau Kubikasi Pekerjaan

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume disebut juga sebagai kubikasi pekerjaan, dengan kata lain volume satuan pekerjaan bukanlah volume (isi) sesungguhnya melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

Cara menghitung volume tiap pekerjaan adalah sebagai berikut:

a. Pekerjaan Persiapan

- Menyiapkan lokasi tempat bekerja termasuk menebang pohon, membersihkan lokasi dan meratakan tanah dalam satuan Ls.
- Pembuatan Bouwplank diukur dalam satuan Ls.

b. Pekerjaan Tanah

- Galian tanah untuk pondasi dihitung dalam m^3 . Cara menghitung penampangan *galian x jumlah panjang pondasi*.
- Pekerjaan timbunan tanah, satuan m^3 . Cara menghitungnya:
 $\frac{1}{4} \times \text{galian tanah}$

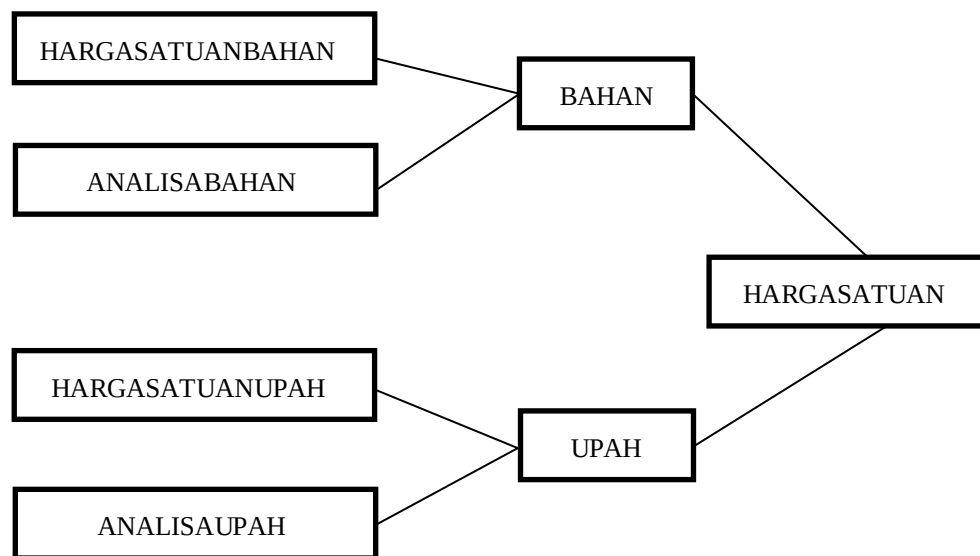
c. Pekerjaan Pasangan dan Plesteran

- Pondasi batu karang satuan m^3 . Cara menghitungnya:
Luas Penampang x Panjang Pondasi ($P \times L \times T$)
- Tembok/dinding satuan m^2 dan m^3 . Cara menghitungnya:
Luas tembok x tebal.
- Pekerjaan beton dan beton bertulang satuan m^3 . Cara menghitungnya $P \times L \times T$
- Plesteran satuan m^2 . Cara menghitungnya adalah $2 \times \text{Luas dinding}$.

Harga Satuan Pekerjaan

Menurut H. Bachtiar Ibrahim dalam buku *Rencana dan Estimate Real of Cost. 2001*(hal. 133) yang dimaksud dengan harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis.

Ada tiga istilah yang harus dibedakan dalam menyusun anggaran biaya yaitu harga satuan upah, harga satuan bahan dan harga satuan pekerjaan.



Gambar2.3 Skema Harga Satuan (H.Bachtiar Ibrahim,2001)

