
KAJIAN AWAL PEMANFAATAN AIR LAUT UNTUK EKSTRAKSI LIMBAH CAIR CPO DALAM MENURUNKAN KADAR MINYAK DAN LEMAK, ANGKA BOD, ANGKA COD SERTA NILAI pH

Hasan Basri Daulay^{*}, Yusril Dhani dan Riri Yulianti

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

*E-mail: hasanbasri_daulay@gmail.com

ABSTRACT

Palm oil mill (POM) is an industry laden with residues of processing. From the processing of fresh fruit bunches into crude palm oil (CPO) industrial wastewater treatment using pond systems that are not yet qualified a lot of quality raw wastewater. This study aims to determine the ability of sea water in the lower levels of oil and fats, the rate of COD and BOD and pH in wastewater CPO, determine the most optimal ratio in the extracrion process of palm oil wastewater with seawater in reducing chemical properties in terms of oil content and fat, the rate of COD and BOD and pH in wastewater re-CPO and to utilize the extracted oil as raw material for making soap cream. Liquid waste is liquid wate used palm oil (first pond). The treatments in this experiment were 5 treatments and 3 replication, one-time treatments of liquid waste CPO mixing with seawater. By compration of 9:1, 4:1, 7:3, 3:2, and 1:1 ml of water can reduce the oil-fat content of the original 384 mg/L to 372-22 mg/L, COD of 13700 mg/L became 10290-860 mg/L, the rate of BOD of 4700 mg/L to 2100-95 mg/L and pH values from 6.5 to 6.43 to 5.23. Comprasion of crude palm oil wastewater with seawater optimal in reducing the oil-fat levels, the rate of COD and BOD as well as the pH value is a ratio of 1:1 for of quality of industrial wastewater. Separation power of sea water to the oil-fat content is 3.1 to 94.27% of 384 mg/L, 4700mg/L and the extracted oil can be made as a raw material for making soap

PENDAHULUAN

Pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) merupakan industri pengolahan yang sarat dengan residu pengolahan. Limbah cair PMKS merupakan sumber pencemaran yang potensial bagi manusia dan lingkungan. Sehingga pabrik di tuntutan untuk mengolah limbah melalui pendekatan teknologi pengolahan limbah. Sebagian besar PMKS menggunakan sumber air dari air sungai dan akan menghasilkan limbah yang dikelola dengan proses biologi menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Jika limbah cair pabrik kelapa sawit tersebut dibuang langsung ke perairan atau di aplikasikan ke lahan kebun akan

mengakibatkan perubahan fisika, kimia dan biologi bagi sungai penerima. Oleh karena itu harus dilakukan pengolahan dan pengelolaan pada limbah sebelum di buang ke sungai.

Dari pengolahan TBS menjadi CPO menghasilkan produk samping berupa limbah cair. Limbah cair ini bersifat nontoksin karena tidak menggunakan bahan kimia dalam proses ekstraksi minyak.

Volume air buangan PMKS dengan kapasitas 30 ton/jam tandan buah segar dengan waktu operasi maksimal 20 jam/hari dapat mencapai 600-700 m³/hari limbah cair. Pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah cair yang berasal dari pembuangan condensate sterilizer :

15-20%, pembuangan klarifikasi dan centrifuge : 40-50%, pembuangan hydrolicylicone: 9-11% dan air pencucian pabrik (Anonim, 2006). Saat ini Provinsi Bengkulu mempunyai 13 unit Pabrik CPO dan mampu memproduksi 570 ton TBS/Jam dan diperkirakan akan terus bertambah karena perkebunan kelapa sawit terus meluas, hal ini akan membuat makin banyaknya limbah yang dihasilkan oleh PMKS tersebut (Anonim, 2010^b).

Limbah cair PMKS umumnya bersuhu tinggi, berwarna kecoklatan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid serta residu minyak yang tinggi dengan kandungan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) yang tinggi. Bila larutan tersebut langsung di buang ke perairan sangat berpotensi mencemari lingkungan (Anonim, 2009^b).

Selama ini metode pengolahan limbah cair dengan menggunakan sistem kolam banyak yang belum memenuhi mutu baku air limbah. Ditandai dengan air limbah yang dibuang ke sungai masih kotor dan berbau, keadaan ini sangat mengganggu masyarakat yang tinggal di sekitar sungai karena sungai yang dipakai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat menjadi tercemar. Kelemahan pengolahan limbah dengan sistem kolam ini adalah membutuhkan biaya yang besar, memerlukan proses yang lama, dan tidak efektif, banyak faktor kendalanya sehingga hasil yang diperoleh belum memenuhi standar mutu air limbah. Oleh karena itu perlu di cari teknologi pengolahan limbah yang tepat untuk mengendalikan limbah Cair CPO.

Limbah cair CPO pada umumnya masih banyak mengandung minyak dan lemak. Minyak limbah CPO ini masih mempunyai nilai ekonomi bila di manfaatkan dengan baik. Minyak limbah ini bisa dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan sabun karena kebanyakan

campuran sabun adalah sebagian asam lemak yang dihasilkan dari minyak dan lemak dengan suatu basa berfungsi sebagai alkali (sodium atau potassium hidroksida).

Provinsi Bengkulu mempunyai laut yang panjang dan berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Sebagian besar perkebunan dan pabrik minyak kelapa sawit di provinsi Bengkulu berada di pesisir pantai. Sehingga pemanfaatan air laut untuk pengolahan limbah cair CPO ini sangat potensial di provinsi Bengkulu. Dari hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya bahwa air laut yang ada di pantai Kota Bengkulu mengandung total garam 3,4%. Sehingga perlu penelitian pemanfaatan air laut sebagai bahan pengekstran limbah CPO untuk mengendalikan pencemaran sungai (Ekosistem) serta pemanfaatan minyak hasil ekstraksi untuk pembuatan sabun.

Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang dapat diangkat untuk penelitian ini adalah:

- Apakah air laut mampu mengurangi bahan cemaran berdasarkan sifat kimia limbah cair CPO?
- Seberapa besar kosentrasi air laut yang tepat dalam mengurangi bahan cemaran berdasarkan mutu kimia (BOD, COD, pH, kadar minyak dan lemak) limbah cair kelapa sawit agar memenuhi standar mutu air limbah?
- Apakah minyak hasil pengolahan limbah cair kelapa sawit dapat didaur ulang menjadi bahan industri sabun yang bermanfaat .

Tujuan dan Manfaat

- Untuk menguji kemampuan air laut di kota Bengkulu dalam menurunkan sifat kimia (Kadar minyak, Angka COD dan BOD serta nilai pH) pada limbah CPO

- b. Untuk mengetahui perbandingan limbah cair CPO dan air laut yang efektif dalam menurunkan sifat kimia limbah CPO.
- c. Pemanfaatan minyak yang diperoleh dari ekstraksi untuk bahan industri pembuatan sabun cream.
- d. Menemukan teknik yang efektif dalam pengolahan limbah cair CPO agar dapat meminimalkan tingkat pencemaran sungai dan sebagai bahan pertimbangan bagi pemilik perusahaan yang bergerak dibidang industri CPO dalam melakukan pengolahan limbah cair Serta mengolah kembali minyak hasil pengolahan untuk bahan baku pembuatan sabun cream.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Agustus tahun 2010 di Lab. Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dan Lab. Kesehatan Provinsi Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah Salinometer, pH meter, Stopwatch, Timbangan Analitik, Buret, Penangas air, Botol Winkler, Gelas ukur, Jerigen, Thermometer, Incubator, Elemayer, Corong pemisah, Pipet tetes, Pipet ukur, Mixer, Botol plastic, Kertas saring, Penangas air dan alat-alat gelas, limbah cair CPO dari Instalasi Pengolahan Akhir Limbah (IPAL) kolam pendingin industri CPO, air laut, aquades, H_2SO_4 , $MnSO_4$, $Na_2S_2O_3$, N-Heksan, larutan kanji, $KMnO_4$, KI, NaOH, air, pengharum, pewarna aditif dan Alkaly Benzane Sulfanoat (ABS).

Pengambilan Sampel dan Persiapan Material

Limbah cair yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Instalasi Pengolahan Akhir Limbah (IPAL) kolam Pendingin pabrik minyak kelapa sawit dengan satu kali pengambilan sampel sebanyak 40 liter. Limbah cair diambil dengan menggunakan ember dan air limbah dituangkan ke dalam jerigen ukuran 20 liter sebanyak 2 jerigen penuh.

Air laut yang digunakan merupakan air laut yang ada di Laut Kota Bengkulu. Air laut yang di ambil berada sekitar 2 kilometer dari tepi pantai Bengkulu.

Perlakuan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode batch (statis) yang mana air laut dan sampel dicampur dan diaduk. Limbah cair CPO yang sudah diambil dari IPAL terlebih dahulu diukur nilai BOD, COD, pH, dan Kadar Minyak yang bertujuan untuk mengetahui kandungan parameter awal air limbah cair CPO agar seluruh sampel dalam keadaan homogen. Urutan pelaksanaan penelitian yaitu dengan memberi nomor urut pada setiap sampel, kemudian diacak dengan system undian. Nomor sampel yang pertama kali keluar itulah yang diberi perlakuan pertama kali. Setelah perlakuan di atas sampel limbah cair CPO dan Air laut di masukkan ke dalam wadah tempat pengadukan sesuai perlakuan yakni P1=9:1, P2=4:1, P3=7:3, P4=3:2, P5= 1:1 setiap perlakuan di ulang tiga kali.

Pengadukan dilakukan menggunakan mixer dengan kecepatan 275rpm selama 30 menit lalu di diamkan selama 6 jam hingga terbentuk endapan. Setelah endapan terbentuk dan air limbah menjadi lebih jernih maka dilakukan pemisahan antara air dan endapan. Lalu air yang terpisah di beri perlakuan yang sama sebanyak 3 kali ulangan ekstraksi hingga tidak ada lagi terbentuk endapan.

Tabel 1. Komponen Perlakuan

Ulangan (A)	Perbandingan Limbah Cair dan Air Laut (p)				
	I	II	III	IV	V
1	Ap11	Ap21	Ap31	Ap41	Ap44
2	Ap12	Ap22	Ap32	Ap42	Ap45
3	Ap13	Ap23	Ap33	Ap43	Ap46

Keterangan :

Perbandingan I = 9:1

Perbandingan II = 4:1

Perbandingan III = 7:3

Perbandingan IV = 3:2

Perbandingan V = 1:1

Variabel Yang diamati

Variabel yang diamati adalah kadar minyak dan lemak(SNI 06-6989.10-2004), angka COD(SNI 06-2504-1991)dan BOD(SNI 06-2503- 1991) serta nilai pH sebelum dan sesudah ekstraksi.

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif dengan membandingkan dengan baku mutu air limbah yang diperbolehkan untuk menentukan perbandingan limbah cair CPO dan air laut yang paling baik. Selanjutnya data dianalisa untuk menentukan daya pisah air laut dalam menurunkan dalam menurunkan kadar minyak dan lemak, amoniak, angka COD dan BOD serta nilai pH. Daya pisah dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya Pisah} = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100\%$$

Keterangan :

(A) = Nilai perlakuan sebelum ekstraksi

(B) = Nilai perlakuan setelah ekstraksi

Sedangkan data pemanfaatan minyak hasil ekstraksi dianalisa secara deskriptif dengan membandingkan pada standar mutu sabun cuci sesuai dengan SNI. 06-2004-1990.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan ekstraksi air laut (3,4 %) di lakukan untuk melihat kemampuan daya pisah air laut terhadap penurunan kadar BOD, COD, pH, Minyak dan Lemak pada air limbah tersebut supaya dapat memenuhi mutu air limbah yang diperbolehkan.

Kemampuan Air Laut Dalam Mengurangi Bahan Pencemaran (Sifat Kimia) Limbah Cair CPO

Dari hasil pengamatan bahan cemaran berdasarkan mutu kimia limbah cair kelapa sawit menggunakan air laut (3,4%) meliputi kandungan BOD,COD, pH, Minyak dan Lemak dapat di jelaskan sebagai berikut :

Tabel 2. Limbah Cair Kelapa Sawit Sesudah dan Sebelum Perlakuan

Parameter	Sebelum Perlakuan	Setelah perlakuan					Baku Mutu maksimum Air limbah
		P1	P2	P3	P4	P5	
Biochemical Oxygen Demand (BOD) (mg/L)	4700	2100	1169	418	290	95	100
Chemical Oxygen Demand (COD) (mg/L)	13700	10290	6494	3056	1460	860	350
pH	6,5	6,43	6	6	5,43	5,23	6-9
Minyak dan Lemak	384	372	346	239	107	22	25

Sumber: Diperoleh dari hasil data primer 2010

Keterangan :

P1: 900ml limbah CPO:100 ml air laut

P2: 800ml limbah CPO:200ml air laut

P3: 700ml limbah CPO:300ml air laut

P4: 600 ml limbah CPO:400ml air laut

P5: 500ml limbah CPO:500ml air laut

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa ada tiga parameter yang memenuhi kriteria air limbah yaitu BOD, pH, minyak dan Lemak. Sedangkan yang belum memenuhi kriteria adalah nilai COD. Dari data dapat dilihat bahwa semakin banyak volume air laut maka kualitas air yang didapat semakin baik. Data sebelum perlakuan menunjukkan nilai BOD 4700 mg/L; COD 13700 mg/L; pH 6,5; minyak dan lemak 384 mg/L. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa limbah cair CPO masih mengandung bahan pencemaran yang tinggi, tetapi setelah limbah cair CPO diekstraksi dengan air laut tingkat bahan pencemar pada limbah berkurang dan kualitas air menjadi lebih baik. Pengukuran hasil ekstraksi limbah cair menunjukkan bahwa perlakuan P5 (500ml limbah CPO : 500 ml air laut) mampu memenuhi kualitas air limbah industri yakni BOD 95 mg/L; COD 860 mg/L; pH 5,23; minyak dan lemak 22 mg/L.

Penurunan sifat kimia limbah ciar CPO disebabkan oleh muatan ion pada

bahan pencemar limbah CPO yang menyatu dengan air (reaksi hidrasi) pada umumnya mempunyai muatan ion yang rendah, hal ini menyebabkan ikatan hidrogen dan ikatan protein antara minyak limbah CPO dengan air menjadi stabil. Air laut yang mempunyai salinitas 3,4% merupakan medium pendispersi yang mempunyai ion kuat, sehingga air laut mampu merusak stabilitas ikatan hidrogen antara minyak limbah dengan air. Semakin banyak jumlah kandungan garam pada air laut maka semakin baik kemampuan air laut dalam memisahkan minyak dan air pada limbah cair CPO. Hal ini sejalan dengan Achmad dalam Daulay (1990) bahwa bahan yang memiliki kandungan garam (salinitas) sekitar 2-5% sampai jenuh dapat memecah ikatan hydrogen minyak dan air.

Minyak dan lemak

Hasil pengukuran kadar minyak dan lemak sebelum dan sesudah ekstraksi limbah CPO dengan air laut

Tabel 3. Daya Pisah Air laut Terhadap Nilai Minyak dan Lemak air Limbah CPO

Perlakuan	Kadar Minyak dan Lemak Air Limbah		Daya Pisah (%)
	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	
9 : 1	384 mg/L	372 mg/L	3.1 %
8 : 2	384 mg/L	346 mg/L	9.8 %
7 : 3	384 mg/L	239 mg/L	37.76%
4 : 6	384 mg/L	107 mg/L	72.13 %
5 : 5	384 mg/L	22 mg/L	94.27 %

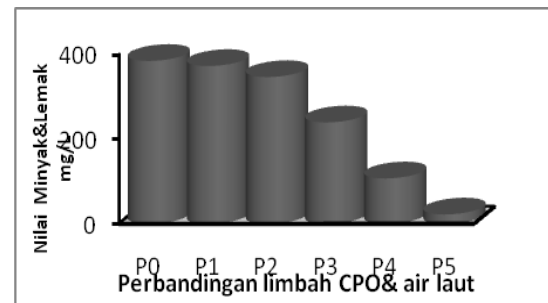
Sumber : Data Primer 2010

Keterangan :

- 9:1: 900ml limbah CPO:100 ml air laut
- 4:1: 800ml limbah CPO:200ml air laut
- 7:3: 700ml limbah CPO:300ml air laut
- 3:2: 600 ml limbah CPO:400ml air laut
- 1:1: 500ml limbah CPO:500ml air laut

Dari hasil perlakuan ekstraksi limbah cair CPO dengan air laut di peroleh bahwa perbandingan pertama limbah cair CPO dengan air laut yang diberikan yakni 9:1 dapat menurunkan kadar minyak dan lemak sebesar 3,1%, untuk perbandingan 4:1 menurunkan Kadar minyak dan lemak sebesar 9,8 %. Perlakuan ketiga yakni 7:3 memberikan penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 37,76 %, sedangkan untuk perbandingan 3:2 menurunkan kadar minyak dan lemak sebesar 72,13 %. Serta perlakuan kelima yakni 1:1 dapat menurunkan kadar minyak dan lemak sebesar 94,27 %. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh perbandingan konsentrasi air laut terhadap penurunan kadar minyak dan lemak limbah cair CPO, yang mana pada perbandingan 9:1 sampai pada perbandingan 1:1 terhadap penurunan kadar lemak dan minyak adalah 3,1% sampai dengan 79,42%. Dari data di ketahui bahwa nilai kadar minyak dan lemak setelah ekstraksi mampu memenuhi kriteria mutu air limbah yang diperbolehkan yakni sebesar 25 mg/l. Perbandingan limbah cair CPO dengan air laut terhadap penurunan kadar minyak

dan lemak limbah cair CPO dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Ekstraksi Limbah CPO dengan Air Laut Terhadap Penurunan Kadar lemak Limbah CPO

Minyak dan lemak adalah senyawa stabil didalam air dan tidak mudah terurai oleh mikroba yang dapat menghambat aktivitas kimia dan biologi mikroba pada pengolahan limbah cair (Ketaren,1986). Minyak dan lemak terkandung dalam limbah CPO sebagai akibat aktivitas pengolahan kelapa sawit. Dengan demikian semakin kecil kandungan minyak dan lemak pada limbah cair maka semakin baik kualitas air buangnya.

Dari gambar grafik diatas menunjukkan bahwa air laut mampu menurunkan kadar minyak dan lemak pada limbah cair CPO serta dapat dilihat perlakuan terbaik yang memberi penurunan kadar minyak dan lemak paling besar adalah perlakuan lima pada perbandingan 1:1 dengan persentase daya pisah sebesar 94,27%. Hal ini disebabkan oleh proses koagulasi dan flokulasi dimana ke stabilan emulsi minyak dan air pada limbah CPO sangat mudah rusak karena proses pengadukan atau sentrifugasi yang terjadi saat ekstraksi. Pada saat garam dan air laut bercampur dengan limbah CPO dan mengalami proses sentrifugasi, maka stabilitas ikatan minyak dan air rusak akibat adanya

tumbukan antar partikel dan destabilisasi muatan negatif partikel oleh muatan positif dari koagulan. Lalu garam dan minyak akan membentuk flok dalam ukuran besar hingga mengendap. Jadi, garam pada air laut dapat mengendapkan partikel minyak dan lemak pada limbah cair CPO untuk selanjutnya dilakukan pemisahan endapan minyak dan lemak dari air sehingga kualitas air limbah yang dihasilkan dapat memenuhi standar air limbah industri.

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Hasil pengukuran nilai BOD sebelum dan sesudah ekstraksi limbah CPO dengan air laut.

Tabel 4. Daya Pisah Air laut Terhadap Nilai BOD Limbah CPO

Perlakuan	Kadar BOD Air Limbah		Efektifitas Daya Pisah (%)
	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	
9 : 1	4700 mg/L	2100 mg/L	55.31 %
8 : 2	4700 mg/L	1197 mg/L	74.53 %
7 : 3	4700 mg/L	518 mg/L	88.97 %
4 : 6	4700 mg/L	290 mg/L	93.82 %
5 : 5	4700 mg/L	95 mg/L	97.97 %

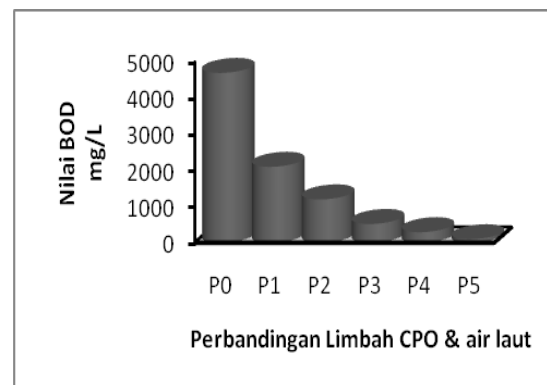
Sumber : Data Primer 2010

Keterangan :

- 9:1: 900ml limbah CPO:100 ml air laut
- 4:1: 800ml limbah CPO:200ml air laut
- 7:3: 700ml limbah CPO:300ml air laut
- 3:2: 600 ml limbah CPO:400ml air laut
- 1:1: 500ml limbah CPO:500ml air laut

Data hasil pengukuran nilai BOD air limbah CPO sebelum dan sesudah perlakuan ekstraksi dengan air laut didapat bahwa perlakuan pertama yakni perbandingan 9:1 dapat menurunkan nilai BOD limbah CPO sebesar 55.31%, untuk perlakuan kedua yakni perbandingan 4:1 air laut dapat menurunkan nilai BOD limbah CPO sebesar 74,5%. Pada perlakuan ketiga 7:3 di dapat penurunan kadar BOD limbah CPO sebesar 88,97% . Sedangkan pada perlakuan keempat yakni 3:2 air laut serta perlakuan kelima yakni 1:1 dapat menurunkan nilai limbah

CPO 93,83% dan 97,97%. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh perbandingan konsentrasi limbah CPO dengan air laut pada penurunan nilai BOD limbah cair sawit, yang mana pada perlakuan 9:1 sampai dengan 1:1 memberikan nilai penurunan kadar BOD sebesar 97,97%. Dari data yang diperoleh di atas nilai BOD limbah CPO setelah ekstraksi mampu memenuhi kriteria mutu air limbah yang di perbolehkan yakni pada perlakuan 1:1 dengan daya pisah sebesar 97.97%. Penurunan BOD limbah CPO setelah ekstraksi dapat dilihat pada gambar grafik 2 berikut:



Gambar 2. Diagram Ekstraksi Limbah CPO dengan Air Laut Terhadap Penurunan Nilai BOD Limbah CPO

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi air laut yang digunakan maka semakin besar penurunan nilai BOD limbah cair CPO yang di peroleh. Serta dapat dilihat bahwa perlakuan yang paling baik untuk menurunkan kadar BOD limbah CPO adalah perlakuan lima 1:1 dengan persentase daya pisah 97,97%.

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah kebutuhan oksigen hayati yang diperlukan untuk merombak bahan organik. Semakin tinggi nilai BOD air limbah, maka daya saingnya dengan mikroorganisme atau biota yang terdapat pada badan penerima akan semakin

tinggi. Dengan habisnya oksigen terlarut membuat biota lainnya yang membutuhkan oksigen menjadi kekurangan dan akibatnya biota yang memerlukan oksigen ini tidak dapat hidup. Semakin tinggi angka BOD semakin sulit bagi mahluk air yang memerlukan oksigen bertahan hidup (Ginting, 2007)

Penurunan nilai BOD disebabkan karena rusaknya kestabilan zat padat tersuspensi dan partikel koloid akibat adanya proses koagulasi flokulasi yang terjadi pada saat pengadukan. Air laut yang berperan sebagai koagulan mampu berikatan dengan pencemar organik, menyebabkan gaya tolak menolak antar partikel berkurang sehingga terjadi flokulasi dan terbentuk endapan. Hal ini menyebabkan mikroorganisme yang terdapat pada limbah CPO ikut mengendap bersama minyak dan lemak dan air laut yang mengandung garam dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut. Turunnya kadar senyawa organik di dalam limbah cair CPO yang berarti penurunan nilai BOD limbah CPO.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil pengukuran nilai COD limbah cair CPO sebelum dan sesudah perlakuan dengan ekstraksi air laut

Tabel 5. Daya Pisah Air laut Terhadap Nilai COD Air Limbah CPO

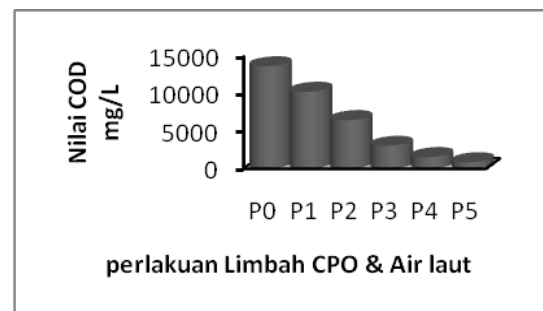
Perlakuan	Kadar COD Air Limbah		Daya Pisah (%)
	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan	
9 : 1	13.700 mg/L	10.290 mg/L	24.89 %
8 : 2	13.700 mg/L	6494 mg/L	52.59 %
7 : 3	13.700 mg/L	3056 mg/L	77.69 %
4 : 6	13.700 mg/L	1550 mg/L	88.68 %
5 : 5	13.700 mg/L	860 mg/L	93.72 %

Sumber : Data Primer 2010

Keterangan :

- 9:1: 900ml limbah CPO:100 ml air laut
- 4:1: 800ml limbah CPO:200ml air laut
- 7:3: 700ml limbah CPO:300ml air laut
- 3:2: 600 ml limbah CPO:400ml air laut
- 1:1: 500ml limbah CPO:500ml air laut

Data hasil pengukuran nilai COD air limbah CPO sebelum dan sesudah perlakuan ekstraksi dengan air laut didapat bahwa perlakuan pertama yakni perbandingan 9:1 dapat menurunkan nilai COD limbah CPO sebesar 24,89%, untuk perlakuan kedua yakni perbandingan 4:1 dapat menurunkan nilai COD limbah CPO sebesar 52,59%. Pada perlakuan ketiga 7:3 di dapat penurunan kadar COD limbah CPO sebesar 77,69% . Sedangkan pada perlakuan keempat yakni 3:2 serta perlakuan kelima 1:1 limbah CPO dapat menurunkan nilai limbah CPO 88,64% dan 93,72%. Dari data tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh perbandingan konsentrasi limbah CPO dengan air laut pada penurunan nilai COD limbah cair CPO, yang mana pada perlakuan 9:1 sampai dengan 1:1 memberikan nilai penurunan kadar BOD sebesar 24,89% sampai dengan 93,72%. Dari data di atas di dapat bahwa nilai COD limbah CPO setelah ekstraksi belum dapat memenuhi mutu air limbah yang diperbolehkan yakni sebesar 350 mg/L. Laju penurunan nilai COD limbah CPO setelah ekstraksi dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram Ekstraksi Konsentrasi Limbah CPO dengan Air Laut Terhadap Penurunan Nilai COD Limbah CPO

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi perbandingan limbah CPO dan air laut yang paling baik untuk

menurunkan kadar COD limbah CPO adalah perlakuan 1:1 dengan persentase daya pisah sebesar 93,72%.

Chemical Oxygen Demend (COD) adalah kelarutan oksigen kimiawi adalah oksigen yang diperlukan untuk merombak bahan organik dan anorganik, sehingga angka COD lebih besar dari BOD. Dari gambar 3 di atas menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi air laut yang digunakan maka semakin besar pula penurunan nilai COD limbah cair CPO yang di peroleh. Penurunan nilai COD disebabkan oleh partikel-partikel garam yang terkandung pada air laut mampu berikatan dengan pencemar organic sehingga menyebabkan gaya tolak menolak antar partikel berkurang, dan menunjang pembentukan endapan. Sehingga zat padatan tersuspensi serta minyak dan lemak yang terkandung pada limbah mengendap dan dan berkurang. Berkurangnya zat padatan tersuspensi yang terdapat pada limbah menyebabkan jumlah oksigen yang digunakan untuk mendegradasi partikel secara kimia menjadi berkurang (Hidayat, 1999 dalam Saefudin, 2005) Hal ini menyebabkan turunnya kadar COD limbah cair CPO.

Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH limbah cair CPO sebelum dan sesudah perlakuan ekstraksi dengan air laut

Tabel 6. Daya Pisah Air laut Terhadap Nilai pH Air Limbah CPO

Perlakuan	Kadar pH Air Limbah	
	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan
9 : 1	6.5	6.43
8 : 2	6.5	6
7 : 3	6.5	6
4 : 6	6.5	5.43
5 : 5	6.5	5.23

Sumber : Data Primer 2010

Keterangan :

9:1: 900ml limbah CPO:100 ml air laut

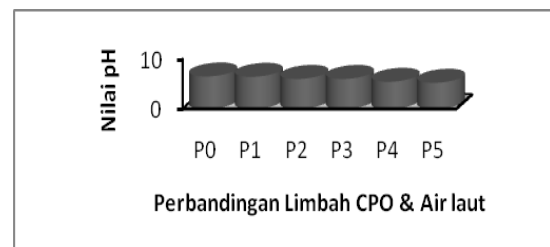
8:2: 800ml limbah CPO:200ml air laut

7:3: 700ml limbah CPO:300ml air laut

6:4: 600 ml limbah CPO:400ml air laut

5:5: 500ml limbah CPO:500ml air laut

Dari data hasil pengukuran nilai pH air limbah CPO sebelum dan sesudah perlakuan ekstraksi dengan air laut didapat bahwa perlakuan pertama yakni perbandingan 9:1 memberikan nilai pH limbah CPO sebesar 6,43, untuk perlakuan dengan perbandingan 4:2 dan 7:3 memberikan nilai pH limbah CPO sebesar 6. Sedangkan pada perlakuan keempat yakni 3:2 serta perlakuan kelima yakni 5:5 limbah CPO menurunkan nilai pH limbah CPO 5,43 dan 5,23. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh perbandingan konsentrasi limbah CPO dengan air laut pada nilai pH limbah cair CPO. Perbandingan limbah cair CPO dengan air laut terhadap nilai pH limbah cair CPO dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Diagram Ekstraksi Limbah CPO dengan Air Laut Terhadap Nilai pH Limbah CPO

Menurut Kristanto(2002) dalam Natal Nael (2010) nilai pH air yang normal 7 (range 6-8), sedangkan pH air yang tercemar oleh air limbah berbeda-beda tergantung pada jenis limbahnya, Apabila nilai pH 7 berarti konsentrasi ion (H^+), sama dengan konsentrasi ion (OH^-). Air yang tercemar bersifat asam maka pH air [H^+] $>$ [OH^-]. Jika bahan pencemar bersifat basa, maka nilai pH akan bertambah, karena konsentrasi ion hiddroksi (OH^-) lebih besar dari pada konsentrasi ion (H^+).

Hasil pengujian nilai pH diatas menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi air laut yang digunakan maka nilai pH limbah cair CPO yang di peroleh menurun yang berarti air limbah yang di peroleh menjadi lebih asam. Penurunan nilai pH disebabkan reaksi antara air limbah dan air laut memisahkan ikatan hidrogen minyak dan air, sehingga banyak ion hidrogen yang terlepas dari limbah CPO dan tidak ikut mengendap. Ion hidrogen ini berikatan dengan garam Cl⁻ yang terdapat pada air laut dan membuat air limbah menjadi asam. Namun penurunan nilai pH pada tiap perbandingan ekstraksi masih memenuhi standar kualitas baku mutu air limbah industry. Jadi, perlakuan yang member nilai terbaik adalah perlakuan pada perbandingan 9:1 atau 900 ml limbah cair dengan 100 ml air laut dengan nilai 6,43 karena standar pH untuk baku mutu air limbah industry yang diperbolehkan adalah 6-9.

Pembuatan Sabun Cream

Dari hasil ekstraksi limbah cair CPO dengan air laut diperoleh endapan berupa zat padatan tersuspensi serta residu minyak dan lemak. Kandungan minyak dan lemak pada endapan ini cukup tinggi sehingga perlu diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri sabun. Dari hasil penelitian di peroleh bahwa minyak dari ekstraksi limbah cair CPO tersebut dapat di buat menjadi sabun cream, di tandai dengan sabun yang di aduk dengan air dapat menghasilkan busa (buih) yang mana ini merupakan karakteristik dari sabun. Hal ini dikarenakan proses saponifikasi minyak dan lemak dengan larutan alkali. Sabun cream dari minyak limbah mempunyai drajat keasaman (pH) sebesar 9 yang berarti sabun bersifat basa dan sudah sesuai dengan standar mutu sabun cream yakni 8-9.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Air laut yang diperoleh dari perairan Kota Bengkulu dengan salinitas 3,4% dapat menurunkan pencemaran BOD,COD,pH, Minyak dan lemak air limbah pabrik CPO sebesar 97,97%.
2. Perbandingan limbah cair CPO yang lebih baik dalam menurunkan sifat kimia limbah cair CPO adalah perbandingan 1:1 atau 500 ml limbah cair CPO dengan 500 ml air laut
3. Minyak yang berasal dari limbah cair CPO hasil ekstraksi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun cream.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2006. *Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit*. www.B3olahlimbahkelapasawit.com(6 Ferbruari 2010).
- Anonim.2010.*Bengkulu akan dipenuhi perkebunan kelapa sawit pada tahun 2010*. www.ulayat.or.id (20 Maret 2010)
- Ginting, Perdana. 2007. *Sistem Pengolahan lingkungan dan limbah Industri*.
- Saefudin dan Aryani Miranti. 2005. *Efektifitas Biokoagulan kacang babi (vicia faba) dalam memperbaiki sifat fisik dan kimiawi limbah cair industri pulp dan kertas*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.