

## **Analisis Kualitas Limbah Cair Pada Kolam Anaerob IV di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Bekri**

MAHFUT

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro 1, Bandar Lampung 35145  
email: mahfutrariem@yahoo.com

### **ABSTRACT**

Among the industries in Lampung, PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Bekri Business Unit is one of the Palm Oil Processing Plant (POPP) industry who spend a lot of waste water in the form of residual organic liquid materials. The rest of the liquid material can cause problems such as pollution so it needed special treatment before the waste water is discharged into the environment. This study was conducted to determine the quality of liquid waste in an anaerobic pool IV on Wastewater Treatment Plant (WWTP) PT. Plantation Nusantara VII (Persero) Business Unit Bekri so it can be determined whether the waste water treatment process can improve the quality of waste water for the better. Waste water quality measurement is done using the parameters of physics, chemistry, and heavy metals, namely pH, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, Cd, Cu, Pb, and Zn. The results showed that the quality of the wastewater in an anaerobic pool IV was good and meets the quality standards of palm oil mill effluent by the State Minister of Environment Resolution No. 03 / MENKLH / 11/1991 and the Indonesian Government Regulation No. 20 of 1990 on Water Pollution Control. It also indicates that the effluent treatment system at the Wastewater Treatment Plant (WWTP) PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Bekri Business Unit is very effective.

Keywords: anaerobic pool, liquid waste, PTPN VII

### **PENDAHULUAN**

Sejalan dengan semakin tingginya taraf hidup masyarakat, maka kepadatan penduduk juga semakin meningkat yang menyebabkan munculnya kebutuhan masyarakat yang beranekaragam. Berbagai upaya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, salah satunya dengan membangun industri yang mengolah bahan baku menjadi berbagai produk yang dibutuhkan oleh masyarakat (Amin, 2004).

Dalam suatu proses produksi tidak semua bahan baku dapat diolah menjadi hasil yang diinginkan. Banyak faktor yang mempengaruhi jalannya suatu proses produksi sehingga kegiatan industri tidak lagi berjalan sempurna. Hal inilah yang menyebabkan munculnya produk samping dan sisa-sisa bahan yang tidak diinginkan yang disebut sebagai limbah (Moss, 1980) baik berupa limbah padat, cair, maupun gas. Masing-masing limbah tersebut memiliki kandungan bahan pencemar yang berbahaya bagi lingkungan. Kadar pencemar limbah yang

berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis dan besar kecilnya suatu industri serta kandungan zat sesuai dengan jenis bahan yang dipergunakan dalam industri (Indriadi, 2000).

Diantara beberapa industri yang ada di Propinsi Lampung, salah satunya adalah industri Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Bekri merupakan industri yang banyak mengeluarkan sisa bahan cair organik. Sisa bahan cair tersebut dapat menyebabkan terjadinya pencemaran yang diakibatkan oleh pembuangan limbah cair ke luar pabrik melalui badan air. Sehingga sangat diperlukan penanganan yang khusus sebelum limbah cair tersebut dibuang ke lingkungan (Moss, 1980).

Penanganan yang dilakukan adalah dengan mengeluarkan bahan pencemar yang ada di dalam air dan menguraikannya agar limbah kehilangan sifat-sifatnya sebagai bahan pencemar sehingga air limbah dapat dimanfaatkan kembali. Indriani (2002) lebih

lanjut menjelaskan bahwa proses lain dalam pengolahan limbah dapat dilakukan secara biologis yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme (ganggang, bakteri, dan protozoa). Mikroorganisme tersebut berperan menguraikan senyawa organik limbah menjadi senyawa sederhana. Proses ini dilakukan jika proses fisika dan kimia atau gabungan kedua proses tersebut sudah tidak lagi memuaskan. Pengolahan limbah secara biologis selain menghasilkan manfaat yang tinggi, penanganannya juga lebih mudah dengan biaya yang rendah. Keterbatasan sistem ini bahwa harus tersedianya areal yang cukup luas dan volume limbah yang diolah tidak boleh terlalu kecil (Kristianto, 2002).

Pengolahan limbah cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (persero) Unit Usaha Bekri menggunakan beberapa kolam. Kolam yang digunakan pada sistem ini sebanyak 18 kolam terdiri dari kolam pengendapan pasir dan kotoran, kolam pengutipan minyak (*fat pit*), kolam pendinginan (*cooling pond*), kolam anaerob, dan kolam aerob. Air limbah dari kolam aerob dan anaerob selanjutnya dapat langsung dialirkan langsung ke lingkungan melalui sungai Way Tipo dan danau Bekri. Kolam anaerob terdiri dari 4 unit. Didalamnya terjadi perombakan bahan-bahan organik oleh mikroorganisme anaerob. Kolam anaerob I dan II merupakan kolam pengasaman. Pada kedua kolam ini dilakukan pembentukan asam-asam organik sedangkan pembentukan metana lebih banyak pada kedua kolam berikutnya (III dan IV) (Lubis dkk., 1988).

Penelitian terhadap pengolahan limbah cair khususnya penanganannya sebelum dialirkan ke lingkungan luar pabrik perlu mendapatkan perhatian. Sehingga dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kualitas limbah cair di kolam anaerob IV pada

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (persero) Unit Usaha Bekri sehingga dapat diketahui apakah proses pengolahan limbah cair tersebut dapat meningkatkan kualitas air limbah menjadi lebih baik. Pengukuran kualitas air limbah ini dilakukan menggunakan parameter fisika, kimia, dan logam-logam berat.

## METODE

### Teknik Pengukuran Parameter Fisika.

Parameter fisika yang diukur adalah padatan tersuspensi total (*total solid suspended/* TSS). Prinsip dasar pengukuran TSS adalah melalui pemisahan zat-zat terlarut dari larutan dengan metode penyaringan.

### Teknik Pengukuran Parameter Kimia.

Parameter kimia yang diukur meliputi derajat keasaman (pH), *chemical oxygen demand* (COD), dan *biochemical oxygen demand* (BOD<sub>5</sub>). pH diukur menggunakan pHmeter, pengukuran COD dilakukan melalui perhitungan selisih antara jumlah titrasi pada balnko dengan sampel, sedangkan pengukuran BOD<sub>5</sub> dilakukan melalui perhitungan selisih *dissolved oxygen* (DO) awal dan setelah 5 hari.

**Teknik Pengukuran Parameter Logam-Logam Berat.** Parameter logam-logam berat yang diukur meliputi: *Cadmium* (Cd), *Copper* (Cu), *Lead* (Pb), dan *Zinc* (Zn). Keseluruhan teknik pengukuran parameter logam berat ini dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan Bandar Lampung.

## HASIL

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di kolam anaerob IV pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (persero) Unit Usaha Bekri diketahui ukuran parameter fisika, kimia, dan logam-logam berat pada bulan Juli dan Agustus 2004 seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan hasil analisis limbah cair anaerob IV pada bulan Juli dan Agustus 2004

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode uji	Juli	Agustus
1	pH	-	-	8,0	8,0
2	COD	mg/l	Dichromate reflux	385	402
3	BOD <sub>5</sub>	mg/l	SNI 06-2503-1991	177	189
4	TSS	mg/l	SNI 06-2411-1991	91	96
5	Cd	mg/l	Dithizone	<0,001	<0,001

6	Cu	mg/l	ASS	0,26	0,30
7	Pb	mg/l	ASS	<0,001	<0,001
8	Zn	mg/l	Zincon	0,39	0,38

Tabel 2. Baku mutu limbah cair pabrik kelapa sawit berdasarkan Keputusan Menteri Negara KLH No. 03/MENKLH/11/1991

No.	Parameter Uji	Satuan	Limbah Mentah	Limbah Olahan Akhir
1	pH	-	3,3 - 4,6	6 - 9
2	COD	mg/l	53.600	500
3	BOD <sub>5</sub>	mg/l	25.000	250
4	TSS	mg/l	19.000	300

Tabel 3. Baku mutu limbah cair pabrik kelapa sawit berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air

No.	Parameter Uji	Satuan	Kadar Maksimum	Keterangan
1	Cd	mg/l	0.005	Merupakan batas maksimum dan minimum
2	Cu	mg/l	1.0	
3	Pb	mg/l	0.05	
4	Zn	mg/l	5	

## PEMBAHASAN

Dari perbandingan hasil pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa secara umum kualitas air limbah pada bulan Agustus mengalami peningkatan daripada bulan Juli. Nilai pH pada bulan Juli dan Agustus tidak mengalami perubahan, yaitu tetap 8. Nilai tersebut masih dalam rentang standar normal baku mutu yaitu 6-9. Peningkatan pH ini dipengaruhi oleh peningkatan kandungan karbondioksida. Maryanto (1992) menjelaskan bahwa kandungan karbondioksida dari suatu perairan merupakan faktor penentu derajat keasaman (pH) perairan. Karbondioksida dapat berasal dari difusi karbon dari udara, hasil penguraian bahan organik di dasar perairan, dan hasil respirasi hewan dan tumbuhan yang terdapat dalam perairan. Karbondioksida yang terlarut dalam air sungai bereaksi dengan air sungai membentuk asam karbonat ( $H_2CO_3$ ). Asam karbonat menghasilkan ion-ion hidrogen ( $H^+$ ) dan bikarbonat ( $HCO_3^-$ ). Ion bikarbonat akan terurai membentuk lebih banyak ion hidrogen dan ion bikarbonat yang menyebabkan pH air meningkat (Moss, 1980). Nilai COD air limbah mengalami peningkatan pada bulan Agustus menjadi 402 mg/l dibandingkan pada bulan Juli 385 mg/l. Peningkatan nilai COD tersebut juga masih dalam rentang normal berdasarkan standar baku mutu nilainya. Nilai COD lebih tinggi menunjukkan bahwa oksigen

yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik yang terkandung dalam limbah yang pada akhirnya akan mengurangi kadar oksigen terlarut dalam perairan. Nilai COD tinggi berarti nilai bahan organik di dalam perairan juga tinggi. Mikroorganisme pengurai menggunakan oksigen terlarut tersebut untuk menguraikan bahan-bahan organik yang ada sehingga kadar oksigen terlarut berkurang dan mengganggu kehidupan organisme dalam perairan.

Nilai BOD juga mengalami peningkatan pada bulan Juli dan Agustus, yaitu masing-masing sebesar 177 mg/l dan 189 mg/l. Nilai BOD tersebut juga telah sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu tidak melebihi 250 mg/l. Semakin tinggi nilai BOD suatu perairan maka semakin berat derajat pencemar organiknya. Hal ini disebabkan karena proses dekomposisi membutuhkan oksigen terlarut yang tinggi. Angka BOD tergantung pada jumlah, jenis zat hara, zat kimia, suhu, pH, serta jumlah dan tipe mikroba (Mahida, 1993).

Kadar TSS pada bulan Juli dan Agustus tidak jauh berbeda dan dalam keadaan yang baik, karena kadar TSS telah sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan yaitu tidak melebihi 300 mg/l. Slamet (1994) menjelaskan bahwa padatan tersuspensi yang tinggi mempunyai efek kurang baik terhadap kualitas

air karena menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang masuk kedalam air. Apabila jumlah materi tersuspensi ini banyak dan kemudian mengendap, maka pembentukan lumpur dapat mengganggu aliran dalam saluran sehingga diperlukan pengerukan lumpur yang lebih sering. Perbandingan nilai kandungan logam-logam berat Cu dan Zn pada bulan Juli dan Agustus juga mengalami peningkatan, sedangkan nilai logam Cd dan Pb tetap. Nilai kandungan logam berat tersebut tidak melebihi standar baku mutu nilainya. Anindiatuti dkk. (1999) mengungkapkan bahwa logam Cu dan Zn termasuk ke dalam unsur esensial logam berat bagi tubuh termasuk Mn, Mo, dan Co. Sedangkan Cd, Pb, dan Hg merupakan logam yang berbahaya dan tidak dibutuhkan dalam proses metabolisme.

#### KESIMPULAN

1. Kualitas air limbah pada kolam anaerob IV baik dan memenuhi standar baku mutu kualitas limbah cair pabrik kelapa sawit.
2. Sistem pengolahan limbah cair pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) PT. Perkebunan Nusantara VII (persero) Unit Usaha Bekri sangat efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

Amin K. 2004. Analisis Kualitas Limbah Cair PT. Gunung Madu Plantations Secara

Fisik dan Kimia Pada Sungai Putak. [Skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Anindiatuti, Sudjitomo AH, dan Qadri A. 1999. Pemilihan Lokasi Budidaya Laut. [Laporan Penelitian]. Bandar Lampung: Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Budidaya Laut.

Indriadi D. 2000. Dasar-Dasar Pengelohan Limbah Cair. Bandar Lampung: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri.

Kristianto P. 2002. Ekologi Industri. Yogyakarta: LPPM Universitas Kristen PETRA dan ANDI.

Lubis AU, Purba P, dan Ariana DP. 1998. Inventarisasi dan Karakterisasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Limbah Pabrik Sawit dan Karet*. 20-21 Desember 1988. Medan.

Mahida UN. 1993. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Moss B. Ecology of Fresh Waters. London: Blackwell Scientific Publication.

Maryanto LW. 2002. Lingkungan Hidup untuk Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Slamet S. 2004. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada press.