

# Pengolahan Limbah Cair di Pabrik Minyak Kelapa Sawit PT. Sisirau Desa Sidodadi Kecamatan Kejuruan Muda Kabupaten Aceh Tamiang

Wirda Hanim<sup>1\*</sup>, Fadhliani<sup>2</sup>, Sara Gustia Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Mahasiswa Program Studi Biologi Fakultas Teknik Universitas Samudra

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Biologi Fakultas Teknik Universitas Samudra

\* Correspondence author: [wirdahanim2@gmail.com](mailto:wirdahanim2@gmail.com); Tel.: (0822) 81533221

Received: 5 Juni 2020; Accepted: 29 September 2020; Published: 29 September 2020

## Abstrak

Limbah cair kelapa sawit merupakan sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Pengolahan Limbah cair yang dilakukan di pabrik pengolahan kelapa sawit terdiri dari ; pengolahan pada kolam fat pit, kolam pendinginan, kolam pembiakkan bakteri, kolam pengasaman, kolam perombakan anaerob, kolam aerob, kolam sedimentasi, dan yang terakhir land application. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode sesaat (grab sampling). Analisisnya menggunakan uji kandungan BOD, COD, TSS, PH dan N-Total pada uji kandungan limbah cair kelapa sawit. Hasil penelitian membuktikan bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit PT Sisirau sudah memenuhi standar baku mutu kualitas limbah cair bagi kegiatan industri kelapa sawit sesuai dengan ketentuan Standarisasi Kep-51/MEN LH/1995, yaitu nilai BOD kurang dari 100 mg/l. untuk nilai COD sudah memenuhi standar baku mutu karena kurang dari 350 mg/l, Untuk nilai TSS sudah memenuhi standar baku mutu karena kurang dari 250 mg/l, dan nilai N-Total sudah memenuhi Baku mutu karena kurang dari 50 mg/l.

**Kata kunci :** Limbah Cair, Kadar BOD,COD,TSS,PH, Minyak dan Lemak

## 1. Pendahuluan

Limbah cair kelapa sawit merupakan sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Limbah hasil pengolahan kelapa sawit dibedakan menjadi limbah cair yang biasa dikenal dengan istilah POME (*Palm Oil Mill Effluent*) serta limbah padat berupa sabut, cangkang, janjangan kosong (JKK) dan solid basah (*wet decanter solid*) [1]. Limbah cair adalah salah satu produk samping

dari pabrik minyak kelapa sawit yang berasal dari kondensat dari proses sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air hydrocyclone (*claybath*), dan air pencucian pabrik [2].

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah atau Crude Palm Oil (CPO) menghasilkan limbah cair sawit sebanyak 2500 l/ton CPO dan akan menghasilkan limbah cair dalam jumlah yang cukup besar [3]. Limbah cair kelapa sawit ini mengandung Chemical Oxygen Demand (COD) rata-rata sebesar 21.280 mg/l, Biochemical Oxygen Demand (BOD) rata-rata sebesar 34.720 mg/l, minyak lemak rata-rata sebesar 3.075 mg/l dan pH rata-rata sebesar 3,5 – 4 [4].

Pengolahan Limbah cair yang dilakukan di pabrik pengolahan kelapa sawit terdiri dari ; pengolahan pada kolam fat pit, pengolahan pada kolam pendinginan, pengolahan pada kolam pengasaman, pengolahan pada kolam pembiakan bakteri, pengolahan pada kolam perombakan anaerob, pengolahan pada kolam aerob, pengolahan pada kolam sedimentasi, dan land application. Pengolahan limbah cair yang diterapkan di pabrik kelapa sawit, dilakukan secara sederhana menggunakan kolam anaerobik, cara ini memerlukan lahan yang cukup luas, dan waktu pengolahan cukup lama [5].

Proses pengolahan ini membutuhkan waktu penahanan hidrolisis (WPH) 150 hingga 220 hari [6]. Fungsi dari pengolahan limbah (effluent treatment) adalah untuk menetralkan parameter limbah yang masih terkandung dalam cairan limbah sebelum diaplikasikan (land application). Mutu limbah cair yang dapat dialirkan ke sungai adalah: BOD 3.000 hingga 3.500 mg/liter, minyak dan lemak  $\leq 600$  mg/liter, dan  $\text{pH} \geq 6$  [7]. Adapun tujuan penelitian untuk mempelajari tentang mengetahui analisis cara pengelolaan limbah cair kelapa sawit dan dapat memperoleh pengetahuan cara mengukur kadar BOD, COD, H, N-Total pada pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit yang memenuhi standar dan tidak mencemari lingkungan.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Alat dan bahan**

Alat yang digunakan saat melakukan penelitian ini yaitu, Alat tulis dan kamera handpone, Bod meter, Tester Cod, Tss meter, pH meter, dan Amonia meter. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Limbah cair kelapa sawit.

### **2.2 Survei/Observasi**

Survei pendahuluan merupakan langkah awal sebelum melakukan penelitian dengan tujuan peneliti dapat memperoleh gambaran umum mengenai lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian dan pengumpulan data sekunder [8].

### **2.3 Metode Pelaksanaan**

Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan peneliti menggunakan metode eksploratif, yaitu melakukan penelusuran di sepanjang jalur kolam limbah [9].

#### 2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat jenis-jenis kolam limbah, dan fungsi dari beberapa kolam limbah tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *grap sampling*. Sampel yang diambil dalam penelitian ini yaitu limbah pada pembuangan kolam terakhir sebelum dibuang ke badan air.

#### 2.5 Identifikasi Identifikasi

Identifikasi karakteristik dan zat kimia yang terkandung dalam limbah cair kelapa sawit menggunakan hasil dari penelitian dan buku hasil data laboratorium PMKS PT. SISIRAU yang menjelaskan hasil data untuk menentukan untuk mengetahui kadar baku mutu suatu limbah yang memenuhi persyaratan sebelum di buang ke badan air.

### 3. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian baku mutu limbah cair pabrik kelapa sawit yang akan dibuang ke badan penerima harus lah memenuhi standarisasi baku mutu limbah nasional, yang telah ditetapkan oleh peraturan pemerintah yang berlaku Kep. MENLH No. Kep-51/MENLH/10/1995 tanggal 23 Oktober 1995, yang menjelaskan tentang standarisasi baku mutu limbah dan akan dibuang ke badan air.

**Tabel 1.** Hasil Data Analisa Limbah Cair Pabrik Kelapa sawit PMKS PT SISIRAU

| No | Parameter | Hasil Analisa Limbah PMKS PT SISIRAU |
|----|-----------|--------------------------------------|
| 1. | BOD       | 89,6 mg/L                            |
| 2. | COD       | 191,22mg/L                           |
| 3. | TSS       | 178 mg/L                             |
| 4. | N- Total  | 17,09 mg/L                           |
| 5. | Ph        | 8,40                                 |

Sumber: Hasil data Analisa Limbah PMKS PTSISIRAU, 2020.

**Tabel 2** Perbandingan Data Standarisasi Baku Mutu Limbah Cair Dan Hasil Analisa Limbah Cair Pabrik Kelapa sawit PMKS PT SISIRAU.

| No | Parameter | Hasil Analisa Limbah PMKS PT SISIRAU | Kadar Standarisasi Maksimum(mg/l) |
|----|-----------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | BOD       | 89,6 mg/L                            | 100 mg/L                          |
| 2. | COD       | 191,22mg/L                           | 350 mg/L                          |
| 3. | TSS       | 178 mg/L                             | 250 mg/L                          |
| 4. | N- Total  | 17,09 mg/L                           | 50 mg/L                           |
| 5. | Ph        | 8,40                                 | 6-9                               |

Sumber :Kep. MENLH No. Kep-51/MENLH/10/1995 dan Hasil Outlite limbah cair PMKS PT SISIRAU.

#### 4. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan selama beberapa hari di PMKS PT. SISIRAU, didapatkan selain karakteristik pada limbah cair itu yaitu terdapat beberapa pembagian kolam-kolam penampungan air limbah yang diterapkan di PMKS PT SISIRAU. Sebelum di alirkan ke badan air, dimana meliputi beberapa kolam terdiri :

##### 4.1 Fat Pit

Limbah dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dialirkan masuk kedalam fat pit. Kolam fat pit digunakan untuk menampung cairan – cairan yang masih mengandung minyak yang berasal dari air kondensat dan stasiun klarifikasi. Pada fat pit ini terjadi pemanasan dengan menggunakan steam dengan suhu 60-80 derajat celcius. Limbah dari fat pit ini kemudian dialirkan ke kolam cooling pond yang berguna untuk mendinginkan limbah yang telah dipanaskan.



**Gambar 1.** Data Kolam Limbah Pertama Fat pit (Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.2 Kolam Pendinginan

Proses pendinginan bertujuan untuk mengurangi kadar minyak masuk kedalam kolam pengasaman, kelebihan konsentrasi minyak dapat membuat kesulitan dalam pengoperasian selanjutnya.



**Gambar 2.** Data Kolam Limbah Kedua Pendingin  
(Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.3 Kolam Pengasaman

Setelah dari kolam pendingin, limbah mengalir ke kolam pengasaman yang berfungsi sebagai proses pra kondisi bagi limbah sebelum masuk ke kolam anaerobik. Pada kolam ini, limbah akan dirombak menjadi volatile fatty acid (VFA). Kolam pengasaman pada pabrik kelapa sawit, dilampirkan pada gambar berikut.



**Gambar 3.** Data Kolam Limbah Ketiga Pengasaman  
(Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.4 Kolam Pembiakan Bakteri

Kolam pembiakan bakteri dibuat untuk membiakkan bakteri pada awal pengoperasian pengendalian limbah.



**Gambar 4.** Data Kolam Limbah Keempat Pembiakan Bakteri  
(Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.5 Kolam Anaerobik

Limbah dari kolam pengasaman akan mengalir ke kolam anaerobik. BOD limbah setelah keluar dari kolam anaerobik sekunder maksimal ialah 3000mg/l dengan pH minimal 6,0.



**Gambar 5.** Data Kolam Limbah Kelima Anaerobik  
(Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.6 Kolam Aerobik

Proses yang terjadi pada kolam anaerobik ini yaitu telah tumbuh ganggang dan mikroba heterotrof yang berbentuk flocs. Hal ini merupakan proses penyediaan oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba dalam kolam.



**Gambar 6.** Data Kolam Limbah Keenam Aerobik  
(Sumber : Foto pribadi, 2020)

#### 4.7 Kolam Sedimentasi

Dimana kolam ini berfungsi untuk memisahkan cairan dengan lumpur yaitu menggunakan Backhoe PC, dan biasanya zat kimia yang dicampurkan dalam kolam ini adalah, klorin/tawas, aluminium, sulfur, posfor



**Gambar 7.** Data Kolam Limbah Ketujuh Sediamentasi  
(Sumber: Foto pribadi, 2020)

#### 7.8 Land Application

Land Application ini merupakan tempat pembuangan terakhir limbah, kolam ini hanya sebagai pengontrol yang mengalirkan limbah cair secara perlahan-lahan ke badan air seperti sungai dan pemukiman masyarakat.



**Gambar 8.** Data Kolam Limbah Kedelapan Land Application  
(Sumber: Foto pribadi, 2020)

Adapun hasil karakteristik zat kimia lainnya yang terkandung dalam LCPKS ini yaitu kadar Kandungan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dimana nilai kadar BOD ini belum memenuhi standar baku mutu kualitas limbah cair, dan yang belum sesuai dengan ketentuan Standarisasi Kep-51/MEN LH/1995, yaitu nilai BOD pada limbah cair kelapa sawit PMKS PT SISIRAU sudah memenuhi standarisasi karena kurang dari 100 mg/l. Untuk nilai COD sudah memenuhi standar baku mutu karena kurang dari 350 mg/l, Untuk nilai TSS sudah memenuhi standar baku mutu juga karena kurang dari 250 mg/l.

## 5. Kesimpulan

Adapun Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem pengolahan limbah cair dari Pabrik Kelapa Sawit PT SISIRAU menggunakan beberapa jenis kolam yang dimulai dari Fat fit, kolam pendinginan, kolam pembiakkan bakteri, kolam pengasaman, kolam perombakan anaerob, kolam aerob, kolam sedimentasi dan di akhiri Land Application.
2. Data analisa karakteristik kimia limbah cair diperoleh nilai PMKS PT SISIRAU mencapai 10,44% dan diikuti oleh kadar BOD pada LCPKS(89,6 mg/L) sudah memenuhi standarisasi karena kurang dari baku mutu nasional. Sedangkan nilai kadar COD pada LCPKS sudah memenuhi standarisasi karena kurang dari 350 mg/l yaitu didapatkan hasilnya (191,22 mg/L), untuk nilai TSS sudah memenuhi standarisasi karena kurang dari 250 mg/l dandidapatkan hasilnya (178 mg/L), dan N- Total pada LCPKS sudah memenuhi standarisasi karena kurang dari 50 mg/l dan didapatkan hasilnya (17,09 mg/L).

3. Maka dari itu hasil dari kandungan karakteristik zat kimia pada LCPKS yang meliputi BOD, COD, pH, TSS, N-Total pada limbah cair kelapa sawit dapat disimpulkan bahwa keseluruhan karakteristik zat yang sudah memenuhi baku mutu Nasional.

**Acknowledgments:** Terima kasih penulis sampaikan kepada PMKS PT SISIRAU yang memberi kesempatan penulis untuk melakukan penelitian ini.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest

### Daftar Pustaka

- [1] Pahan, I. 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit. 3*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 411 hal.
- [2] Fatimah. 2017. *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit*. Depok : Penebar Swadaya
- [3] Nasution, D.Y., 2004. Pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit yang berasal dari kolam akhir (final pond) dengan proses koagulasi melalui elektrolisis. *Jurnal Sains Kimia*. Vol 8(2): 38-40.
- [4] Ariadi H, D.Reni, Yulastri. 2013. Aplikasi Plasma Dengan Metoda Dielectric Barrier Discharge (DBD) untuk Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Online*. Vol : 2 No 2.
- [5] Farida, H. 2009. *Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dari Unit Dealing Ponds menggunakan Membran Mikrofiltrasi*. Thesis Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [6] Adrianto, A. Syarfi, Mellissa, A. 2011. Penyisihan Chemical Oksigen dan Produksi Biogas limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Bioreaktor hibrid Anaerob Bermedia Cangkang Sawit. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan. Yogyakarta.
- [7] Bob Subandi, Wiwin Dyah, Y.Th., Maria Astuti,. 2018. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Dari Kolam Aerob Dan Anaerob Serta Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan Bibit Di Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, Vol.3, No.1.

- 
- [8] Sugiharto. 1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta (ID) : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). 190 hal.
- [9] Sofiyanti, 2014. Penggunaan metode eksploratif dalam penelitian, Pustaka.