



# JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e - ISSN : 2597-9531

p - ISSN : 2597-9523



## Pengaruh Lama Perendaman Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

✉ **Gervacia Jenny.R, Linda Triana, Sestriana Lia, Maulidiyah Salim**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Pontianak

*E-mail* : prodi\_d4analisis@yahoo.co.id

**Submitted** : 10 November 2022; **Revised** : 22 November 2022; **Accepted** : 29 November 2022

**Published** : 30 November 2022

---

### Abstract

Liquid waste from the palm oil industry contains high Chemical Oxygen Demand (COD), so that when discharged into the environment it will have a negative impact, namely reduced levels of dissolved oxygen in water. The processing of palm oil liquid waste currently only uses an open pond system, but the open pond system has drawbacks because it requires a very large area of land to manufacture waste ponds and takes a long time to process, so an effective method is needed for treating this waste. One of them is the adsorption method using activated palm shell charcoal. The research design is in the form of a pre-experimental design with a closed reflux spectrophotometric method. The results obtained in 100 ml of palm oil mill effluent which were contacted with activated charcoal of palm shells with an adsorbent dose of 2 grams for 40, 80, 120, 160 and 200 minutes obtained the percentage value of decreasing COD levels of 40.30%, 49.08 %, 46.57%, 13.78% and 5.84%. Based on the results of the Simple Linear Regression test, it was obtained a significant value of  $p = 0.002$  ( $p < 0.05$ ) so that  $H_a$  was accepted, which means that there is an effect of soaking time of active palm shell activated charcoal on COD (Chemical Oxygen Demand) levels in palm oil mill effluent.

**Keywords** : Activated Charcoal, COD, Liquid Waste

---

Limbah cair dari industri kelapa sawit mengandung Chemical Oxygen Demand (COD) yang tinggi, sehingga apabila dibuang ke lingkungan akan memberikan dampak negatif, yaitu berkurangnya kadar oksigen terlarut dalam air. Pengolahan limbah cair kelapa sawit saat ini hanya menggunakan sistem kolam terbuka, akan tetapi sistem kolam terbuka memiliki kekurangan karena memerlukan lahan yang sangat luas untuk pembuatan kolam limbah dan memerlukan waktu yang lama untuk proses pengolahannya, sehingga diperlukan suatu metode yang efektif untuk pengolahan limbah tersebut, salah satunya adalah metode adsorpsi menggunakan arang aktif cangkang kelapa sawit. Desain penelitian ini berbentuk Pre- experimental design dengan metode close refluks secara spektrofotometri. Hasil penelitian diperoleh pada 100 ml limbah cair pabrik kelapa sawit yang dikontakkan dengan arang aktif cangkang kelapa sawit dengan dosis adsorben 2 gram selama 40, 80, 120, 160 dan 200 menit didapatkan nilai persentase penurunan kadar COD sebesar 40,30%, 49,08%, 46,57%, 13,78% dan 5,84%. Berdasarkan hasil uji Regresi Linier Sederhana diperoleh nilai signifikan  $p = 0,002$  ( $p < 0,05$ ) sehingga  $H_a$  diterima yang artinya ada pengaruh lama perendaman arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada limbah cair pabrik kelapa sawit.

**Kata Kunci** : Arang aktif, COD, limbah cair

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia, dimana laju pertumbuhan areal perkebunan kelapa sawit terus meningkat yang ditandai dengan kenaikan produksi Crude Palm Oil (CPO). Akibat peningkatan produksi kelapa sawit meningkatkan pula dampak limbah dari produksi tersebut. Dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit akan dihasilkan sisa produksi berupa limbah padat, cair dan gas (Hastuti, 2011).

Pertumbuhan industri kelapa sawit yang begitu pesat menyebabkan meningkatnya limbah cair pabrik kelapa sawit yang berpotensi mencemari lingkungan dan air. Limbah cair pabrik kelapa sawit yang dibuang di sekitar perkebunan harus memenuhi syarat Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan industri minyak sawit, antara lain BOD sebesar 100mg/L, COD sebesar 350mg/L, TSS sebesar 250mg/L, minyak dan lemak sebesar 25mg/L, Amonia Total (Sebagai NH<sub>3</sub>-N) sebesar 50mg/L dan pH sebesar 6,0 – 9,0 (Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2014).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat (2019), salah satu Kabupaten yang berpotensi dalam meningkatkan produksi limbah sawit adalah Kabupaten Sekadau, Kabupaten Sekadau memiliki 22 unit perusahaan kelapa sawit. Setelah dilakukan uji pendahuluan pada salah satu perusahaan di Kabupaten Sekadau diperoleh nilai COD sebesar 957,33 mg/l.

Cara yang dapat digunakan untuk menurunkan jumlah kadar COD pada limbah cair kelapa sawit adalah dengan menggunakan karbon aktif. Salah satu produk dari limbah padat kelapa sawit yang dapat dijadikan arang aktif adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit dapat dibuat menjadi arang aktif melalui dua tahap, yaitu proses karbonisasi dan proses pengaktifan atau pengeluaran senyawa yang menutupi rongga dan pori-pori arang aktif dengan cara dehidrasi menggunakan garam jenuh seperti MgCl<sub>2</sub>, ZnCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan lain-lain (Sudradjat, 2011).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Pre-Eksperimental Designs (nondesigns). Bentuk desain eksperimen ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Bentuk Pre-Eksperimental Designs yang digunakan adalah one-group pretest-posttest design, kare-

na dilakukan pretest (sebelum perlakuan) kemudian dibandingkan dengan posttest (setelah dilakukan perlakuan) (Sugiyono, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Pengaruh Lama Perendaman Arang Aktif Cangkang Kelapa sawit Terhadap Kadar Chemical Oxygen Demand (COD)

Kode	Kadar COD (mg/l)					
	A	B	C	D	E	F
1	1365	652,5	577,5	440	1077,5	1565
2	1490	727,5	677,5	977,5	1415	1827,5
3	1540	915	852,5	815	1215	1327,5
4	1590	1277,5	940	965	1452,5	1615
Rerata	1496,25	893,125	761,875	799,375	1290	1583,75

Pada tabel diatas terjadi perbedaan penurunan kadar COD pada limbah cair pabrik kelapa sawit yang telah dikontakkan selama 40 menit, 80 menit, 120 menit, 160 menit dan 200 menit. Penurunan terbesar terjadi pada perendaman arang aktif cangkang kelapa sawit selama 80 menit.

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh lama perendaman arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada 100 ml limbah cair pabrik kelapa sawit yang dikontakkan dengan arang aktif cangkang kelapa sawit dengan dosis adsorben 2 gram selama 40, 80, 120, 160 dan 200 menit didapatkan nilai persentase penurunan kadar COD sebesar 40,30%, 49,08%, 46,57%, 13,78% dan -5,84%.

Nilai -5,84% ini menunjukkan bahwa tidak terjadi penurunan terhadap kadar COD yang di kontakkan selama 200 menit melainkan terjadi peningkatan kadar COD, hal ini disebabkan karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi, seperti kandungan oksigen terlarut yang ada didasar sampel karena sampel tidak dihomogenkan ketika diberi perlakuan dan limbah cair pabrik kelapa sawit ini mengandung bahan terlarut dan tersuspensi (selulosa, protein dan lemak). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nevyza Rizki, Sutrisno and Sri Sumiyati (2017), limbah cair dengan kadar protein yang tinggi akan mengandung bahan-bahan organik yang tinggi pula.

Waktu kontak yang terbaik diperoleh adalah 80 menit, karena mampu menyisihkan kadar COD pada limbah cair pabrik kelapa sawit sebesar 49,08% dari nilai awal 1496,25 mg/L menjadi 761,875 mg/L. Perlakuan adsorbs dilakukan hingga 200 menit. Pada waktu kontak selama 200 menit ini adsorben sudah jenuh sehingga tidak terjadi penurunan kadar COD. Berdasarkan hasil uji regresi Linier Sederhana diperoleh nilai signifikan  $p = 0,002$  ( $p < 0,050$ ) maka Ha

diterima, sehingga dapat diketahui bahwa ada pengaruh lama perendaman arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada limbah cair pabrik kelapa sawit.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini, yaitu:

1. Kadar rata-rata COD tanpa penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit adalah sebesar 1496,25 mg/l,
2. Kadar rata-rata COD setelah penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit yang dikontakkan selama 40 menit adalah sebesar 893,125 mg/l,
3. Kadar rata-rata COD setelah penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit yang dikontakkan selama 80 menit adalah sebesar 761,875mg/l,
4. Kadar rata-rata COD setelah penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit yang dikontakkan selama 120 menit adalah sebesar 799,375mg/l,
5. Kadar rata-rata COD setelah penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit yang dikontakkan selama 160 menit adalah sebesar 1290 mg/l,
6. Kadar rata-rata COD setelah penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit yang dikontakkan selama 200 menit adalah sebesar 1583,75 mg/l,
7. Terdapat pengaruh lama perendaman arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap kadar COD (Chemical Oxygen Demand) pada limbah cair pabrik kelapa sawit dengan nilai signifikan  $0,002 < 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Hastuti, P. B. (2011) *Pengolahan Limbah Sawit*. Yogyakarta: deppublish.

Menteri Negara Lingkungan Hidup (2014) 'Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah', Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, pp. 1–83.

Nevya Rizki, Sutrisno, E. and Sri Sumiyati (2017) 'Penurunan Konsentrasi Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond) - Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball', *Jurnal Industrial and Organizational Psychology, Tenth Edition Paul*, 53(9), pp. 1689–1699.

Sugiyono (2019) *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 1 s.d 28. Edited by M. Dr. Ir. Sutopo. S.Pd. Bandung: ALFABETA, cv.