

# PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Riesha Mayori<sup>1</sup>, Nikmatul Akbar<sup>2</sup>, dan Reni Desmiarti<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta

**ABSTRAK** - Limbah cair pabrik kelapa sawit terus meningkat seiring dengan produksi minyak kelapa sawit di Indonesia. Beberapa pabrik telah melakukan pengolahan limbah kelapa sawit dengan menggunakan kolam anaerobik yang tidak efisien karena memerlukan luas lahan yang besar. Elektrokoagulasi adalah teknologi alternatif yang memanfaatkan arus listrik searah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter tegangan terhadap kinerja proses elektrokoagulasi serta menentukan waktu terbaik untuk pengolahan limbah cair kelapa sawit tersebut. Jenis elektroda yang digunakan adalah aluminium, variasi tegangan yang digunakan yaitu 5, 7, dan 9V dengan waktu kontak selama 120 menit dan variasi waktu sampling 30, 60, 90, dan 120 menit.

**Kata Kunci:** Limbah Cair Kelapa Sawit, Elektrokoagulasi, Tegangan, Elektroda Aluminium, pH, Persentase Penurunan COD, BOD, dan TDS

## PENDAHULUAN

Kebutuhan akan air bersih merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk menunjang keberlangsungan kehidupan manusia. Permasalahan air bersih menjadi suatu masalah yang sangat kompleks untuk saat ini yang disebabkan adanya pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga dan industri. Jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit berkisar antara 600 – 700 liter/ton tandan buah segar (TBS).

Proses pengolahan limbah industri minyak kelapa sawit yang banyak dilakukan sekarang adalah dengan menggunakan kolam anaerobik namun memerlukan waktu tinggal yang cukup lama. Oleh karena itu perlu dilakukan metode pengolahan limbah yang baru yaitu dengan teknologi elektrokoagulasi.

Elektrokoagulasi didefinisikan sebagai proses pengumpulan dan pengendapan partikel-partikel halus dalam air menggunakan energi listrik. Proses elektrokoagulasi ini juga dapat digunakan untuk pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit dengan menggunakan elektroda Aluminium dan arus listrik searah (DC).

Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini dilakukan dengan mengevaluasi kinerja sel elektrokoagulasi terhadap beberapa parameter uji seperti pH (*Potential of Hydrogen*), nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan TDS (*Total Dissolved Solid*), dan pengujian karakteristik

lumpur dengan metode XRF (*X-ray Fluorescence Spectroscopy*).

## METODE PENELITIAN

### 1. Prosedur Elektrokoagulasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Dirangkai alat elektrokoagulasi dan disiapkan sampel yang akan ditreatment, dimasukkan sampel kedalam reaktor elektrokoagulasi, dihubungkan kabel ke *power supply*, diatur tegangan *power supply* dengan memvariasikan voltase 5, 7, dan 9V, dilakukan proses elektrokoagulasi dengan waktu pengolahan 120 menit dengan variasi waktu sampling 30 ; 60 ; 90 ; 120 menit, dilakukan analisa pengujian sampling setelah *treatment*. Rangkaian reaktor elektrokoagulasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Elektrokoagulasi

### 2. Prosedur Analisa

Sampel limbah cair kelapa sawit sebelum dan setelah *treatment* dilakukan Analisa pH, Analisa TDS, Analisa COD dengan acuan SNI 6989.73-2009, Analisa BOD dengan acuan SNI 06-6989.14 2004, dan pengujian karakteristik lumpur dengan metode XRF. Hasil dari pengujian Analisa

tersebut dibandingkan dengan PermenLH No.5 Tahun 2014 pada Lampiran III. Baku mutu limbah cair untuk industri minyak sawit dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Baku Mutu Limbah Cair Industri Minyak Sawit

Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)	Beban Pencemaran Maksimum (Kg/Ton)
BOD <sub>5</sub>	100	0,25
COD	350	0,88
TSS	250	0,63
Minyak dan Lemak	25	0,063
Nitrogen Total (Sebagai N)	50	0,125
pH	6,0 - 9,0	
Debit Limbah Maksimum	2,5 m <sup>3</sup> per ton produk minyak sawit (CPO)	

Sumber: PermenLH No.5 Tahun 2014

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik air limbah kelapa sawit sebelum dan sesudah *treatment* ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai pH yang rendah menunjukkan bahwa air limbah mengandung bahan organik yang telah didegradasi oleh mikroorganisme dan menghasilkan senyawa asam. Penurunan nilai COD, BOD, dan TDS sesudah pengolahan disebabkan flok yang terbentuk oleh ion senyawa organik yang berikatan dengan ion koagulan yang bersifat positif. Hal ini disebabkan semakin besar tegangan listrik yang diberikan selama proses elektrokoagulasi, koagulan yang terbentuk akan semakin banyak, maka polutan yang terikat menjadi flok-flok yang akan mengendap juga semakin banyak pula. Sehingga limbah menjadi lebih jernih dari proses sebelum *treatment*.

Karakteristik lumpur yang dihasilkan berdasarkan Analisa XRF didapatkan senyawa oksida yang tinggi serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu N, P, K, Ca, dan Mg yang berpotensi sebagai sumber hara untuk tanaman sehingga bisa dimanfaatkan sebagai pupuk.

**Tabel 2.** Karakteristik Limbah Kelapa Saiwt Sebelum dan Sesudah *Treatment*

Parameter	Sebelum treatment	5V ; 120 menit
pH	4,9	6,9 ± 1
COD (mg/L)	10.560	5253± 122,2
BOD (mg/L)	7.782	565 ± 157,5
TDS (mg/L)	4.050	380 ± 91,7

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Nilai pH, COD, BOD, dan TDS limbah cair setelah dilakukan pengolahan telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh PermenLH No.5 Tahun 2014.
2. Warna pada limbah cair kelapa sawit sebelum diolah adalah hitam kecoklatan, setelah dilakukan pengolahan pada variabel 9V waktu kontak 120 menit menghasilkan warnah putih jernih dan lumpur yang dihasilkan setelah proses pengolahan dapat dimanfaatkan menjadi pupuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bote, M. E. (2021). *Studies On Electrode Combination For COD Removal From Domestic Wastewater Using Electrocoagulation*. *Heliyon*, 7(12).
- [2] Cruz, K. D., Mateo, N. M., Tangara, N. P., & Almendrala, M. C. (2019). *Reactor Design Optimization On The Electrocoagulation Treatment Of Sugarcane Molasses-Based Distillery Wastewater*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 344(1).
- [3] Jasim, M. A., AlJaberi, F. Y., Salman, A. D., Alardhi, S. M., Le, P. C., Kulcsár, G., & Jakab, M. (2023). *Studying The Effect Of Reactor Design On The Electrocoagulation Treatment Performance Of Oily Wastewater*. *Heliyon*, 9(7).