



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 6(1), 20-24, Januari-Juni 2021

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

## **PENGARUH VARIASI ELEKTRODA DALAM MENURUNKAN KADAR BOD DAN COD LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT**

**Masthura<sup>1</sup>, Abdul Halim Daulay<sup>2</sup>, Irmawati Koto<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email : [wati98646@gmail.com](mailto:wati98646@gmail.com)

### ***ABSTRACT***

*Research has been carried out which aims to determine the test results of palm oil effluent samples on BOD and COD parameters before and after the electrocoagulation process using Al, Zn, and Fe electrodes. This research uses palm oil effluent from PTPN IV ADOLINA. The results of the BOD test before electrocoagulation were 243 mg/l. The results of the BOD test after electrocoagulation with the Al electrode were 100 mg/l, the Zn electrode was 66.8 mg/l, and the Fe electrode was 121 mg/l. The test results for COD levels before electrocoagulation were 649 mg/l. The test results for COD levels after electrocoagulation with Al electrodes were 350 mg/l, Zn electrodes were 178 mg/l, and Fe electrodes were 315 mg/l. From these electrode variations, the best results were obtained for testing the levels of BOD and COD of palm oil liquid waste on the Zn electrode.*

**Keywords:** *Electrode, Electrocoagulation, BOD, COD*

### **PENDAHULUAN**

Pembangunan disektor industri akhir-akhir ini berkembang sangat pesat. Perkembangan industri ini memberikan dampak positif antara lain berupa kenaikan devisa negara, transport teknologi dan penyerapan tenaga kerja. Namun demikian, perkembangan di sektor industri ini juga memberikan dampak negatif, yaitu berupa limbah industri yang bila tidak dikelola dengan baik akan mengganggu keseimbangan lingkungan, sehingga pembangunan yang berwawasan lingkungan tidak dapat tercapai [1]. Namun timbul beberapa permasalahan baru, yaitu banyaknya limbah yang dihasilkan. Di mana limbah yang dihasilkan dapat mencemarkan lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Salah satu terjadinya pencemaran adalah banyaknya limbah yang dibuang tanpa diolah terlebih

dahulu ataupun sudah diolah, akan tetapi belum memenuhi persyaratan. Hal ini mungkin karena adanya kesengajaan mengolah air limbah, disamping itu belum tersedianya sebuah teknologi pengolah air limbah yang mudah dan efisien sehingga belum diterapkan oleh industri-industri [2].

## LANDASAN TEORI

### 1 Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestic (rumah tangga). Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, serta pada umumnya mengandung zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia, mempengaruhi aktivitas makhluk hidup lain, dan dapat merusak lingkungan hidup. Allah SWT berfirman dalam Q.S. Ar-Rum:41 bahwa:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”

Limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki parameter kandungan dalam limbah seperti: *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang harus ditanggulangi kembali sebelum dibuang karena kandungan yang terlalu tinggi berpotensi mencemari dan merusak lingkungan. Parameter tersebut diwajibkan memenuhi baku mutu yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah cair untuk industry minyak sawit [3].

### 2. Elektrokoagulasi

Elektrokoagulasi merupakan suatu proses koagulan (penggumpalan) kontinu dengan menggunakan arus listrik DC melalui peristiwa elektrokimia, yaitu gejala dekomposisi elektrolit, di mana elektrodanya adalah aluminium. Dalam proses elektrokoagulasi akan terjadi proses reaksi reduksi di mana logam-logam akan direduksi dan diendapkan di kutub negatif, sedangkan elektroda positif (Al) akan teroksidasi menjadi  $[Al(OH)_3]$  yang berfungsi sebagai koagulan.

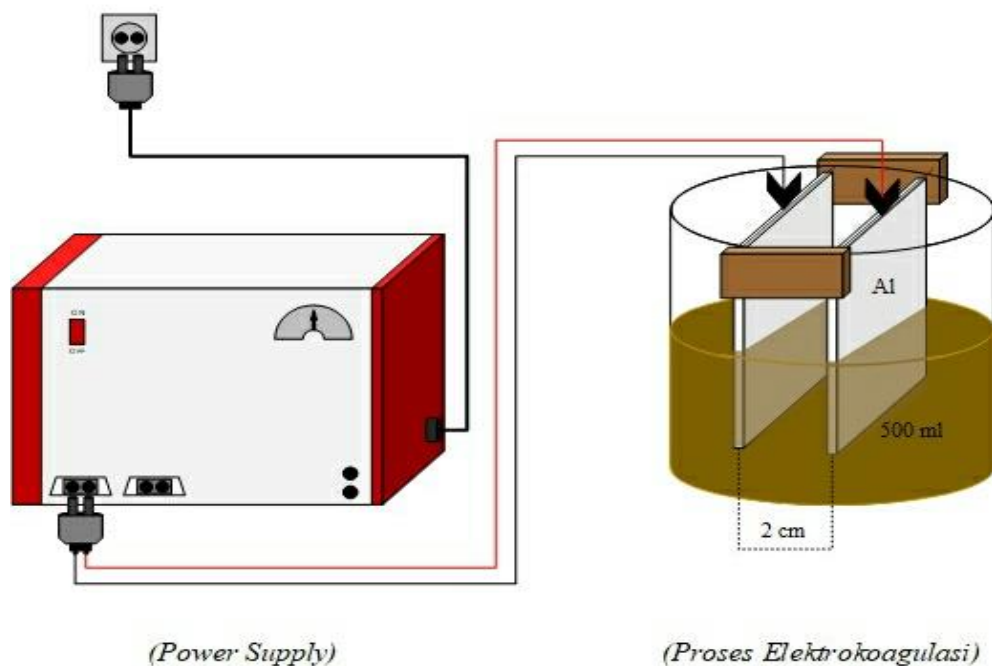
Pada proses elektrokoagulasi digunakan elektroda logam sebagai anoda dan katoda. Pada anoda terjadi reaksi oksidasi atau pelepasan ion logam sebagai koagulan aktif ke dalam larutan. Sedangkan di katoda terjadi reaksi reduksi yang menyebabkan pelepasan gas hidrogen. Penggunaan arus listrik pada proses elektrokoagulasi berguna untuk menggantikan peran bahan kimia sebagai koagulan, di mana dengan digunakannya arus

listrik partikel-partikel koloid yang berukuran kecil dapat diendapkan [4].

## METODE PENELITIAN

### 1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker 500 ml, kertas saring, power supply adaptor, multimeter, kabel penghubung, stopwatch, dan penjepit buaya. Bahan yang digunakan air limbah PTPN IV Adolina, dan elektroda Al, Zn, dan Fe.



Gambar 1. Proses Pengoalahan Limbah Cair Kelapa Sawit Dengan Metode Elektrokoagulasi

### 2 Prosedur Percobaan

Prosedur pengujian limbah cair kelapa sawit menggunakan metode elektrokoagulasi adalah sampel limbah cair kelapa sawit dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian dijepitkan elektroda di penyangga, setelah itu elektroda dihubungkan dengan kabel power supply, lalu diatur tegangan pada power supply dengan nilai tegangan 9 Volt.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

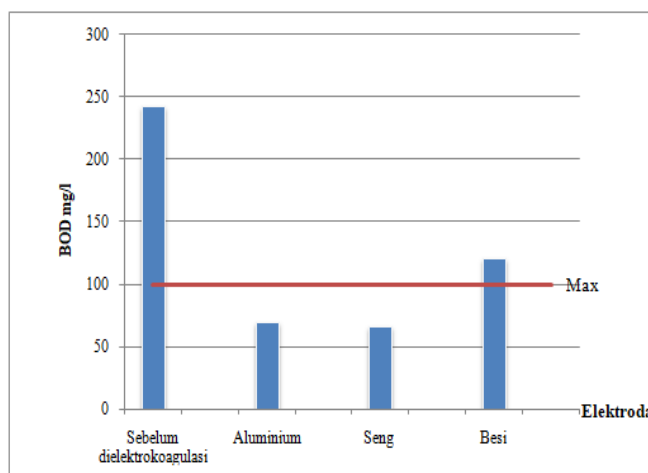
Berikut tabel hasil penurunan kadar BOD dan COD sebelum dan sesudah Proses elektrokoagulasi.

Tabel 1. Hasil Penurunan Kadar BOD dan COD Sebelum dan Sesudah Proses Elektrokoagulasi

Parameter yang Diuji	Limbah Cair Sebelum Dielektrokoagulasi (mg/l)	Limbah Cair Kelapa Sawit Sesudah dielektrokoagulasi Dengan Memvariasikan Elektroda (mg/l)			Baku mutu air limbah bagi usaha industri minyak sawit menurut PERMEN LH RI NO.5 Tahun 2014
		Al	Zn	Fe	
BOD	243	69,8	66,8	121	100 mg/l
COD	649	188	178	315	350 mg/l

Hasil penurunan kadar BOD dan COD sesudah dielektrokoagulasi dengan menggunakan elektroda Al dan Zn sudah memenuhi standar baku mutu air limbah. Sedangkan elektroda Fe belum memenuhi standar baku mutu air limbah. Dari ketiga variasi elektroda penurunan kadar BOD dan COD tertinggi terjadi pada penggunaan elektroda Zn dengan nilai untuk BOD sebesar 66,8 mg/l dan untuk COD sebesar 178 mg/l.

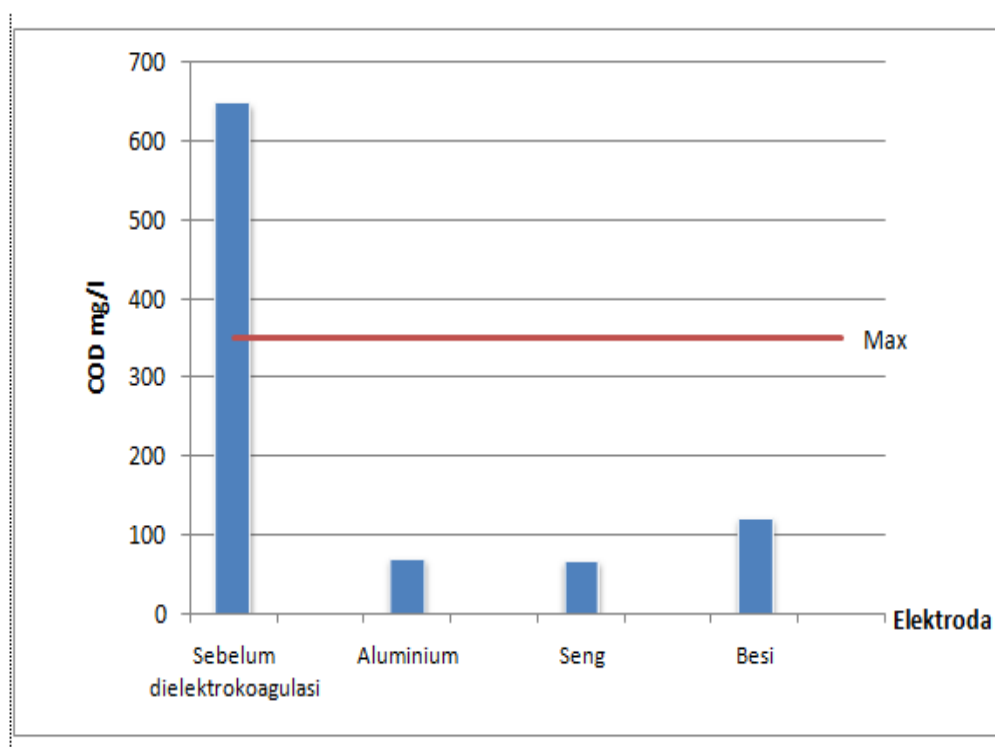
Pengaruh variasi elektroda terhadap BOD pada proses elektrokoagulasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Grafik pengujian BOD sebelum dan setelah dielektrokoagulasi

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwasanya penggunaan tiga elektroda mampu menurunkan kadar BOD limbah cair kelapa sawit pada proses elektrokoagulasi. Penurunan kadar BOD tertinggi terjadi pada penggunaan elektroda Seng (Zn). Kemudian diikuti oleh elektroda Aluminium (Al) dan elektroda Besi (Fe). Untuk elektroda Aluminium (Al) dan Seng (Zn) sudah berada di bawah kadar maksimum baku mutu limbah cair kelapa sawit menurut PERMEN LH RI No.5 Tahun 2014. Sedangkan untuk elektroda Besi (Fe) meskipun terjadi penurunan, namun Besi (Fe) masih berada di atas kadar maksimum.

Pengaruh variasi elektroda terhadap COD pada proses elektrokoagulasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 3. Grafik pengujian COD sebelum dan setelah dielektrokoagulasi

Berdasarkan grafik di atas ditunjukkan penggunaan tiga elektroda mampu menurunkan kadar COD limbah cair kelapa sawit pada proses elektrokoagulasi. Penurunan nilai COD tertinggi terjadi pada elektroda Seng (Zn). Kemudian diikuti oleh Aluminium (Al) dan Besi (Fe). Konsentrasi COD pada limbah industri sawit sangat tinggi berkisar 40.000 – 120.000 mg/l. Sedangkan batasan maksimum baku mutu limbah kelapa sawit yang diizinkan menurut PERMEN LH RI Nomor 5 Tahun 2014 hanya sebesar 350 mg/l. Kandungan kekeruhan dalam air limbah tersebut sangat berkaitan dengan kadar COD. Secara signifikan, seperti grafik di atas ketiga elektroda sudah di bawah batas maksimum baku mutu limbah cair kelapa sawit.

## 1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari Pengaruh Variasi Elektroda Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Kelapa Sawit menunjukkan bahwa elektroda Seng (Zn) yang memberikan pengaruh lebih signifikan terhadap pemenuhan standart baku mutu air limbah pada proses elektrokoagulasi dibandingkan dengan elektroda Al dan Fe.

## REFERENSI

- [1] A. Syafira, “Analisis Pengelolaan Limbah Cair Kelapa Sawit Di Pabrik Pt . X Tahun 2017.”
- [2] F. Hanum *et al.*, “Aplikasi elektrokoagulasi dalam pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit,” vol. 4, no. 4, pp. 13–17.
- [3] Edy Saputra and Farida Hanum, “Pengaruh Jarak Antara Elektroda Pada Reaktor Elektrokoagulasi Terhadap Pengolahan Effluent Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit,” *J. Tek. Kim. USU*, vol. 5, no. 4, pp. 33–38, 2017, doi: 10.32734/jtk.v5i4.1552.
- [4] R. Mulyana, “Upaya penurunan kadar logam berat air menggunakan metode elektrokoagulasi untuk menghasilkan air bersih,” *Skripsi. Fak. Sains Dan Teknol. Univ. Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.*, p. 57, 2019.