

EFFISIENSI PENYISIHAN LOGAM Cu^{2+} TERHADAP ADSORBEN LIMBAH PADAT TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) TERAKTIVASI

Virghea Septilda Zalchie¹⁾, Elvi Yenie²⁾, Edward HS²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Lingkungan S1 ²⁾Dosen Teknik Lingkungan S1
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya, Jl. HR Spoebrantas, Km.12,5, Simpang Baru, Pekanbaru, 28293
Email: Virgheasz@gmail.com

ABSTRACT

The heavy metal found in industrial waste is copper (Cu). The adsorption process of the artificial Cu^{2+} solution was investigated using an adsorbent made from Empty Palm Oil Bunches (EPB). EPB is one of the largest solid wastes produced from agricultural activities which contain lignocellulose. Lignocellulose is the main component of EPB which has the ability to adsorb heavy metals because it contains active groups such as $-\text{OH}$ and COOH . This study aims to calculate the efficiency of metal ion Cu^{2+} on EPB adsorbent, with adsorbent mass variation 0.5; 2; 3.5; 5 and 6.5 grams. the best efficiency results were obtained, namely the adsorbent mass of 6.5 grams, which was 79.33%.

Keywords: Adsorption, , Cu^{2+} , Palm Empty Fruit Bunches (EPB).

1. PENDAHULUAN

Industri pada saat sekarang ini mengalami perkembangan yang begitu pesat, sehingga banyak bahan buangan yang beracun dibuang begitu saja ke lingkungan (Adriansyah dkk., 2018). Logam berat dibutuhkan organisme untuk melakukan perkembangan hidupnya namun apabila dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek yang berbahaya seperti efek racun (Gultom, 2014). Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh. Logam berat yang banyak ditemui dalam limbah industri yakni tembaga (Cu).

Logam Cu pada dasarnya berbentuk ion Cu^{2+} dimana keberadaannya pada konsentrasi yang tinggi di lingkungan

perairan sangatlah berbahaya (Arif dkk., 2015). Berdasarkan Lampiran I Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Industri Pelapis Logam dan Galvanis, kadar tembaga (Cu) yang paling tinggi 0,5 mg/l, untuk itu apabila limbah yang akan dibuang ke lingkungan perlu dilakukan penanganan terlebih dahulu agar kadar ion logam tidak melebihi nilai ambang batas.

Provinsi Riau memiliki luas perkebunan kelapa sawit 2.5 juta Ha dengan produksi 7,5 juta Ton (Badan Pusat Statistik Riau, 2019). Tandan Kosong Sawit (TKS) merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan industri

kelapa sawit. (Rahmalia dkk., 2013). TKS sebagian besar mengandung lignoselulosa sebesar 55-60% berat kering, dengan komposisi antara lain selulosa 33,25%, lignin 25,83 % dan heluselulosa 56,49% (Nurrohmi, 2011). TKS mengandung selulosa yang cukup tinggi, kandungan selulosa ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai karbon aktif dalam menyerap logam berat (Wang dkk., 2010). TKS dapat dijadikan adsorben dalam mengilangkan logam berat dari air limbah menggunakan metode adsorpsi.

Metode yang telah dikembangkan untuk menghilangkan logam berat dari air limbah yaitu seperti pengolahan biologis, ozonisasi, membran filtrasi, *Ion Exchange* dan adsorpsi (Tasanif dkk., 2020). Pengolahan limbah dengan teknik adsorpsi dengan menggunakan berbagai macam adsorben masih merupakan metode yang paling menguntungkan karena efektifitasnya dan kapasitasnya yang tinggi serta biaya operasionalnya yang rendah. Maka dari itu pada penelitian ini menggunakan metode adsorpsi dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi penyerapan logam berat Cu^{2+} menggunakan adsorben limbah padat TKS.

2. METEDOLOGI PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

1) Alat

- ayakan 100 *mesh*
- *furnace*
- *jarrest*

- timbangan analitik
- erlenmeyer

2) Bahan

- Tandan Kosong Sawit (TKS)
- Sampel air limbah artificial, larutan cu 20 ppm

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Preparasi Adsorben TKS

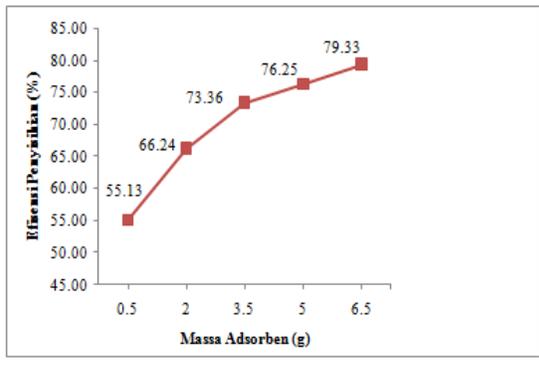
TKS dipotong dengan ukuran 3-5 cm (Dewanti,2018) dan dicuci menggunakan air bersih lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama 1 hari. TKS yang telah dijemur dipanaskan menggunakan *furnace* dengan suhu 350°C selama 1 jam dan TKS diayak menggunakan lolos ayakan 100 *mesh*.

2.2.2 Penentuan efesiensi penyisihan logam Cu^{2+} dengan Variasi Massa Adsorben

TKS ditimbang masing-masing sebanyak 0,5; 2; 3,5; 5 dan 6,5 gram dan dimasukkan kedalam 500 ml larutan Cu dengan konsentrasi 20 mg/l selama 30 menit dengan kecepatan 60 rpm. Selanjutnya kadar Cu pada filtrat ditentukan dengan spektrofotometer serapan atom (SSA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan massa adsorben dalam jumlah yang tepat akan mempengaruhi efesiensi penyisihan logam Cu pada proses adsorpsi. Hasil analisa pengaruh massa adsorben dan terhadap efesiensi penyisihan logam Cu dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Grafik hubungan antara massa adsorben dengan nilai efisiensi penyisihan logam Cu^{2+}

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa massa adsorben yang digunakan berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan Cu^{2+} , semakin bertambahnya massa maka efisiensi akan semakin meningkat, dan pertambahan massa adsorben yakni dapat memperbesar daya serap dari adsorbat, hal ini disebabkan karena gugus aktif semakin banyak pada adsorbat yang terserap. Hasil analisa pada penelitian ini berdasarkan variasi massa adsorben TKS menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan logam Cu^{2+} tertinggi dicapai pada massa 6.5 gram dengan nilai efisiensi 79,325 %. Hal ini sama dengan penelitian Jayanti (2015) yang menggunakan adsorben biji asam jawa dengan variasi massa 2, 4, dan 6 gram. Hasil analisa didapatkan penyerapan terbesar pada massa 6 gram.

Hal ini dikarenakan dengan bertambahnya berat adsorben sebanding dengan bertambahnya luas permukaan sehingga menyebabkan tempat mengikat logam juga bertambah dan efisiensi penyerapan pun akan semakin meningkat, dimana semakin tinggi massa adsorben

maka semakin besar pula logam Cu yang terserap.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian adsorpsi logam Cu^{2+} menggunakan TKS dapat disimpulkan bahwa, Massa adsorben TKS terbaik adalah 6.5 gram dengan nilai efisiensi 79,325 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, R., Elyn, N., dan Nessi, M. (2018). Adsorpsi Ion Logam Berat Cu(II) dan Cr (IV) Menggunakan Biosorben Kulit Kopi Terxanthasi. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 2 (2), 114-121.
- Arif A.R., Saleh, A., Saokani. (2015). Adsorpsi Karbon Aktif dari Tempurung Kluwak (*Pangium Edule*) terhadap Penurunan Fenol. *Jurnal Alkimia*. 34-37.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2019. *Provinsi Riau Dalam Angka Tahun 2019*. Pekanbaru : Badan Pusat Statistik.
- Dewanti, D.P. (2018). Potensi Selulosa Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 19 (1), 81-88.
- Gultom, E.M., dan Tarmizi, M. (2014). Aplikasi Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Aktivator H_3PO_4 Untuk Penyerapan Logam Berat Cd dan Pb. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3 (1).
- Rahmalia, W., Fitria Y., Janiar N., Mahwar Q., dan Muhammad Ismadi. (2013). Pemanfaatan Potensi Tandan Kosong

Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq)
Sebagai Bahan Dasar C-Aktif untuk
Adsorpsi Logam Perak dalam
Larutan. PKMP.

- Jayanti, S., Sumarni, N.K., dan Musafira.
(2015). Kajian Aktivasi Arang Aktif
Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*
Linn.) Menggunakan Aktivator
 H_3PO_4 pada Penyerapan Logam
Timbal. *Jurnal Riset Kimia*. 1(1), 13-
19.
- Nurrohmi, O. 2011. Biomassa Tandan
Kosong Kelapa Sawit (TKKS)
Sebagai Adsorben Logam Cd^{2+} .
Skripsi. Universitas Indonesia,
Jakarta.
- Tasanif, R., Ishak, I., dan Wiwin, R.K.
(2020). Potensi Ampas Tebu Sebagai
Adsorben Logam Berat Cd, Cu, dan
Cr. *Jurnal Chemical*. 2 (1), 33-34.
- Wang FY., Wang H., Ma JW . (2010).
Adsorption of cadmium (II) ions
from aqueous solution by a new low-
cost adsorbent-bamboo charcoal.
Journal of Hazardous Materials. 177
(1-3):300-306.