



## PEMANFAATAN KULIT RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM TIMBAL (Pb)

Alissa Putri Almuchty<sup>1</sup>, Husnawati Yahya<sup>1</sup>, dan Febrina Arfi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh

<sup>2</sup>Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh

\*Koresponden email: [husna.83@ar-raniry.ac.id](mailto:husna.83@ar-raniry.ac.id)

### Abstract

*Present of lead as a heavy metal can be harmful to health. One possible method to reduce the presence of lead metal content is obtained through the adsorption process using adsorbent from rambutan rind. This study aimed to determine the effectiveness of activated charcoal from rambutan rind in absorbing lead metal with variations of difference adsorbent mass and stirring time. In this study, chemical activation was carried out by soaking the rambutan rind using 0.1 M NaOH solution for 24 hours. Adsorbents were characterized using Scanning Electron Microscopy (SEM) to determine the surface structure and particle size of the adsorbent. Furthermore, the adsorption process was carried out by contacting the adsorbent with lead solution based on the time difference of 10, 20 and 30 minutes and the adsorbent mass of 5, 10 and 15 grams. Based on the test results, the lowest concentration of lead was 1.692 and the highest concentration was 2.983. The most effective absorption of lead was at a level of 15 grams with a stirring time of 30 minutes with an absorption effectiveness of 83.30%.*

**Keywords:** adsorbent, activated charcoal of rambutan, lead, stirring time, absorption

### A. Pendahuluan

Logam berat Timbal (Pb) merupakan logam yang bersifat beracun, yang mana logam berat ini tidak diketahui manfaatnya dalam tubuh. Dalam kehidupan sehari-hari logam timbal berasal dari bahan pengemas, saluran air, alat-alat rumah tangga dan hiasan (Librawati, 2005).

Salah satu cara untuk mengatasi pencemaran limbah dari logam berat dengan menggunakan metode untuk menghilangkan polutan organik yaitu metode adsorpsi. Zat yang menyerap disebut adsorben dan zat yang terserap disebut adsorbat (Atkins. P.W, 1999). Salah satu adsorben alternatif adalah pembuatan arang aktif dari kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*). Kulit buah rambutan memiliki banyak kandungan kimia seperti tanin, lignin dan selulosa. Dari hasil penelitian Setiawan dkk (2018) kulit

buah rambutan dapat menyerap logam Cu dengan efektivitas penyerapan sebesar 98,25% dan logam Zn dengan efektivitas penyerapan sebesar 98,32%.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kulit rambutan sebagai adsorben logam Pb. Sebagai salah satu limbah yang jarang dimanfaatkan, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektivan kulit rambutan dalam menyerap logam Pb. Pada penelitian ini dilakukan proses adsorpsi logam berat besi timbal (Pb) dengan adsorben dari kulit rambutan yang sudah diaktivasi.

## **B. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember 2019 – Maret 2020, mulai dari persiapan, pembuatan sampel, uji laboratorium, pengolahan data dan penyusunan hasil penelitian. Lokasi penelitian di Laboratorium Multifungsi Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry, Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Banda Aceh, Laboratorium MIPA Universitas Sumatera Utara dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Banda Aceh, Lamteumen Timur.

Alat yang digunakan adalah : Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Shimadzu 6800AA, Alat Scanning Electron Microscopy (SEM) Jeol JED-2200, pipet ukur pyrex, blender elektrik, erlenmeyer pyrex, gelas ukur pyrex, corong gelas, neraca analitik, stopwatch, ayakan 100 mesh, oven, magnetic stirrer dan kertas saring. Sedangkan bahan yang digunakan adalah : FeSO<sub>4</sub> 0,271 gram, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,16 gram, kulit rambutan, larutan NaOH 0,1 M, HNO<sub>3</sub> 1 ml dan akuades.

Variabel pada penelitian ini adalah massa adsorben kulit rambutan yaitu 0, 5, 10 dan 15 gram dan waktu pengadukan yaitu 10, 20 dan 30 menit. Volume sampel Pb 100 mL, konsentrasi Timbal (Pb) yaitu 10 ppm dan kecepatan pengadukan 100 ppm (Syauqiah dkk, 2016).

### **Pembuatan Adsorben**

Adapun prosedur yang dilakukan yaitu kulit rambutan dicuci menggunakan air mengalir selanjutnya dikeringkan selama 5 hari di bawah sinar matahari. Kemudian, kulit rambutan dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh (Setiawan, 2018).

### **Aktivasi Adsorben**

Tahap aktivasi adsorben serbuk kulit rambutan kering direndam di dalam larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,1 M sebanyak 500 mL selama lebih kurang 24 jam. Setelah itu serbuk kulit rambutan disaring dan dibilas menggunakan akuades hingga diperoleh pH netral (7) kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 110oC selama 3 jam (Pratama, 2017). Selanjutnya dianalisa SEM untuk mengetahui struktur permukaan dan ukuran partikel dari karbon aktif kulit rambutan (Haura dkk, 2017), kulit rambutan siap digunakan untuk proses adsorpsi.

### **Pembuatan Larutan Timbal (Pb)**

Untuk membuat larutan Pb sebanyak 1000 ppm yaitu diambil sebanyak 0,16 gram serbuk Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml selanjutnya ditambahkan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan. Selanjutnya ditambahkan larutan HNO<sub>3</sub> sebanyak 1 ml (sampai pH < 2). Selanjutnya diambil 10 ml larutan Pb 1000 ppm selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan akuades sampai tanda batas sehingga didapatkan larutan Pb 100 ppm, kemudian larutan Pb 100 ppm diambil sebanyak 10 ml agar didapatkan larutan standar 10 ppm kemudian larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml (SNI 06-6989.4-2004).

### **Proses Adsorpsi**

Proses adsorpsi serbuk kulit rambutan kering ditimbang menggunakan neraca analitik. Kemudian disiapkan sampel logam Pb dengan konsenrasi 10 ppm sebanyak 100 ml. Adsorben serbuk kulit rambutan dimasukkan ke dalam sampel logam Pb dengan variasi 5, 10 dan 15 gram. Pengadukan campuran menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 100 rpm dengan variasi waktu pengadukan 10, 20 dan 30 menit (Syauqiah dkk, 2016). Kemudian campuran disaringdisaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya, penentuan konsentrasi logam Pb dengan menggunakan AAS.

### **Penentuan Efektivitas Adsorpsi**

Menurut Larasati dkk (2016), efektivitas adsorpsi dapat dihitung dengan menggunakan rumus efektivitas penurunan yaitu :

$$Ef (\%) = (Y_i - Y_f) / Y_i \times 100$$

Keterangan :

Ef = Efektivitas Penurunan

$Y_i$  = kandungan awal logam berat

$Y_f$  = kandungan akhir logam berat

### C. Hasil dan Pembahasan

#### Efektifitas Arang Aktif Kulit Rambutan dalam Menyerap Logam Timbal (Pb)

Efektivitas adsorben dari arang aktif kulit rambutan dalam menyerap logam Fe ditentukan berdasarkan perbedaan massa adsorben yaitu 5 gr, 10 gr dan 15 gr dan perbedaan waktu kontak yaitu 10 menit, 20 menit dan 30 menit dengan konsentrasi Fe yaitu 10 ppm sebanyak 100 ml. Adapun efektivitas penurunan logam Pb dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Efektivitas Arang Aktif Kulit Rambutan dalam Menurunkan Logam Pb

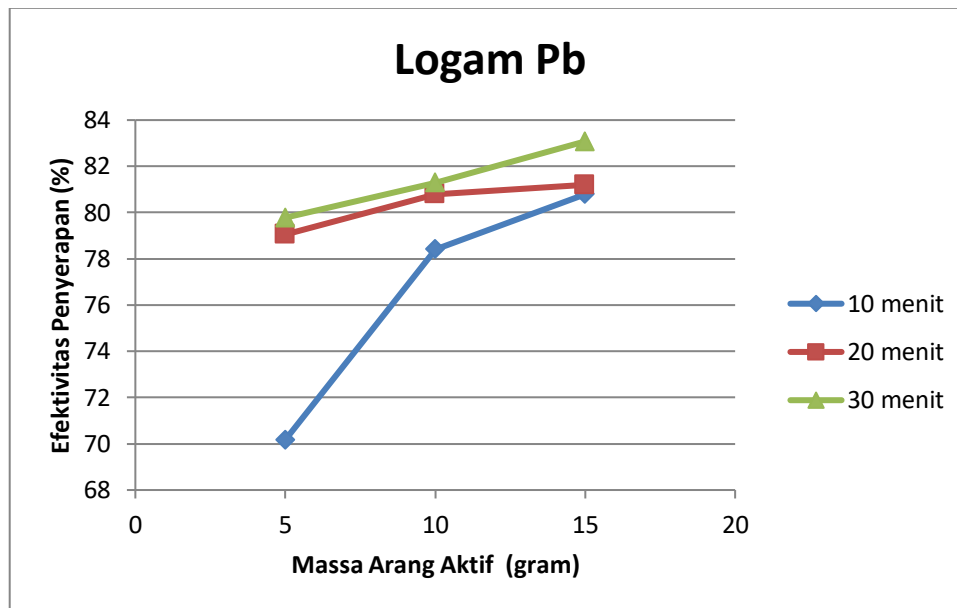
Massa Adsorben (gram)	Waktu (menit)	Konsentrasi $Y_i$ (ppm)	Konsentrasi $Y_f$ (ppm)	Efektivitas (%)
5	10	10	2,983	70,17
10		10	2,159	78,41
15		10	1,921	80,79
5	20	10	2,095	79,05
10		10	1,921	80,79
15		10	1,880	81,2
5	30	10	2,022	79,78
10		10	1,871	81,29
15		10	1,692	83,08

Dari hasil pengujian adsorben dari arang aktif kulit rambutan dalam menyerap logam Pb semakin banyak adsorben dan semakin lama pengadukan maka logam Pb semakin berkurang konsentrasinya. Penurunan logam Pb yang paling efektif terjadi pada waktu pengadukan 30 menit dan adsorben sebanyak 15 gram nilai konsentrasi logam Timbal (Pb) ialah 1,692 ppm dengan efektivitas penyerapan yaitu 83,08%.

Konsentrasi ion logam akan semakin menurun dengan bertambahnya jumlah adsorben yang digunakan. Jumlah adsorben yang semakin banyak akan memperluas penyerapan ion logam yang ada pada suatu larutan sehingga efektivitas adsorpsi pun

akan semakin meningkat. Selain massa adsorben, nilai efektivitas penyerapan juga dipengaruhi oleh waktu kontak, dimana semakin lama waktu kontak antara adsorben dan adsorbat, maka akan semakin banyak juga ion yang dapat diserap (Syauqiah, 2016).

Adapun untuk grafik hasil uji efektivitas adsorben kulit rambutan untuk menurunkan logam timbal (Pb) dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Efektivitas Arang Aktif Kulit Rambutan Dalam Menurunkan Logam Pb

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa pada massa adsorben 5 gram dan waktu pengadukan 10 menit efektivitas penyerapan logam timbal (Pb) yaitu 70,17 % dan pada massa adsorben 5 gram waktu pengontakan 20 menit efektivitas penyerapan 79,05% serta pada massa adsorben 5 gram waktu pengontakan 30 menit efektivitas penyerapan 79,78%, pada waktu pengadukan 10 menit dan massa adsorben 5 gram, nilai efektivitas penyerapan logam Pb relatif lebih kecil hal ini disebabkan karena proses adsorpsi yang belum bekerja secara maksimal atau kurangnya waktu pengadukan dan massa adsorben sehingga persentase penyerapannya lebih rendah dan pada waktu pengadukan 20 menit (kurva warna biru) dengan massa adsorben 5 gram proses adsorpsi mulai efektif sehingga nilai efektivitas adsorpsinya meningkat jauh, pada waktu 30 menit massa adsorben 5 gram nilai efektivitasnya tidak meningkat jauh hal ini disebabkan karena proses adsorpsi pada waktu 30 menit sudah memasuki waktu maksimum penyerapannya.

Pengaruh penambahan arang aktif kulit rambutan juga berpengaruh terhadap penyerapan logam Pb. Penambahan arang aktif kulit rambutan sebesar 100% (dari 5 gram menjadi 10 gram), terjadi peningkatan efektivitas adsorpsi sebesar 11,7%. Penambahan arang aktif kulit rambutan sebesar 50% (dari 10 gram menjadi 15 gram), terjadi peningkatan efektivitas sebesar 3%.

#### **D. Penutup**

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini ialah : penambahan arang aktif kulit rambutan berpengaruh terhadap penyerapan logam Pb. Penambahan arang aktif menyebabkan penyerapan logam Pb semakin banyak. Massa arang aktif kulit rambutan yang paling banyak menyerap logam Pb adalah pada kadar 15 gram dengan waktu pengadukan 30 menit dan nilai efektivitas penyerapan sebesar 83,30 %.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Atkins. P.W. 1999. "Kimia Fisika. Edisi Keempat", Jilid 1. Penerbit *Erlangga*, Jakarta.
- Haura, U., Razi, F. & Meilina, H. 2017. "Karakterisasi Adsorben dari Kulit Manggis dan Kinerjanya pada Adsorpsi Logam Pb (II) dan Cr (VI)-(Adsorbent Characterization from Mangosteen Peel and Its Adsorption Performance on Pb (II) and Cr (VI))". *Biopropal Industri*, 8(1), 47-54.
- Ika, I., Tahril, T., & Said, I. 2012. "Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara (The Analysis of Lead (Pb) and Iron (Fe) Metals in The Sea Water of Coastal Area of Taipa's Ferry Harbor Subdistrict of North Palu)". *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4).
- Larasati, A. I., Susanawati, L. D dan Suharto, B. .2016. Efektivitas Adsorpsi Logam Berat pada Air Lindi menggunakan Media Karbon Aktif, Zeolit, dan Silika Gel di TPA Tlekung, Batu, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 2015,44-48.
- Librawati, T.P. .2005. "Analisis Cemaran Pb pada Bawang Daun (*Allium fistulosum* L) di daerah Dieng Wonosobo", Skripsi, *Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto*
- Pratama, D. A. .2017. "Efektivitas Ampas Teh Sebagai Adsorben Alternatif Logam Fe Dan Cu Pada Air Sungai Mahakam". *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3).
- Setiawan, I. K. Ardi., Mery, N., & Dauk, K. W. 2018. "Biocharcoal Dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Sebagai Adsorben Zink dan Tembaga". Pendidikan Kimia. *Universitas Tadulako*, Palu. 7(4), 193-199.
- Syauqiah, I., Amalia, M., & Kartini, H. A. 2016. "Analisis Variasi Waktu dan Kecepatan Pengaduk pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat dengan Arang Aktif. Info Teknik, 12(1), 11-20.