



KAJIAN DAYA SERAP ARANG TEMPURUNG KEMIRI (*Aleorites Moluccana*) TERHADAP ION BESI (III) DAN ION TIMBAL (II) PADA BERBAGAI WAKTU KONTAK

[Pecan Shell Charcoal Absorption (*Aleorites Moluccana*) Against Ion Iron (III) And Lead (II) at Various Time Contact]

Yuniar^{1*}, Mappiratu¹, Nurhaeni¹

¹⁾ Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Tadulako

Diterima 30 Agustus 2015, Disetujui 20 September 2015

ABSTRACT

Has conducted research studies Pecan Shell Charcoal Absorption (*Aleorites Moluccana*) Against Ion Iron (III) and Lead (II) at Various Time Contact. This study aims to determine the contact time between the heavy metal ions with hazelnut shell charcoal produces high absorption. Contact time used is 10, 20, 30, 40 and 50 minutes. The best time on the metal contacts Fe is 40 minutes and the Pb is 50 minutes. The results obtained showed that the longer the contact time, the more metal ions absorbed.

Keywords : *Absorption, hazelnut shell charcoal, contact time*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Kajian Daya Serap Arang Tempurung Kemiri (*Aleorites Moluccana*) Terhadap Ion Besi (III) dan Ion Timbal (II) pada Berbagai Waktu Kontak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu kontak antara ion logam berat dengan arang tempurung kemiri yang menghasilkan daya serap tinggi. Waktu kontak yang digunakan adalah 10, 20, 30, 40 dan 50 menit. Waktu kontak yang terbaik pada logam Fe adalah 40 menit dan pada logam Pb adalah 50 menit. Hasil yang di peroleh menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak maka semakin banyak ion logam terserap.

Kata kunci : *Daya serap, Arang tempurung kemiri, Waktu kontak*

LATAR BELAKANG

Tempurung kemiri termasuk salah satu bahan baku arang yang cukup potensial untuk dikembangkan terutama di daerah penghasil kemiri seperti di daerah Sulawesi Tengah. Beberapa peneliti telah melaporkan hasil penelitiannya tentang pengolahan arang dari tempurung kemiri yang menggunakan tungku pengarangan (Darmawan dkk, 2009).

Logam merupakan toksikan yang unik, logam ditemukan dan menetapa di alam tetapi bentuk kimianya dapat berubah akibat pengaruh fisikokimia, biologis, atau akibat aktivitas manusia. Logam-logam di alam di temukan dalam bentuk persenyawaan dengan unsur lain dan sangat jarang ditemukan dalam elemen tunggal. Dalam perairan, logam pada umumnya berada dalam bentuk ion-ion, baik sebagai pasangan ion ataupun dalam bentuk ion-ion tunggal (Lestari, 2010).

Logam berat adalah unsur-unsur kimia dengan bobot jenis lebih besar dari 5 g/cm^3 terletak di sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas yang tinggi terhadap unsur S, dan bernomor atom 22 sampai 92 dari peroda 4 sampai 7. Dalam perairan, logam berat dapat ditemukan dalam bentuk terlarut dan tidak terlarut. Logam berat terlarut adalah logam yang membentuk kompleks dengan senyawa organik dan anorganik, sedangkan logam berat yang tidak terlarut merupakan partikel-

partikel yang berbentuk koloid dan senyawa kelompok metal yang teradsorpsi pada partikel-partikel yang tersuspensi (Purnama, 2009).

Waktu kontak dan dosis terbaik untuk menurunkan konsentrasi Fe pada air sumur dengan karbon aktif dari ampas tebu adalah 90 menit dan dosis 20 gram adsorben dengan efisiensi adsorpsi mencapai 90,32%. Waktu kontak yang cukup diperlukan oleh karbon aktif agar dapat mengadsorpsi besi secara optimal, semakin lama waktu kontak maka semakin banyak kesempatan partikel karbon aktif untuk bersinggungan dengan logam besi yang terikat di dalam pori-pori karbon aktif (Absahani, 2013).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempurung kemiri, timbal (II), besi (III), kertas saring dan aquades. Alat yang digunakan terdiri dari : lumpang alu, tungku drum, ayakan 60 mesh, neraca analitik, tanur, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam Laboratorium Kimia.

Pembuatan Arang Tempurung Kemiri

Limbah tempurung kemiri yang berasal dari Wintu Kelurahan Layana Indah Kecamatan Mantiklore Sulawesi Tengah terlebih dahulu dibuat arang dengan menggunakan tungku drum yang dimodifikasi, yang terbuat dari drum bekas

pakai volume 60 liter. Arang yang dihasilkan ditimbang untuk mengetahui beratnya, kemudian dihancurkan dan diayak dengan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan arang dalam bentuk tepung. Rendemen arang dihitung menggunakan persamaan

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat arang}}{\text{berat tempurung kemiri}} \times 100 \%$$

Pengujian Daya Serap Terhadap Ion Logam Berat

Arang tempurung kemiri ditentukan daya serapnya terhadap logam Fe(III), dan Pb(II) dengan cara sebagai berikut : Sebanyak 15 g arang dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 100 ml larutan ion logam berat konsentrasi 15 ppm. Campuran dikocok diatas mesin kocok dengan waktu bervariasi yakni 10, 20,30, 40 dan 50 menit. Campuran disaring, filtrat yang dihasilkan diukur serapannya menggunakan SSA dan ditentukan konsentrasinya menggunakan kurva baku. Daya serap arang tempurung kemiri ditentukan menggunakan persamaan :

$$\text{Daya serap (\%)} = \frac{\text{konsentrasi logam terserap}}{\text{konsentrasi logam awal}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Arang Tempurung Kemiri

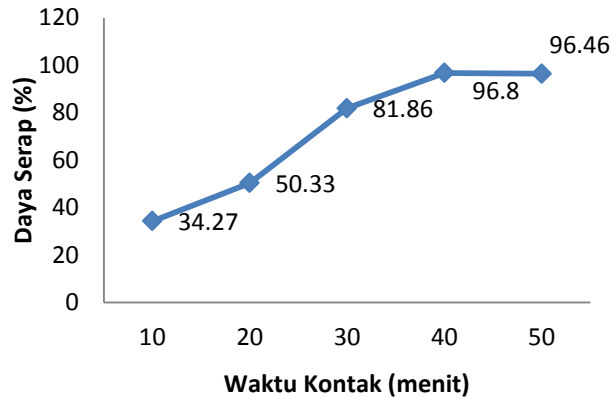
Penelitian ini diawali dengan pembuatan arang dari limbah tempurung kemiri. Berat arang dalam bentuk tempurung yang diperoleh, pada pembakaran 21 kg, tempurung kemiri adalah 12,4 kg. Berdasarkan hal itu, rendemen arang yang

dihasilkan adalah 59,04%. Temuan ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan temuan (Hendra dan Darmawan 2009) yang menghasilkan rendemen yang semakin menurun hingga 47,50 % dan apabila dibandingkan dengan rendemen arang aktif yang menggunakan bahan baku tempurung kelapa dan serbuk kayu (Sudrajat dan Pari, 2002) yaitu masing-masing sebesar 50,55-52,22 % dan 36,75-42,79 % maka rendemen hasil penelitian ini lebih baik.

Daya Serap Arang Pada Berbagai Waktu Kontak

Waktu kontak adalah waktu yang diperlukan serbuk arang agar dapat mengadsorpsi logam secara optimal. Semakin lama waktu kontak maka semakin banyak logam yang teradsorpsi karena semakin banyak kesempatan partikel arang aktif untuk bersinggungan dengan logam, hal ini menyebabkan semakin banyak logam yang terikat didalam pori-pori arang aktif. Telah diketahui bahwa lamanya waktu kontak atau waktu adsorpsi antara adsorbat dengan adsorben sangat mempengaruhi proses adsorpsi itu sendiri (Razif, 2005).

Penelitian ini menggunakan variasi waktu kontak yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 menit.



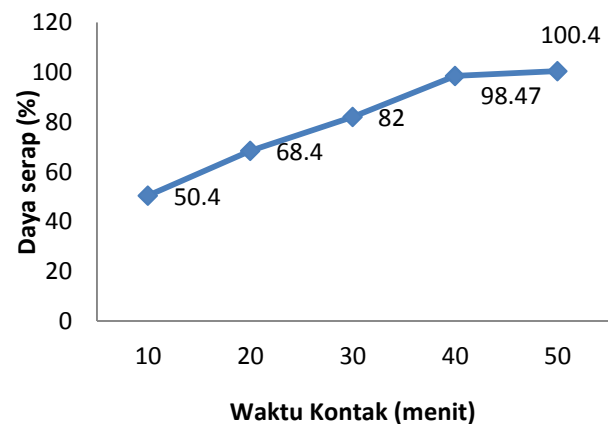
Gambar 1. Hasil pengukuran daya serap terhadap ion besi (III) pada berbagai waktu kontak.

Hasil analisis kadar logam Fe yang terserap dan persentase penjerapan pada waktu kontak 10 menit hingga 50 menit terlihat pada Gambar 1 dan Lampiran 2. Hasil menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak antara adsorbat dengan adsorben, maka semakin banyak pula jumlah logam Fe (II) yang terserap per gram adsorben (arang tempurung kemiri).

Berdasarkan Gambar 1 dapat ditentukan waktu kontak untuk proses adsorpsi logam Fe oleh arang tempurung kemiri. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan adsorpsi mulai dari waktu kontak 10 menit dengan persentase penjerapan sebesar 34,27% hingga pada waktu kontak 40 menit dengan persentase penjerapan sebesar 96,8 %, sedangkan pada waktu kontak 50 menit dapat terlihat bahwa kemampuan adsorpsi menurun, hal ini disebabkan karena pada keadaan tersebut adsorben arang tempurung kemiri telah jenuh sehingga tidak mampu

menyerap lagi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa waktu terbaik dari proses adsorpsi terjadi pada waktu 40 menit sebesar 14,52 ppm dengan persentase penjerapan 96,8 %

Waktu kontak arang aktif dengan logam Pb sangat berpengaruh pada proses penyerapan. Penentuan waktu penyerapan bertujuan untuk mengetahui waktu minimum yang dibutuhkan oleh adsorben untuk menyerap logam Pb secara maksimum hingga tercapai keadaan yang sama antara logam terserap (adsorben) dengan logam yang terlepas (adsorpsi). Dalam prosesnya, penyerapan berlangsung secara terus menerus sebelum tercapai kesetimbangan. Oleh karena itu, perlu dikaji pengaruh waktu kontak antara arang aktif dengan logam Pb yang terserap dan arang tidak teraktivasi dengan logam Pb yang terserap. Berat arang yang digunakan diperoleh dari penentuan berat tertinggi yaitu 15 gram, dengan variasi waktu kontak 10, 20, 30, 40, dan 50 menit.



Gambar 2. Hasil pengukuran daya serap terhadap ion timbal (II) pada berbagai waktu kontak.

Waktu kontak yang cukup diperlukan arang aktif agar dapat mengadsorpsi logam secara optimal, semakin lama waktu kontak, maka semakin banyak kesempatan partikel arang aktif yang bersinggungan dengan logam. Hal ini menyebabkan semakin banyak logam yang terikat dalam pori-pori arang aktif (Teguh, 2010).

Hasil analisis kadar logam Pb yang terserap dan persentase penjerapan pada waktu kontak 10 menit hingga 50 menit terlihat pada Gambar 2 dan Lampiran 3. Hasil menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak antara adsorbat dengan adsorben, maka semakin banyak pula jumlah logam Fe (II) yang terserap per gram adsorben (arang tempurung kemiri).

Berdasarkan Gambar 2 dapat ditentukan waktu kontak untuk proses adsorpsi logam Fe oleh arang tempurung kemiri. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan adsorpsi mulai dari waktu kontak 10 menit dengan persentase penjerapan sebesar 50,4 % hingga pada waktu kontak 50 menit dengan persentase penjerapan sebesar 100,4 %, hal ini disebabkan karena pada keadaan tersebut adsorben arang tempurung kemiri masih dapat melakukan proses adsorpsi sehingga masih dapat dilakukan penambahan waktu adsorpsi untuk memperoleh waktu adsorpsi terbaik.. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa waktu terbaik dari proses

adsorpsi terjadi pada waktu 50 menit sebesar 15,06 ppm dengan persentase penjerapan 100,4 % .

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa waktu kontak arang tempurung kemiri terhadap ion Fe 40 menit dan Pb terdapat pada waktu kontak 50 menit. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjut menggunakan aktivator .

DAFTAR PUSTAKA

- Absahani. 2013. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi Pada Air Sumur. Teknik Sipil UNTAN
- Anonim.2012.*Kemiri*.(<http://id.wikipedia.org/wiki/Kemiri>, diakses 5 desember 2012)
- Arbintarso, E. 2003. *Penggunaan Media arang baterai Untuk Meningkatkan Kualita sKarbonisasi Pada Industri Pembuatan Pisau, Prosidir Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta. 60-67.
- Asminar dan Dahlan H. 2000. Analisis Komposisi Logam Paduan Almg2 Produk Tuang dengan Metode AAS. *Urania*.
- Barani, A, M, 2006, *Budidaya Kemiri*, Jakarta.
- Darmawan, S, Pari, G, Sofyan, K. 2009. *Optimasi Suhu Lama Aktivasi*

dengan Asam Fosfat dalam Produksi Arang Aktif Tempurung Kemiri. Bogor

- Jenni. 2014. Pemanfaatan Kulit Ubi Kayu (*Manihot Utilisimma Pohl*) Sebagai Biosorben Fe. [Skripsi]. Palu: FMIPA UNTAD.
- Jayanti S. 2014. Aktivasi Arang Aktif Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica Linn*) Menggunakan H_3PO_4 Untuk Penyerapan Logam Timbal. [Skripsi]. Palu: FMIPA UNTAD.
- Kusmawati D. 2010. *Spektrometri Serapan Atom*. Yogyakarta.
- Lestari S. 2010. *Sifat dan Karakteristik Logam Berat*, <http://www.srilestari.pdf/2012/12/sifat-dan-karakteristik-logam-berat-pdf>, di akses tanggal 18 April 2013
- Lempan, M, Syafii, W, dan Pari, G. 2009. *Karakteristik Arang Aktif tempurung Biji Nyamplung (Colopylluminohopyllumlinn)*. Bogor: Pusat dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.
- Purnama, Dede. 2009. *Logam Berat*, <http://www.dedepurnama.com/2012/12/beberapa-sifat-unsur-logam-berat>. Di akses tanggal 25 Mei 2013.
- Rahadian R. 2012. *Rancang Bangun Alat Pembuat Arang Kayu Skala Laboratorium Kapasitas 20 Kg*. Semarang: Universitas di ponegoro.
- Sdrajat, R, S, Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Arang aktif*, bagian Proyek litbang Pemanfaatan Hasil HTI. Bogor: Pusat Litbang Pemanfaatan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor.
- Teguh. 2010. *Pemanfaatan Arang dari Tempurung Jarak Pagar (Jatropha Corcas L.) Sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb) dan tembaga (Cu)*. Samarinda: FMIPA Universitas Mulawarman.
- Winarna. 2014. *Analisis Kandungan Timbal pada Buah Apel (Pytus Malus. L) yang di Pajangkan di Pinggir Jalan Kota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom*. [Skripsi]. Palu: FMIPA UNTAD.