

Pengaruh Waktu dan Massa Terhadap Penyerapan Logam Fe Dalam Air Gambut Menggunakan Adsorben Sekam Padi

Roudhatul Jannah¹⁾, Syarfi Daud²⁾, Edward²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus BinaWidya, Jl. HR Soebrantas Km.12,5 Simpang Baru, Panam
Pekanbaru 28293
Email: oldaolda@gmail.com

ABSTRACT

Rice husk is an abundant agricultural waste and has the potential to be used as a source of activated carbon for adsorbents. The purpose of this study was to determine the efficiency of removal of Fe in peat water, calculate the adsorption capacity, and compare with the quality standards of the Republic of Indonesia Ministry of Health No. 416 / MENKES / PER / IV / 2010 concerning drinking water quality standards. The fixed variables used in this study were stirring speed 180 rpm, carbonization temperature of 250°C, sieve size of 70 mesh, and HCL 4N activator. The independent variables used consisted of variations in mass of adsorbent 1; 1.5; 2; 2.5 grams and variations in time 30, 60, 90 and 120 minutes. The removal efficiency of Fe metal concentration was 79.7% in the mass of 2.5gr adsorbent with a contact time of 30 minutes. The highest adsorption capacity of Fe metal was achieved at 1gr mass with 90 minutes contact time of 0.212 mg Fe / gr. The results showed that Fe parameters were in accordance with Permenkes No. 416 / MENKES / PER / IV / 2010.

Keywords: Adsorption, Adsorbent, Peat Water, Rice Husk

PENDAHULUAN

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang cukup melimpah di Indonesia. Saat ini pemanfaatan sekam padi masih terbatas untuk bahan bakar batu bata, industri keramik, genteng, abu gosok dan arang. Sekam padi terdiri dari senyawa organik dan anorganik. Komponen organik terdiri dari lemak, protein, senyawa nitrogen, serat, pentosa, selulosa dan lignin. Senyawa-senyawa ini merupakan hasil proses metabolisme dalam tanaman. Komponen anorganik merupakan mineral-mineral yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan. Sekam di kategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar

ataupun sebagai adsorpsi pada logam-logam berat.

Sekam padi termasuk salah satu adsorben yang memiliki prospek yang baik adalah berasal dari material biologi maupun limbah pertanian. Sekam padi dapat dijadikan adsorben karena rendah nilai gizinya, tahan terhadap pelapukan, memiliki kandungan abu yang tinggi, menyerupai kandungan kayu, saerta memiliki kandungan karbon yang cukup (Setyaningtyas, 2005).

Air merupakan sumber daya yang sangat penting dan dibutuhkan dalam berbagai kehidupan dan kegiatan masyarakat untuk kelangsungan hidup sehingga keberadaannya sangat mutlak diperlukan. Kondisi sumber air di setiap daerah berbeda-beda, tergantung pada keadaan alam dan aktivitas manusia yang

ada di daerah tersebut. Kesulitan untuk memperoleh air bersih masih dialami oleh masyarakat yang tinggal di daerah dataran rendah dan berawa seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya. Hal itu disebabkan karena air yang terdapat di daerah tersebut adalah jenis air gambut (Subagjo dkk., 1998). Berdasarkan parameter baku mutu air minum pada PerMenKes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Syarat-Syarat Kualitas Air bahwa air gambut tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum.

Air gambut memiliki intensitas warna yang tinggi, pH rendah, kandungan organik yang tinggi, kekeruhan dan partikel tersuspensi yang rendah (Susilawati, 2011). Kandungan organik pada air gambut dapat mengganggu proses pengolahan karena berpotensi membentuk senyawa karsinogenik seperti THM (Trihalomethane) pada proses desinfeksi dengan khlor (Janhom, 2007). Pengolahan air gambut dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti proses oksidasi, adsorpsi, presipitasi, koagulasi-flokulasi, elektrokoagulasi, membran filter dan ion exchange (Holt dkk., 2004). Diantara metode yang ada, adsorpsi berlangsung sangat baik terhadap semua senyawa aromatik. Oleh sebab itu, pengolahan air gambut dapat dilakukan dengan cara adsorpsi karena asam humus di dalam air gambut mempunyai gugus senyawa aromatik (Cahyana, 2009).

Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian dengan tujuan memanfaatkan sekam padi sebagai adsorben untuk menentukan efisiensi dalam penyerapan logam Fe air gambut dengan memvariasikan massa adsorben dan lama pengadukan.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air gambut, sekam padi, activator HCL 4N dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Jar Tes*, AAS (*atomic absorption spectroscopy*), Gelas Kimia 500 ml, Ayakan Ukuran 70 mesh, Erlenmeyer 500 ml, Oven, Furnace, Timbangan analitik, Kertas Saring, Corong, Desikator, Cawan, Alumunium Foil.

B. Variabel Penelitian

Variabel Tetap

Pada penelitian ini menggunakan variabel tetap yaitu:

1. Aktivator HCL 4N (Junaedi, 2014).
2. Ukuran ayakan 70 mesh (Nurhasni, 2014).
3. Suhu karbonisasi 250°C (Nurhasni, 2014).
4. Kecepatan pengadukan 180 rpm (Nurhasni, 2014).

Variabel Bebas

Pada penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu:

1. Massa sekam padi : 1, 1,5, 2 dan 2,5 gram.
2. Lama pengadukan : 30, 60, 90 dan 120 menit.

C. Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Adsorben Sekam Padi

Sekam padi dicuci dengan air sampai bersih dan dijemur di bawah terik matahari hingga kering. Lalu sekam padi yang telah bersih tersebut di furnace pada suhu 250°C selama 2,5 jam. Kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 70 mesh (Nurhasni, 2014). Setelah arang terbentuk dilakukan proses aktivasi dengan cara direndam dengan HCL 4N selama 24 jam. Kemudian dicuci menggunakan aquades hingga pH netral (Junaedi, 2014). Lalu disaring menggunakan kertas saring whatman. Selanjutnya karbon yang telah diaktivasi dipanaskan menggunakan oven pada

temperatur 105°C selama 4 jam dan didinginkan di dalam desikator hingga mencapai suhu ruang.

Proses Adsorpsi

Air gambut diambil sebanyak 200 mL kemudian dimasukkan ke gelas kimia lalu ditambahkan adsorben yang divariasikan sebanyak 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 gram. Setelah itu diaduk menggunakan *jar test* dengan kecepatan 180 rpm dengan variasi waktu 30, 60, 90, 120 menit. Selanjutnya diendapkan selama 24 jam lalu di saring kemudian disimpan pada botol sampel untuk dilakukan analisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Awal Air Gambut

Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Baku Mutu ⁹⁾
Logam Fe	mg/l	1,576	0,3

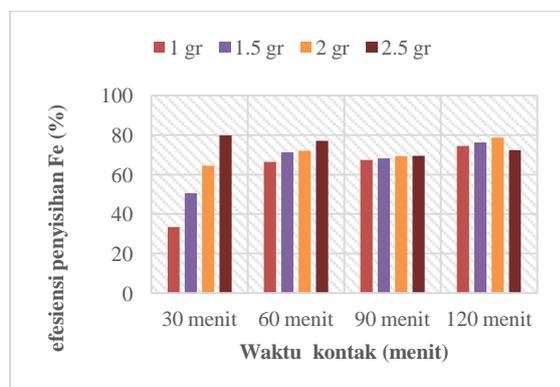
Tabel 1. Hasil Analisis Karakteristik Awal Air Gambut Rimbo Panjang

B. Karakteristik Arang Aktif

UkuranPartikel (Mesh)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Volatile (%)	Fixed Carbon (%)
70 mesh	0,32%	1,35%	5,96%	92,69%
SII No.0258-88	Max 15%	Max 10%	Max 25%	Min 65%

Tabel 2 Hasil Uji Karakteristik Arang Sekam Padi

C. Pengaruh Waktu dan Massa Adsorben Terhadap Penyisihan Fe



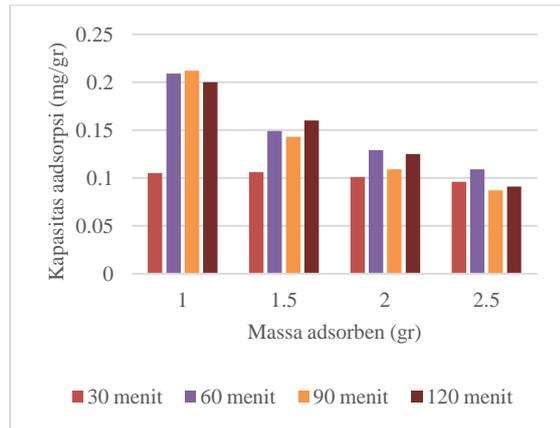
Gambar 1 Pengaruh waktu dan massa terhadap penyisihan Fe

Berdasarkan Gambar 1 bahwa efisiensi penyisihan kandungan Fe terendah adalah pada massa 1gr dan tertinggi pada massa 2,5 gr, karena massa adsorben yang digunakan berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan Fe pada air gambut. Hal ini terbukti dengan penelitian yang telah dilakukan, selama pengadukan 30 menit didapat penyisihan efisiensi sebesar 79%. Efisiensi penyisihan logam Fe akan meningkat dengan bertambahnya massa adsorben sekam padi yang digunakan. Bertambahnya jumlah massa adsorben sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan adsorben sekam padi sehingga menyebabkan jumlah tempat mengikat ion logam juga bertambah dan efisiensi penyisihan pun meningkat. Hal ini diperkuat oleh (Barros dkk, 2003) yang menyatakan bahwa pada saat ada peningkatan massa adsorben, maka ada peningkatan presentase efisiensi penyisihan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Diana (2014) meningkatnya massa adsorben, maka luas permukaan adsorben lebih banyak tersedia sehingga terjadi peningkatan bidang aktif pada adsorben.

Pada waktu 30 menit adsorben dapat bekerja secara optimal, namun diwaktu 60 menit terjadi proses desorpsi sehingga efisiensi menurun dan di menit ke 90 desorpsi terus terjadi sehingga efisiensi semakin menurun. Desorpsi terjadi lagi di menit ke 120, hal itu disebabkan karena telah banyak pori-pori yang terbuka kembali. Hal ini disebabkan karena pada keadaan ini penyisihan Fe pada permukaan adsorben sekam padi telah jenuh. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, menunjukkan bahwa setelah kondisi optimum tercapai, peningkatan waktu kontak tidak meningkatkan adsorpsi secara signifikan bahwa situs aktif sekam padi telah jenuh oleh logam Fe atau telah tercapai kondisi kesetimbangan.

D. Kapasitas Adsorpsi

Penentuan kapasitas adsorpsi bertujuan untuk mengetahui banyaknya logam Fe yang mampu diserap oleh setiap gram adsorben sekam padi. Hasil penentuan kapasitas adsorpsi variasi waktu dan massa adsorben dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 perbandingan kapasitas adsorpsi variasi waktu dan massa untuk logam Fe

Berdasarkan Gambar 2, kapasitas adsorpsi Fe tertinggi dicapai pada massa adsorben 1 gram dengan waktu 90 menit sebesar 0,212 mg Fe/gr adsorben dan kapasitas adsorpsi Fe terendah dicapai massa adsorben sekam padi 2,5 gram dengan waktu 90 menit sebesar 0,087 mg Fe/gr. Dilihat dari hasil analisa ini, penggunaan massa adsorben berpengaruh terhadap besarnya kapasitas adsorpsi. Semakin tinggi massa adsorben kapasitas adsorpsinya akan semakin rendah. Hal ini terjadi karena adanya penggumpalan adsorben sehingga permukaan adsorben tidak seluruhnya tidak terbuka dan menyebabkan berkurangnya luas permukaan aktif dari adsorben sehingga proses penyerapan tidak efektif yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas penyerapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Efisiensi penyisihan tertinggi dalam menurunkan kadar logam Fe pada air gambut yaitu 79,7% pada massa 2,5gram dengan waktu kontak 30 menit.
2. Kapasitas adsorpsi terhadap penyisihan logam Fe didapatkan nilai tertinggi yaitu 0,212 mg/gr pada massa adsorben 1 gram dengan waktu kontak 90 menit.
3. Hasil penelitian menunjukkan parameter Fe sudah sesuai dengan Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk penelitian selanjutnya dengan memvariasikan ukuran partikel dan kecepatan pengadukan untuk mendapatkan ukuran partikel optimum dan kecepatan pengadukan optimum serta dilakukan adsorpsi menggunakan adsorben sekam padi terhadap adsorbat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barros, L.M., Maedo, G.R., Duarte, M.M.L., Silva, E.P., and Lobato. 2003. *Biosorption Cadmium Using the Fungus Aspergillus niger Braz J. Chem.* (20): 1-17.
- Diana k, 2014. Pemanfaatan Daun Nanas (Ananas comosus) Sebagai Adsorben Logam Berat. Bandung. *Skripsi*. UIN Sunan Gunung Djati.
- Cahyana, 2009. Adsorpsi Karbon Aktif. <http://gedehace.blogspot.com/2009/03/adsorpsi-karbon-aktif.html>. akses 18 Februari 2014
- Holt, 2004. The Future for electrocoagulation as A Localised Water Treatment Teknologi, Chesmosphere, el sevier ltd, pp 1-3
- Janhom, 2007. Teknologi Penyediaan Air Minum. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Nurhasni, 2014. Sekam Padi Untuk Menyerap Ion Logam Tembaga Dan

- Timbal Dalam Air Limbah. *Skripsi*.
UIN syarif hidayatullah, Jakarta.
- Setyaningtyas, 2005. Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Adsorben Cadmium (II) dalam Pelarut Air. *Majalah Kimia Universitas Jendral Soedirman.*, 31(1); 33-41.
- Subagyo, 1998. Peluang Dan Kendala Penggunaan Lahan Rawa Untuk Pengembangan Pertanian Di Indonesia: Kasus Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah.
- Susilawati, 2001. Pengolahan Limbah Cair Industry Perkebunan Dan Air Gambut Menjadi Air Bersih. USU Press. Medan.