

KEMAMPUAN ADSORPSI LOGAM BERAT Cu DENGAN MENGUNAKAN ADSORBEN KULIT JAGUNG (*Zea Mays*)

ADSORPTION ABILITY OF Cu HEAVY METAL USING CORN HUSK ADSORBENS (*Zea Mays*)

Agus Anggriawan^{1*}, M. Yanggi Atwanda¹, Nurhazizah Lubis¹, Rif'an Fathoni¹

¹Department of Chemical Engineering, Engineering Faculty, Mulawarman University
Jl. Sambaliung No. 9, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

*email : agusanggriawan8@gmail.com

Abstrak

Secara umum adsorpsi merupakan suatu proses pemisahan bahan dari campuran gas maupun cairan, bahan yang harus dipisahkan ditarik oleh permukaan adsorben padat lalu diikat oleh gaya-gaya yang berkerja pada permukaan tersebut. Karbon aktif merupakan salah satu adsorben yang paling sering digunakan untuk menyerap zat-zat tertentu pada suatu larutan seperti kandungan logam. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai adsorben adalah kulit jagung. Kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben guna menyerap kandungan ion logam yang terkandung di dalam suatu larutan. Penelitian ini menggunakan NaOH dan H₂O₂ sebagai aktivator karbon kulit jagung terhadap adsorpsi kadar logam dalam larutan CuSO₄. Dimana diketahui kadar awal kedua larutan CuSO₄ sebesar 15 mg/L. Lalu dilakukan adsorpsi dengan adsorben karbon dari kulit jagung tanpa diaktivasi diperoleh penurunan, kadar CuSO₄ sebesar 80%. Selanjutnya dilakukan adsorpsi dengan adsorben karbon aktif dari kulit jagung diperoleh hasil kadar CuSO₄ sebesar 0,00 mg/L dengan penurunan sebesar 100%. Hal ini disebabkan karena didalam kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang dapat dengan baik menyerap kandungan logam.

Kata Kunci : Adsorpsi, Adsorben, Kulit Jagung, Aktivator

Abstract

In general, adsorption is a process of finishing materials from mixture of gas or liquid. The material that has to be drawn is pulled by the surface of the solid adsorbent is then bound by the forces acting on it the surface. Activated carbon is one of the highest adsorbents often used to absorb certain substances in a solution such as metal composition. One natural ingredient that can be used as adsorbent is corn husk. Corn husk has a cellulose content high enough, so that it can be used as an adsorbent to absorb content of metal ions contained in a solution. This research using NaOH and H₂O₂ as activators of corn husk carbon adsorption of metal content in CuSO₄ content. Where initial levels are known the second benefit of CuSO₄ is 15 mg/L. Then the adsorption is done with carbon adsorbent from corn husk without activation obtained decrease, levels CuSO₄ of 80%. Then the adsorption is carried out with carbon adsorbents active from corn husk obtained the results of CuSO₄ levels of 0.00 mg /L with a decrease of 100%. Because, in the corn husk has cellulose content which can absorb the metal content in a solution.

Keywords: Adsorption, Adsorbent, Corn Husk, Activator

1. PENDAHULUAN

Penyerapan (adsorpsi) secara umum adalah suatu proses pemisahan bahan dari campuran gas atau cair, bahan yang harus dipisahkan ditarik oleh permukaan adsorben padat dan diikat oleh gaya-gaya yang berkerja

pada permukaan tersebut. Adsorben adalah bahan padat dengan luas permukaan dalam yang sangat besar. Adsorben yang sering dikenal ialah karbon aktif, silika gel, zeolit alam, tapis molekuler (molecular sieve), tanah kelantang (*bleaching earth*), aluminium oksida dan lain-lain (Bernasconi dkk, 1995).

Pada dasarnya, proses pembuatan karbon aktif terdiri dari dua tahapan, yaitu karbonisasi dan aktivasi baik secara kimia, maupun fisika. Karbonisasi merupakan proses pirolisis atau pembakaran tidak sempurna dari bahan dasar yang digunakan tanpa adanya udara, biasanya pada temperatur 500°C – 800°C. Hasil karbonisasi merupakan bahan penyerap yang kurang aktif. Oleh karena itu proses aktivasi sangat dibutuhkan untuk mengubah arang menjadi karbon aktif yang porositas dan luas permukaan spesifiknya besar. Terdapat berbagai bahan aktivator dalam pembuatan karbon aktif. Aktivasi secara kimia biasanya menggunakan logam alkali hidroksida, senyawa karbonat, sulfida, ZnCl₂, asam sulfat, asam fosfat, dan natrium klorida yang merupakan penyerap air (*dehydrating agent*) (Setiawati dan Suroto, 2010).

Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorbs (Sembiring dan Sinaga, 2003). Menurut Fagbemigun (2014), komposisi kimia kulit jagung meliputi 15% lignin, 5,09% abu, 4,57% alkohol-sikloheksana, dan 44,08% selulosa. Kandungan selulosa yang lumayan tinggi pada kulit jagung ini diharapkan mampu mengadsorpsi logam berat pada suatu larutan. Penggunaan material adsorpsi yang dikategorikan *low-cost*, seperti biomaterial, dewasa ini mendapat perhatian lebih dari para peneliti (Somerville, 2007). Salah satu keuntungan menggunakan biomaterial sebagai adsorben adalah mudah diregenerasi.

Adapun tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh adsorben dari kulit jagung serta pengaruh *activator* NaOH dan H₂O₂ terhadap proses penyerapan kadar logam pada larutan CuSO₄.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Kimia Fakultas Teknik,

Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman serta Laboratorium Penguji BPTP. Bahan-Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit jagung, akuades, H₂O₂, NaOH, dan CuSO₄.

2.1 Prosedur Penelitian

2.1.1 Pembuatan Karbon Kulit Jagung

Kulit jagung yang didapatkan dicuci menggunakan air bersih agar kotoran yang menempel pada kulit jagung hilang. Kulit jagung yang telah dibersihkan dijemur di udara terbuka. Kulit jagung yang telah kering di potong kecil-kecil untuk memudahkan proses pengarangan. Kulit jagung yang telah di potong kemudian di furnace pada suhu 500 °C dengan waktu 5 menit. Dilakukan pengayakan dengan ukuran 60 mesh.

2.1.2 Proses Aktivasi Karbon Kulit Jagung

Disiapkan larutan H₂O₂ dan NaOH sebanyak 15 mL dengan konsentrasi 2 mg/L. Setiap larutan ditambahkan karbon kulit jagung ke dalam masing-masing larutan 0,25 gram. Dilakukan pengadukan untuk masing-masing campuran aktivasi selama 2 menit agar kedua campuran merata. Didiamkan larutan selama 24 jam. Disaring masing-masing campuran aktivasi dengan menggunakan kertas saring. Diulangi langkah diatas dengan menggunakan konsentrasi larutan 4 mg/L dan 6 mg/L.

2.1.3 Penentuan Kadar Air Karbon Aktif

Karbon aktif dimasukkan kedalam cawan porselen kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik. Karbon aktif kemudian di masukkan ke dalam oven yang telah dinyalakan pada suhu 80 °C dengan waktu 60 menit. Karbon aktif dimasukkan ke dalam desikator selama 5 menit kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik. Diulangi langkah diatas sampai memperoleh massa karbon aktif yang konstan.

2.1.4 Proses Analisa Adsorben Karbon dari Kulit Jagung

Disiapkan larutan CuSO₄ sebanyak 20 mL dengan konsentrasi 15 mg/L. ditambahkan 0,25 gram karbon aktif kulit jagung. Diaduk campuran menggunakan batang pengaduk selama 2 menit agar campuran merata dan dibiarkan kontak selama 30 menit. Disaring larutan menggunakan kertas saring.

2.1.5 Proses Analisa Adsorben Karbon Aktif dari Kulit Jagung

Disiapkan larutan CuSO_4 sebanyak 20 mL dengan konsentrasi 15 mg/L. ditambahkan 0,25 gram karbon aktif kulit jagung dengan konsentrasi 2 mg/L, 4 mg/L serta 6 mg/L dengan menggunakan aktivator H_2O_2 . Diaduk campuran menggunakan batang pengaduk selama 2 menit agar campuran merata dan dibiarkan kontak selama 30 menit. Disaring larutan menggunakan kertas saring. Diulangi langkah diatas menggunakan aktivator NaOH.

2.1.6 Proses Penentuan Penurunan Kadar Cu

Sampel yang telah di analisa kadarnya menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) didapatkan hasil analisa sebagai berikut. Data yang diperoleh dari hasil Spektrofotometer Serapan Atom yaitu konsentrasi Cu yang teradsorpsi (Selisih konsentrasi Cu awal dan Konsentrasi sisa dalam larutan Cu). Kandungan Cu yang teradsorpsi dihitung menggunakan persamaan (1) (Yalcinkaya dkk, 2001).

$$Q = \frac{(C_{in} - C_{out})V}{M} \quad (1)$$

Dengan :

Q = Kapasitas Logam yang diperoleh (mg/g)

C_{in} = Konsentrasi ion logam awal (mg/L)

C_{out} = Konsentrasi ion logam dalam larutan (mg/L)

M = Berat kering adsorben yang digunakan (g)

V = Volume Larutan (L)

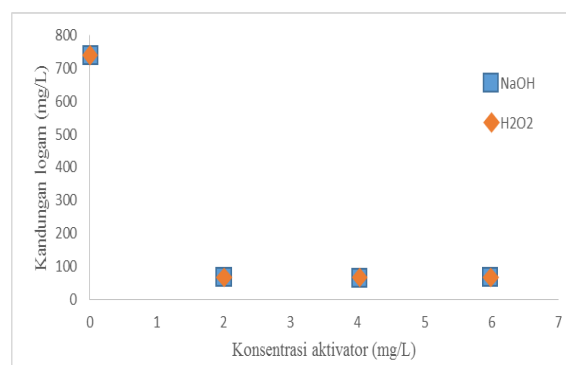
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil Analisa Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan kapasitas logam yang diperoleh dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan Kapasitas Logam

Larutan (15 mg/L)	Hasil Data		
	Cin (mg/L)	Cout (mg/L)	Q (mg/g)
CuSO_4		147,275	147,128
CuSO_4		0	58,91
(H_2O_2)	736,37	0	58,91
	5	0	58,91
CuSO_4		0	58,91
(NaOH)		0	58,91
		0	58,91

Adsorben dari kulit jagung menggunakan analisa Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) didapatkan hasil pada Tabel 1. Kadar awal larutan CuSO_4 sebesar 15 mg/L, dan setelah dilakukan uji dengan menggunakan AAS diperoleh kadar awal larutan Cu sebesar 736,375 mg/L. Lalu dilakukan adsorpsi dengan adsorben karbon dari kulit jagung tanpa diaktivasi diperoleh hasil kadar Cu mengalami penurunan, kadar Cu sebesar 147,275 mg/L dengan penurunan 80%. Selanjutnya dilakukan adsorpsi dengan adsorben karbon aktif dari kulit jagung diperoleh hasil kadar Cu sebesar 0,00 mg/L dengan penurunan sebesar 100%.. Hal ini disebabkan karena didalam kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang dapat menyerap kandungan logam.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Aktivator (mg/L) dengan Kadar Cu (mg/L)

Adsorben kulit jagung tanpa aktivasi dapat menyerap logam berat karena telah memiliki pori-pori yang mampu memecahkan

ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan, sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya besar yang menimbulkan gejala kapiler yang mengakibatkan adanya daya serap serta berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Sembiring dan Sinaga, 2003).

Karbon aktif dapat digunakan dalam proses adsorpsi logam berat Cu. Terdapat berbagai bahan aktivator dalam pembuatan karbon aktif, biasanya menggunakan logam alkali hidroksida, senyawa karbonat, sulfida, ZnCl_2 , asam sulfat, asam fosfat, dan natrium klorida yang merupakan penyerap air (Setiawati dan Suroto, 2010) sehingga digunakan larutan NaOH dan H_2O_2 sebagai aktivator pada penelitian kali ini. Semakin baik karbon aktif yang digunakan maka akan semakin baik juga hasil filter logam berat tersebut, dan semakin banyak jumlah pori yang terbentuk maka karbon aktif yang dihasilkan akan semakin baik.

Penurunan kadar air sangat erat hubungannya dengan sifat higroskopis dari larutan aktivator. Higroskopis adalah kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya baik melalui absorpsi atau adsorpsi. Terikatnya molekul air yang ada pada karbon aktif oleh aktivator menyebabkan pori-pori pada karbon semakin besar. Dalam proses adsorpsi dengan menggunakan aktivator NaOH semakin tinggi konsentrasi larutan aktivator, maka semakin menurun persentase logam dapat teradsorpsi (Amelia dkk, 2013).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian kali ini dapat disimpulkan bahwa Pengaruh adsorben dari kulit jagung pada pengurangan kadar logam dalam larutan CuSO_4 mampu mengurangi kadar logam yaitu sebesar 80%. Pengaruh aktivator NaOH dan H_2O_2 terhadap adsorpsi kadar logam dalam larutan CuSO_4 yakni dapat meningkatkan kemampuan penjerapan logam dalam larutan CuSO_4 yaitu sebesar 100%.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, E. W., Sukei. 2013. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd dan

Cu dalam Nugget Ayam Rumpun Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). Jurnal Sains Dan Seni Pomits. Vol. 2, No.2

Bernasconi, G., Gerster H., Hauser H., Stauble H., Schneiter E. 1995. Teknologi Kimia Bagian 2, terjemahan Lienda Handojo. PT Pradnya Paramita. Jakarta.

Fagbemigun, Taiwo K. 2014. Pulp and Paper-Making Potential of Cornhusk. Lagos-Nigeria International Journal of Agri Science Vol. 4(4): 209-213

Sembiring, M. T., Sinaga, T. S. 2003. Arang Aktif (Pengenal dan Proses Pembuatan). USU Digital Library, Sumatra Utara.

Setiawati, E., Suroto. 2010. Pengaruh Bahan Aktivator Pada Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan Vol.2, No.1

Somerville, R. 2007. Low-cost adsorption materials for removal of metals from contaminated water. Master Thesis, KTH Architecture and the Built Environment.