

Pengambilan Logam Cd(Cadmium) Dengan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben

Priyono Kusumo¹, Sri Mulyaningsih², Agustien Zulaidah³, Meilani C⁴
^{1,2,4}Program studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur Benda Duwur Semarang 50233
³Program Studi Teknik Kimia Universitas Pandanaran Semarang
Email : priyo330@yahoo.com

Abstract

Corn cobs (cob) is the inside of corn after the corn kernels are peeled. Corn plant waste consists of corn stalks by almost 50%, corn leaves by 20%, corn cobs (Janggal) by 20% and corn husks by 10% of the total production of corn by-products based on gross weight.

Corn cobs waste (Janggal) can be used to make activated charcoal briquettes. Furthermore, activated charcoal from corn cobs waste (janggal) can be used as an absorbent (adsorbent). The content of carbon compounds in corn cobs is quite high, consisting of cellulose by 41% and hemicellulose by 36%. The high content of carbon compounds in corn cobs causes corn cobs to have great potential as an ingredient for making activated charcoal. In the adsorbent process as a chemical activator, HCL is used because it has hygroscopic properties so that it can reduce the water content in activated charcoal. The application of the use of activated charcoal from corn cobs as an adsorbent to minimize the content of heavy metal ions Cd(II) where during the adsorbent process uses hydrochloric acid (HCl) as the activator.

The research method used is the ANOVA method, from this research it is known that the temperature and time variables have an effect in this study. The optimum condition reached at a temperature of 60°C in 60 minutes was 1.8277 ppm with a concentration of 40.50% with a pH of 7.

Keywords: Activated charcoal, adsorbent, activation, heavy metals

ABSTRAK

Tongkol jagung (janggal) merupakan bagian dalam jagung setelah biji jagung dipipil. Limbah tanaman jagung terdiri dari batang jagung hampir sebesar 50%, daun jagung sebesar 20%, tongkol jagung (Janggal) sebesar 20% dan kulit jagung sebesar 10% dari total produksi hasil samping tanaman jagung berdasarkan berat kotor.

Limbah tongkol jagung (Janggal) dapat dimanfaatkan untuk membuat briket arang aktif. Selanjutnya arang aktif dari limbah tongkol jagung (janggal) ini dapat digunakan sebagai bahan penyerap (adsorben). Kandungan senyawa karbon yang ada dalam tongkol jagung cukup tinggi, yang terdiri dari selulosa sebesar 41% dan hemiselulosa sebesar 36%. Kandungan senyawa karbon yang cukup tinggi dalam tongkol jagung menyebabkan tongkol jagung mempunyai potensi yang besar sebagai bahan pembuat arang aktif. Dalam proses adsorben sebagai zat aktivator kimia digunakan HCL karena mempunyai sifat higroskopis sehingga dapat mengurangi kadar air yang ada pada arang aktif. Aplikasi penggunaan arang aktif dari tongkol jagung ini sebagai adsorben untuk meminimalisasi kandungan ion logam berat Cd(II) dimana saat proses adsorben menggunakan Asam Klorida (HCl) sebagai aktivatornya.

Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode anova, dari penelitian ini telah diketahui bahwa variabel suhu dan waktu berpengaruh dalam penelitian ini. Kondisi optimum yang dicapai pada suhu 60°C pada waktu 60 menit tercapai 1,8277 ppm dengan kadar 40,50% dengan pH 7.

Kata Kunci : Arang aktif, Adsorben, Aktivasi, Logam berat

PENDAHULUAN

Salah satu limbah B3 yang berbahaya adalah limbah logam berat (*heavy metal*). Isu lingkungan yang saat ini sedang hangat menjadi pusat perhatian khususnya di lingkungan industri adalah pencemaran limbah logam berat. Hal ini dikarenakan dampak yang dihasilkan akibat pencemaran logam berat sangat serius bagi kehidupan manusia dan komunitas perairan. Logam berat sendiri dampaknya sangat berbahaya jika telah tercemar ke lingkungan. (Palar, H. 1994)

Unsur logam berat secara luas ditemukan hampir di seluruh permukaan bumi dan diketahui logam berat tersebut berbahaya bagi kesehatan manusia apabila logam berat tersebut masuk ke dalam tubuh manusia karena bersifat toksik. (Darmono, 1996) Logam berat sangat banyak jenisnya, salah satu logam berat yang berbahaya adalah Cd(II), dimana di lingkungan sumber Cd(II) terdapat pada :

1. Pertambangan Seng dan Timah yang berupa debu, uap dan limbahnya.
2. Industri Elektroplating (air bilasannya).
3. Industri tembaga, industri besi dan industri logam non ferrous yang menghasilkan uap dan abu serta air limbah maupun endapan yang mengandung Cd(II).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, saat ini mulai dikembangkan penelitian-penelitian yang bertujuan untuk menemukan berbagai macam adsorben alternatif yang berbasis pada limbah tumbuhan, mudah didapat, ekonomis dan aman digunakan. Pemanfaatan arang dari tebu digunakan sebagai adsorben untuk menyerap Cd, Cr, Cu dan Pb. (Apriliani, A. 2010) Salah satu limbah tumbuhan yang bisa dimanfaatkan adalah limbah tongkol jagung, karena selulosa didalam tongkol jagung dapat mengikat logam berat. Dalam penggunaannya limbah tongkol jagung harus diaktifkan terlebih dahulu untuk meningkatkan daya serap.

Limbah tongkol jagung (Janggel) dapat dimanfaatkan untuk membuat briket arang aktif. Selanjutnya arang aktif yang dibuat dari limbah tongkol jagung (Janggel) ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap (adsorben). Kandungan senyawa karbon yang ada dalam tongkol jagung cukup tinggi, yang terdiri dari selulosa sebesar

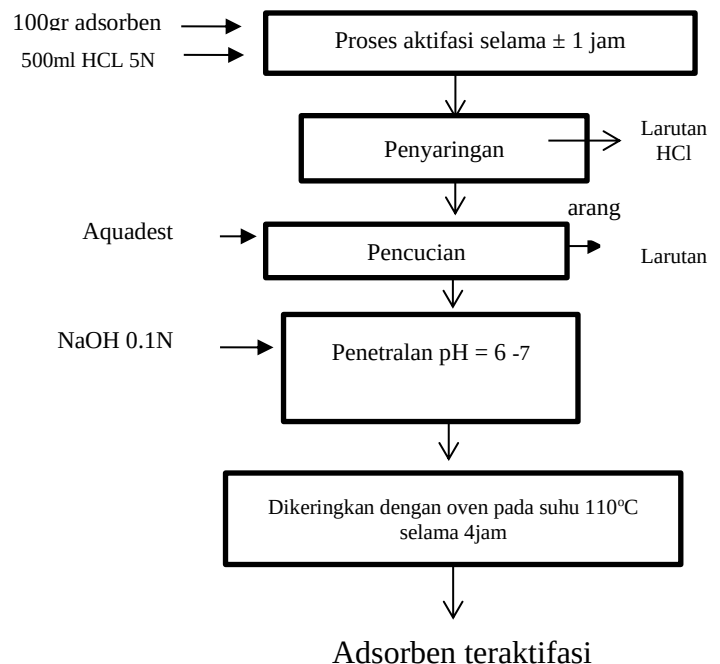
41% dan hemiselulosa sebesar 36%. Kandungan senyawa karbon yang cukup tinggi dalam tongkol jagung menyebabkan tongkol jagung mempunyai potensi yang besar sebagai bahan pembuat arang aktif

Penggunaan arang aktif dari tongkol jagung sebagai adsorben harus ditambahkan bahan kimia sebagai zat aktivatornya. Zat aktivator yang biasa digunakan adalah Asam Klorida (HCl), Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Nitrat (HNO_3). Dari ketiga zat aktivator tersebut, Asam klorida (HCl) lah yang bagus digunakan karena memiliki sifat higroskopis sehingga dapat juga berfungsi mengurangi kadar air yang terdapat pada arang aktif yang dihasilkan.

Berdasar pada latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka akan dilakukan penelitian terkait pemanfaatan arang aktif yang teraktivasi menggunakan Asam Klorida (HCl) dari tongkol jagung sebagai adsorben untuk meminimalisasi kandungan ion logam berat Cd(II).

METODE PENELITIAN

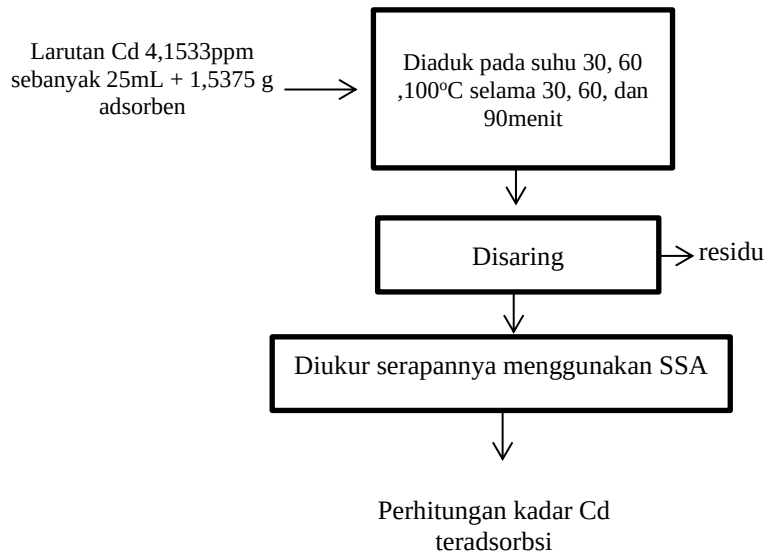
a. Proses aktivasi adsorben



Variabel A = (a - 1) dan (a - 1)(b - 1)

Variabel B = (b - 1) dan (a - 1)(b - 1)

b. Proses adsorbansi



Dalam penelitian ini akan digunakan metode Analisa Varian (anova) dua sisi dengan menggunakan satu pengamatan. Rancangan percobaan ini digunakan untuk mengetahui kondisi operasi optimum dan bagaimana pengaruh penambahan adsorben (adsorben tongkol jagung) dalam upaya untuk mengurangi kadar logam berat Cd(II).

Hipotesa

1. Variabel A, dimana :

Ho : $\alpha_i = 0$ untuk semua harga i

Hi : tidak semua $\alpha_i = 0$

2. Variabel B, dimana :

Ho : $\beta_j = 0$ untuk semua harga j

Hi : tidak semua $\beta_j = 0$

a. Ho ditolak bila $F_A > F_{\alpha}$

Ho diterima bila $F_A \leq F_{\alpha}$

Dk (a - 1) dan (a - 1)(b - 1)

b. Ho ditolak bila $F_B > F_{\beta}$

Ho diterima bila $F_B \leq F_{\beta}$

Dk (b - 1) dan (a - 1)(b - 1)

Ho ditolak jika menunjukkan adanya pengaruh variabel terhadap hasil pengamatan.

Ho diterima jika menunjukkan tidak adanya pengaruh variabel terhadap hasil pengamatan.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian signifikan 5% F_{α} , diperoleh pada tabel signifikan 0,05 dan derajat kebebasan untuk :

HASIL DAN PEMBAHASAN

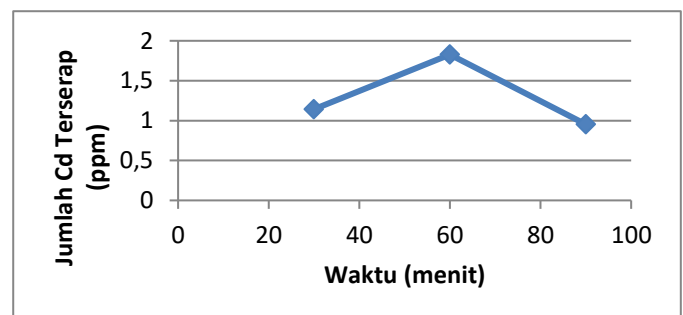
Tabel 1 Konsentrasi Cd Berdasarkan Waktu

Waktu (menit)	Adsorbansi	Konsentrasi Cd Teradsorpsi (ppm)
30	1,2521	1,1428
60	1,0024	1,8277
90	1,3213	0,9530

Tabel 2 Konsentrasi Cd Berdasarkan Suhu

Suhu (°C)	Konsentrasi Cd Teradsorpsi (ppm)
30	1,1428
60	2,3790
100	1,9349

Pada adsorpsi dengan adsorben tongkol jagung terbukti dapat digunakan untuk menyerap logam Cd. Dilihat dari hasil penelitian, kondisi suhu optimum dicapai pada suhu 60°C, hal ini dilihat pada penyerapan logam Cd yang terjadi pada suhu 30 dan 100°C lebih kecil daripada penyerapan logam Cd pada suhu optimum. Dengan demikian waktu optimum yang didapatkan dari hasil penelitian yaitu 60menit dengan konsentrasi Cd teradsorpsi tertinggi 1,8277 ppm.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Waktu dan Adsorbansi Tongkol jagung terhadap Jumlah Cd yang Terserap

$F_A > F_{0,05} \rightarrow$ **Ho untuk A ditolak**

Ada perbedaan yang nyata pada suhu adsorpsi (°C)

$F_B > F_{0,05} \rightarrow$ **Ho untuk B ditolak**

Ada perbedaan yang nyata pada waktu adsorpsi (menit)

- a. Dengan ini jika H_0 ditolak berarti adanya pengaruh variabel terhadap pengamatan.
- b. Dengan ini jika H_0 diterima berarti tidak adanya pengaruh variabel terhadap pengamatan.

Adanya pengaruh variabel (suhu, waktu) dalam penelitian ini yang menggunakan tongkol jagung.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh variabel waktu dan suhu terhadap pengambilan logam Cd dengan tongkol jagung sebagai adsorbennya. Kondisi optimum dicapai pada variabel waktu penyerapan 60 menit dengan suhu 60°C. Hasil penurunan logam Cd sebesar 1,8277 ppm dengan efisiensi penyerapannya 40,50 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, A. 2010. *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb*. Skripsi. Jakarta : FMIPA Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Darmono. 1999. *Kadmium (Cd) dalam lingkungan dan pengaruhnya Terhadap Kesehatan dari Produktivitas Ternak* WARTAZOA, 8(1) : 28-32.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Pancasakti, H. K, Herusugondo, M. Zainuri, dan B. Raharjo. 2012. Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dalam Tanaman Bawang Merah dari Tegal. *Jurnal Sains dan Matematika*, 20(4) : 98-102.
- Rahmawati, Luluk. 2010. *Gambaran umum pengolahan limbah B3 di PT Tri Polyta Indonesia Tbk*. Banten.
- Trihadiningrum, Y. 2016. *Pengolahan limbah berbahaya dan beracun*. Institut Teknologi Sepuluh November