

REGENERASI DAN PEMANFAATAN KEMBALI SERBUK GERGAJI KAYU
MERANTI (*Shorea sp*) SEBAGAI PENYERAP ION LOGAM Cu(II) DALAM AIR

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

YUSNIMAR

03132058



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007

ABSTRAK

REGENERASI DAN PEMANFAATAN KEMBALI SERBUK GERGAJI KAYU MERANTI (*Shorea sp*) SEBAGAI PENYERAP ION LOGAM Cu(II) DALAM AIR

Oleh

Yusnimar (03132058)

Sarjana Sains (SSi) dalam bidang kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Yefrida, MSi dan Refilda, MS

Penelitian tentang regenerasi dan pemanfaatan kembali serbuk gergaji sebagai biosorben untuk ion logam Cu(II) dengan metoda batch telah dilakukan. Regenerasi dilakukan dengan penambahan larutan asam (proses desorpsi) dan larutan CaCl_2 (proses pertukaran kation). Larutan asam yang digunakan yaitu HCl dan HNO_3 , dan dilakukan variasi konsentrasi asam dan lama pengadukan. Persentase regenerasi optimum sebesar 37,94 % dengan menggunakan HCl 0,1 M dengan lama pengadukan 5 menit. Serbuk gergaji juga diregenerasi dengan menggunakan CaCl_2 dan divariasikan konsentrasi CaCl_2 dan lama pengadukan. Didapatkan persentase regenerasi optimum sebesar 33,82 % dengan menggunakan CaCl_2 0,1 M dan lama pengadukan 60 menit. Terhadap serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan asam dan diregenerasi dengan CaCl_2 dilakukan penyerapan kembali ion logam Cu(II) sehingga didapatkan kapasitas penyerapan (Q) masing-masing dan dibandingkan dengan Q serbuk gergaji awal. Hasilnya, Q serbuk gergaji awal 0,6887 mg/g, Q serbuk setelah regenerasi dengan asam 0,4967 mg/g dan Q serbuk setelah regenerasi dengan CaCl_2 0,4067 mg/g. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan serbuk gergaji kurang efektif untuk diregenerasi dan dimanfaatkan kembali sebagai penyerap ion logam Cu(II) karena terjadi penurunan nilai Q yang cukup besar.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada negara yang sedang berkembang, kemajuan di sektor industri telah memberikan kemakmuran bagi masyarakat, menyediakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan devisa negara. Namun beberapa tahun terakhir ini terjadi peningkatan pencemaran lingkungan terutama pencemaran air sebagai dampak negatif perkembangan industri. Pencemaran air merupakan suatu akibat masuknya material ke dalam air yang jumlahnya melampaui ambang batas sehingga fungsi air tidak lagi sesuai bagi peruntukannya atau dikatakan sudah terkontaminasi. Pencemaran air terjadi akibat pengolahan limbah yang tidak sesuai dengan aturannya.¹

Limbah yang dihasilkan bisa berupa limbah organik maupun limbah anorganik. Salah satu parameter limbah cair industri yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan adalah logam berat,² seperti krom(Cr), kadmium(Cd), merkuri(Hg), nikel(Ni), tembaga(Cu), dan arsen(As). Apabila logam berat tersebut masuk dan terakumulasi didalam tubuh manusia dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius seperti gangguan syaraf otak pada anak-anak, gangguan ginjal yang akut dan dapat menyebabkan kematian.³

Beberapa metoda telah dikembangkan sebagai upaya untuk menyerap logam berat dari limbah cair. Metoda ini meliputi proses penguapan, pengendapan, dan pertukaran ion. Namun sayangnya metoda-metoda tersebut relatif mahal.⁴

Di samping metoda di atas juga telah banyak dilakukan penelitian tentang pemanfaatan biomaterial sebagai adsorben ion logam pengganti karbon aktif dan resin sintetik. Biomaterial yang telah diteliti antara lain adalah alga,⁴ sabut kelapa,⁵ sekam padi⁶ dan jamur⁷. Berdasarkan penelitian-penelitian ini diketahui bahwa biomaterial mempunyai kapasitas penyerapan yang cukup besar terhadap ion logam.

Pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai biomaterial penyerap ion logam juga telah banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa serbuk gergaji kayu juga mempunyai kemampuan untuk menyerap ion logam yang terdapat dalam air.

Seperti halnya karbon aktif dan resin sintetik yang bisa diregenerasi, maka pada penelitian ini dicoba untuk meregenerasi serbuk gergaji yang telah menyerap ion logam Cu(II). Kondisi optimum penyerapan yang digunakan adalah seperti yang didapatkan dari penelitian sebelumnya. Regenerasi serbuk gergaji dengan asam merupakan proses desorpsi ion logam Cu(II) yang sudah terserap pada serbuk gergaji dengan menggunakan asam, yaitu HNO₃ atau HCl. Melalui proses desorpsi, logam yang sudah terserap dapat diperoleh kembali dan biosorben efektif untuk digunakan kembali. Regenerasi dengan asam dilakukan dengan cara merendam serbuk gergaji yang telah menyerap tembaga dalam larutan HCl atau HNO₃ selama beberapa waktu, kemudian disaring dan diukur konsentrasi larutan ion logam tembaga dengan AAS. Persentase regenerasi dihitung dari konsentrasi logam yang didapatkan kembali dibagi konsentrasi yang diserap dan dikali 100%.

Setelah regenerasi dengan asam, serbuk dikeringkan dan dilanjutkan dengan regenerasi menggunakan CaCl₂. Serbuk yang telah di regenerasi dengan asam, direndam menggunakan CaCl₂ selama beberapa waktu, kemudian disaring dan diukur konsentrasi larutan ion logam Ca²⁺ dengan AAS. Persentase regenerasi dihitung dari pengurangan konsentrasi Ca awal dengan konsentrasi Ca sisa dibagi konsentrasi Ca awal, dikali 100%.

Setelah proses regenerasi dengan asam maupun dengan CaCl₂, serbuk gergaji dikeringkan dan dimanfaatkan kembali sebagai penyerap ion logam Cu(II) dalam air. Kemudian ditentukan kapasitas penyerapannya dan dibandingkan dengan kapasitas penyerapan serbuk gergaji awal.

Proses regenerasi, disamping untuk memanfaatkan kembali biomaterialnya sebagai adsorben, juga dapat digunakan untuk mendapatkan logamnya kembali (recovery) terutama untuk logam-logam yang mahal harganya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap serbuk gergaji dalam menyerap logam Cu(II) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Regenerasi serbuk gergaji yang telah mengadsorpsi ion logam Cu(II) dengan asam, optimum dengan menggunakan HCl 0,1 M dan lama pengadukan 5 menit, didapatkan persentase regenerasi 37,9352 % untuk 1 g berat sampel.
2. Regenerasi serbuk gergaji dengan CaCl₂ optimum dengan menggunakan CaCl₂ 0,1 M dan lama pengadukan 60 menit dengan persentase regenerasi 33,8164 % untuk 1 g berat sampel.
3. Serbuk gergaji yang telah menyerap ion logam Cu(II) kurang efektif dimanfaatkan kembali untuk menyerap ion logam Cu(II) setelah regenerasi, karena terjadi penurunan kapasitas penyerapan(Q) yang cukup besar dimana Q serbuk awal 0,6888 mg/g, Q setelah regenerasi dengan asam 0,4967 mg/g dan Q setelah regenerasi dengan CaCl₂ 0,4067 mg/g

5.2 Saran

Kepada peneliti selanjutnya disarankan agar:

1. Mencari alternatif larutan pendesorpsi yang lain agar didapatkan persentase regenerasi yang besar.
2. Melanjutkan penelitian dengan menggunakan logam berat yang lain dan biosorben yang lain.
3. Mencoba memanfaatkan kembali serbuk gergaji dalam menyerap logam-Cu berulang-ulang sehingga dapat diketahui berapa kali serbuk gergaji dapat dimanfaatkan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

1. S Riyadi, *Pencemaran Air*, karya Anda, Surabaya, 1984, hal 43-46.
2. Wisjnuprapto, Penyisihan Logam Berat Dalam Buangan yang Diaplikasikan di Indonesia, Dalam Symposium and Workshop on Heavy Metal Bioaccumulation, IUC Biotechnology Gadjah Mada University : Yogyakarta, 1996.
3. Boeckx, R.L, Lead Poisoning in Children, *Anal. Chem.*, 58, 274 A – 287 A, 1989.
4. Matheickal, J.T and Y. Qiming, Biosorption of Lead (II) and Copper (II) from Aqueous Solution by Pretreated Biomass of Australian Algae, *Bio resource technol*, 69: 222-229 (1999)
5. Low S, Effect of Dye Modification on Sorption of Copper by Coconut Husk, *J. Environ Technol*, 16 : 877-883 (1995)
6. Munaf E, and R. Zein, The Use of Rice Husk for The Removal of Toxic Metal From Waste Water, *Environ. Technol.*, 18 : 1-4 (1997)
7. Sudha Bai, R. and Abraham, T.E, Biosorption Of Cr(VI) from Aqueous Solution by *Rhizopus nigricans*, *Bioresource Technol.*, 79 : 73-81 (2001)
8. I. Yulia, *Penyerapan Ion Logam Besi dalam Air Limbah oleh Serbuk Gergaji Timbalun (Parashore alucida, Sp)*. Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas. 2002.
9. Sjostrom E, Kimia Kayu : *Dasar-Dasar dan Penggunaan*, edisi 2. Universitas Gajah mada : Yogyakarta. 1995
10. Drake, L. R. And Rayson, G.R, Analytical Chemistry News & Features, 22A-27A, 1996
11. Gadd, G. M. And White, C, Microbial Treatment of Metal Pollution a Working Biotechnology, *Tibtech*, 11 : 353-359 (1993)
12. Hancock, J.C, Mechanism of Passive Sorption of Heavy Metal by Biomassa And Biological Product. In Symposium and Workshop on Heavy Metal Bioacumulation, IUC Biotechnology Gadjah Mada University, Yogyakarta, September 18-20 1996.
13. Aksu, Z. et al, The biosorption of copper (II) by *C. Vulgaris* and *Zramigera*, *Environ. Technol.*, 13 : 579 – 586 (1992)
14. Galun, M. et al, Removal of metal ions from aqueous solutions by *Penicillium* biomass : Kinetic and uptake parameters, *Water, Air and Soil Pollution*, 33 : 359 – 371 (1987)
15. Tsezos, T. et al, The mechanism of uranium biosorption by *Rhizopus arrhizus*, *Biotechnol. Bioeng.*, 24 : 385 – 401 (1982)
16. <http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:desorption>