

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

Skripsi Sarjana Kimia

OLEH :

**RAHMI KAMILA
03 132 046**

**Skripsi Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Pada Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas**

**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 KADMIUM DALAM AIR

Oleh
Rahmi Kamila (03132046)

Skripsi sarjana (S1) dalam Bidang Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam
Dibimbing oleh Yefrida, Msi (Pembimbing I) dan Refilda, MS (Pembimbing II)

Penelitian tentang regenerasi dan pemanfaatan kembali serbuk gergaji kayu Meranti (*Shore sp*) sebagai penyerap ion logam kadmium dalam air telah dilakukan. Regenerasi dilakukan dengan penambahan larutan asam (proses desorpsi) dan larutan CaCl_2 (proses pertukaran kation). Larutan asam yang digunakan adalah HCl dan HNO_3 dengan memvariasikan konsentrasi dan lama pengadukan. Didapatkan persen regenerasi optimum pada HCl 0,6 M dengan lama pengadukan 20 menit yakni sebesar 62,11 %. Serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan larutan asam kemudian diregenerasi dengan menggunakan larutan CaCl_2 , dan didapatkan persen regenerasi optimum sebesar 44,79 % pada CaCl_2 0,05 M dengan lama pengadukan 30 menit. Terhadap serbuk gergaji yang telah diregenerasi dilakukan penyerapan kembali terhadap logam Cd(II) dan kapasitas penyerapannya (Q) dibandingkan dengan kapasitas penyerapan terhadap serbuk gergaji awal. Hasilnya didapatkan nilai Q sebesar 0,684 mg/g untuk serbuk gergaji awal, 0,724 mg/g untuk serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan asam dan 0,685 mg/g untuk serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan CaCl_2 . Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa serbuk gergaji yang telah diregenerasi dapat dimanfaatkan kembali sebagai penyerap ion logam Cd(II) .

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era industrialisasi yang disertai dengan globalisasi di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia, kualitas lingkungan terutama air menjadi suatu permasalahan nasional yang perlu dicari pemecahannya¹. Untuk itu diperlukan pengolahan air secara baik agar tidak membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup terutama manusia.

Salah satu parameter limbah cair yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan adalah logam berat,² seperti timbal, krom, kadmium, merkuri, nikel, tembaga, dan arsen. Kehadiran ion logam-logam berat dalam perairan dengan konsentrasi yang relatif tinggi, dapat meracuni kehidupan organisme perairan, sedangkan dalam konsentrasi yang relatif rendah, akan discrap oleh organisme perairan tingkat rendah, seperti plankton yang kemudian terakumulasi di dalam selnya. Apabila logam berat tersebut terakumulasi dalam tubuh manusia, dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius seperti gangguan syaraf otak pada anak-anak, gangguan ginjal yang akut, dan dapat menyebabkan kematian³.

Beberapa metoda telah dikembangkan sebagai upaya untuk menyerap logam berat dari dalam air. Metoda ini meliputi teknik pemisahan dengan menggunakan membran cair, resin penukar ion, dan karbon aktif. Namun sayangnya metoda-metoda tersebut relatif mahal. Beberapa biomaterial yang telah diteliti dapat menyerap ion logam-logam berat antara lain adalah alga, sabut kelapa, sekam padi, dan jamur^{4,5,6,7}. Berdasarkan penelitian-penelitian ini diketahui bahwa biomaterial mempunyai kapasitas peyerapan maksimum yang cukup besar terhadap ion logam.

Di Laboratorium Kimia Analisis Lingkungan, serbuk gergaji telah dipelajari sebagai biomaterial untuk ion logam tembaga, kadmium, dan seng dalam limbah.⁸ Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa serbuk gergaji 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 dengan penambahan larutan asam (proses desorpsi), dan penambahan larutan CaCl_2 (proses pertukaran ion). Regenerasi dengan penambahan larutan asam merupakan proses desorpsi (penarikan kembali) logam kadmium yang sebelumnya telah terikat pada serbuk gergaji. Proses desorpsi ini dilakukan dengan cara merendam serbuk gergaji dengan menggunakan larutan asam seperti HCl dan HNO_3 yang bertujuan untuk menarik kembali logam kadmium yang telah terikat pada serbuk gergaji. Sedangkan regenerasi dengan menggunakan larutan CaCl_2 dilakukan terhadap serbuk gergaji yang sebelumnya telah diregenerasi dengan larutan asam yang bertujuan untuk mengaktifkan gugus fungsi yang terdapat pada serbuk gergaji.

Analisa dilakukan dengan cara pengukuran absorbansi dengan menggunakan AAS. Persentase regenerasi dihitung dari konsentrasi logam yang didapatkan kembali dibagi konsentrasi logam yang terserap pada serbuk gergaji dan dikali 100%. Serbuk gergaji yang sudah diregenerasi dengan larutan asam dan larutan CaCl_2 dimanfaatkan kembali sebagai penyerap ion logam kadmium dalam air. Proses regenerasi ini disamping untuk memakai kembali biomaterialnya sebagai adsorben, juga dapat digunakan untuk mendapatkan logamnya kembali (*recovery*) terutama untuk logam-logam yang mahal harganya.

1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan serbuk gergaji sebagai biomaterial penyerap ion logam kadmium telah sering digunakan. Namun pada penelitian ini akan dicoba untuk memanfaatkan kembali serbuk gergaji yang telah didesorpsi dan diregenerasi sebagai penyerap ion logam kadmium dalam air.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari/meneliti kemampuan serbuk gergaji yang telah diregenerasi untuk digunakan sebagai penyerap ion logam kadmium dalam air.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari data dan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

- HCl 0,6 M merupakan *regeneration agent* yang paling baik meregenerasi serbuk gergaji yang telah mengikat logam kadmium.
- Setelah dilakukan penyerapan kembali terhadap logam kadmium, serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan asam memberikan kapasitas penyerapan (Q) yang paling besar jika dibandingkan dengan serbuk gergaji awal dan serbuk gergaji yang telah diregenerasi dengan CaCl_2 .
- Serbuk gergaji yang telah diregenerasi baik dengan larutan asam maupun dengan CaCl_2 masih efektif digunakan untuk menyerap ion logam Cd^{+2} dalam air karena memberikan kapasitas penyerapan (Q) yang tidak jauh berbeda dengan Q serbuk gergaji awal.

5.2 Saran

Untuk mengevaluasi pengaruh jenis *regeneration agent* terhadap serbuk gergaji yang telah menyerap ion logam kadmium, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis *regeneration agent* lain yang dapat digunakan terhadap serbuk gergaji untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Disamping itu diperlukan juga penelitian lebih lanjut proses regenerasi terhadap biomaterial lain untuk mempelajari kemampuannya menyerap kembali ion logam kadmium dalam air.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmono, Lingkungan Hidup dan Pencemaran. *UI Press*, Jakarta, 2001.
2. Wisjnuprpto, 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. R.L. Boeckx, Lead Poisoning in Children, *Analytical Chemistry* 1989, 274 A – 287 A.
4. J.T Matheickal and Y. Qiming, Biosorption of Lead (II) and Copper (II) from Aqueous Solution by Pretreated Biomass of Australian Algae, *Bioresourcetechol*, 1990, 69, 223-229.
5. S. Low, Effect of Dye Modification on Sorption of Copper by Coconut Husk., *J. Environ Technol*, 1995, 16, 877-883.
6. E. Munaf, and R. Zcin., The Use of Rise Husk for The Removal of Toxic Metal From Waste Water, *Environ Technol*, 1997, 18, 1-4.
7. R. Sudha Bai, and T. E. Abraham, Biosorption Of Cr(VI) from Aqueous Solution by *Rhizopus nigricans*, *Bioresource Technology*, 2001, 79.
8. E. Zuwita, *Penanggulangan Ion Logam Tembaga, Kadmium, dan Seng dalam Air limbah Labor kimia Menggunakan Serbuk Gergaj*, Skripsi Sarjana Kimia, Universitas Andalas Padang, 2001.
9. E. Sjostrom, *Kimia Kayu : Dasar-Dasar dan Penggunaan*, edisi 2, Universitas Gajah mada , Yogyakarta, 1995.
10. L. R. Drake, and G. R. Rayson, *Analytical Chemistry News & Features*, 1996, 22A-27A.
11. G. M. Gadd, and C. White, Microbial Treatmentof Metal Pollution a Working Biotechnology . *Tibtech*, 1993, 11, 353-359.