

**REGENERASI DAN PEMANFAATAN KEMBALI  
SERBUK GERGAJI KAYU MERANTI(*Shorea Sp*)  
SEBAGAI PENYERAP ION LOGAM KROMIUM(VI) DALAM AIR**

Oleh

**NOVIA SARTIKA**  
**NO. BP 03 132 22**

**Skripsi ini 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**

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

Novia Sartika (03132022), Yefrida, MSi\*, Refilda, MS\*\*

\*Dosen Pembimbing I, \*\*Dosen Pembimbing II

**ABSTRAK**

Penelitian tentang regenerasi dan pemanfaatan kembali serbuk gergaji sebagai biosorben untuk ion logam kromium(VI) dengan metoda statis telah dilakukan. Serbuk gergaji yang telah menyerap ion logam kromium(VI), digunakan dalam proses regenerasi dengan menggunakan HCl dan HNO<sub>3</sub> dengan memvariasikan konsentrasi asam dan lama pengadukan. Didapat persen regenerasi optimum sebesar 30,77 % dengan menggunakan HNO<sub>3</sub> 0,6 M selama 180 menit. Serbuk gergaji juga mengalami proses regenerasi dengan CaCl<sub>2</sub> dengan parameter variasi konsentrasi dan lama pengadukan. Didapatkan persen regenerasi optimum sebesar 53,10% dengan menggunakan CaCl<sub>2</sub> 0,1 M dan lama pengadukan 120 menit. Terhadap serbuk yang telah dilakukan proses regenerasi dilakukan penyerapan kembali logam kromium(VI) dan dihitung kapasitas penyerapan(Q) masing-masing, dan membandingkannya dengan Q serbuk gergaji awal. Didapatkan nilai Q serbuk gergaji awal, Q serbuk setelah diregenerasi dengan asam dan Q serbuk setelah regenerasi dengan CaCl<sub>2</sub> berturut-turut adalah 0,9808 mg/g ; 0,9181 mg/g dan 0,9228 mg/g.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang industri merupakan ciri dari suatu negara yang sedang berkembang. Perkembangan ini tentunya memberikan dampak yang positif seperti menambah lapangan kerja, memberikan kemakmuran pada masyarakat dan menambah devisa negara, tapi perkembangan ini juga menimbulkan masalah lingkungan yang dihasilkan dari proses aktifitas manusia dan industri. Beberapa tahun terakhir ini telah terjadi pencemaran lingkungan terutama pencemaran air sebagai dampak negatif dari perkembangan industri yang diakibatkan oleh pengolahan limbah tidak menurut aturannya. Masuknya bahan-bahan pencemaran ke dalam lingkungan dapat berasal dari sumber-sumber alamiah seperti pengikisan batuan mineral dan aktivitas manusia. Perkembangan industri yang memanfaatkan bahan kimia merupakan contoh pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia<sup>1</sup>.

Beberapa metoda telah dikembangkan sebagai upaya untuk menyerap logam berat dari limbah cair baik secara kimia maupun fisika. Secara kimia dengan menambahkan bahan kimia yang dapat mengendapkan logam berat akan tetapi cara ini akan menambah pemakaian bahan kimia dalam jumlah besar. Karena itu sekarang yang lebih umum digunakan adalah proses adsorpsi. Metoda ini menggunakan adsorben seperti karbon aktif, penyaringan dengan menggunakan membran dan resin penukar ion sintetik yang telah digunakan dan diuji. Namun sayangnya metoda-metoda tersebut relatif mahal<sup>2</sup>.

Penelitian tentang pemanfaatan biomaterial sebagai adsorben ion logam pengganti karbon aktif dan resin sintetik telah banyak dilakukan. Biomaterial yang telah diteliti antara lain adalah alga<sup>3</sup>, sabut kelapa<sup>4</sup>, sekam padi<sup>5</sup> dan arang aktif<sup>6</sup>. Berdasarkan penelitian-penelitian ini diketahui bahwa biomaterial mempunyai kapasitas penyerapan maksimum yang cukup besar terhadap ion logam.

Di Laboratorium Kimia Analisis Lingkungan, serbuk gergaji telah dipelajari sebagai adsorben untuk ion logam tembaga, kadmium dan kromium<sup>6,7</sup>, timbal<sup>8</sup>, tembaga, kadmium, seng dan kromium dalam limbah<sup>1</sup>.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa serbuk gergaji mempunyai kemampuan yang cukup besar 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-logam di atas salah satunya adalah kromium(VI). Kondisi optimum penyerapan yang digunakan adalah seperti yang didapatkan dari penelitian di atas. Regenerasi dilakukan dengan cara merendam serbuk gergaji yang telah menyerap kromium(VI) dalam larutan HCl, HNO<sub>3</sub> dan CaCl<sub>2</sub>, yang kemudian disaring dan diukur konsentrasi larutan ion logam dengan AAS. Persentase regenerasi dihitung dari pengurangan konsentrasi logam yang diserap dengan konsentrasi logam yang didapatkan kembali dikali 100%.

Setelah proses regenerasi dilakukan, serbuk gergaji dikeringkan dan dicoba kembali untuk menggunakannya sebagai penyerap ion logam kromium(VI) dan ditentukan kembali kapasitas penyerapannya. Proses regenerasi ini di samping 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 kayu sebagai biomaterial penyerap ion logam kromium telah sering digunakan. Namun pada penelitian ini akan dicoba untuk meregenerasi serbuk gergaji dalam larutan asam dan larutan CaCl<sub>2</sub> kemudian dilakukan pemanfaatan kembali serbuk gergaji tersebut untuk penyerapan logam kromium(VI) sehingga dapat ditentukan kapasitas penyerapannya. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah jenis asam, konsentrasi asam, waktu kontak, serta regenerasi dengan penggunaan CaCl<sub>2</sub> berdasarkan perbedaan konsentrasi dan waktu kontak.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kondisi optimum dalam penentuan kromium(VI) dengan menggunakan Spektroskopi Serapan Atom.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion logam kromium(VI) oleh material serbuk gergaji, dapat diambil beberapa kesimpulan:

- 1) Kondisi optimum regenerasi dengan asam dari serbuk gergaji didapat dengan  $\text{HNO}_3$  0,6 N dengan waktu pengadukan selama 180 menit. Sedangkan kondisi optimum regenerasi dengan  $\text{CaCl}_2$  didapatkan dengan menggunakan  $\text{CaCl}_2$  0,1 M dengan waktu pengadukan selama 120 menit.
- 2) Pada kondisi optimum didapatkan kapasitas penyerapan serbuk gergaji awal, dan setelah regenerasi dengan asam dan  $\text{CaCl}_2$  berturut-turut adalah 0,9809 mg/g ; 0,9181 mg/g dan 0,9228 mg/g.

### 5.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan maka disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk: untuk mengevaluasi pengaruh jenis asam pada proses regenerasi dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis *regeneration agent* yang lain yang dapat dilakukan terhadap serbuk gergaji.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Nasral , Penyerapan Logam Berat Kadmium, Tembaga, Seng Dan Kromium Dalam Air Dengan Menggunakan Limbah Pengolahan Kayu, Tesis. UNAND ( 2002).
2. Mawardi, Kajian Pemanfaatan Biomassa Alga Hijau (*Chloropyta*) Sebagai Biosorben Ion-Ion Logam Berat Dalam Limbah Cair, Tesis, UNP (2004).
3. R. Jalali and S. Sepehr, Removal and recovery of lead using nonliving biomass of marine algae, *J. Of Hardz. Mater...*, B29: 253-262 (2002).
4. S. Low, Effect of Dye Modification on Sorption of Copper by Coconut Husk , *J. Environ. Techno.*, 16 : 877-883 (1995).
5. E. Munaf and . Zein. The Use of Rice Husk for The Removal of Toxic Metal From Waste Water, *J. Environ. Techno.*, 18:1-4(1997).
6. R. Rahmaisa, Pemanfaatan Serbuk Tempurung Kelapa, Arang Tempurung Dan Arang Aktif Sebagai Penyerap Ion Logam Kromium(III) Dan Ion Logam Kromium(VI), Skripsi Sarjana Kimia. UNAND (2005).
7. S. Saswita, Pengaruh Asam Klorida, Asam Nitrat Dan Asam Sulfat Terhadap Pemanfaatan Serbuk Gergaji Timbalun (*Parashorea Lucida Sp*) Sebagai Biomaterial Penyerap Ion Logam Tembaga , Kadmium, Kromium(III) Dan Kromium(VI) Dari Limbah, Skripsi Sarjana Kimia, UNAND (2001).
8. W.R. Nanda, Penanggulangan Ion Logam Timbal dalam Air Limbah Laboratorium dengan Serbuk Gergaji Kayu Timbalun (*Parashorea Lucida Sp*), Skripsi sarjana Kimia, UNAND (2006).
9. E. Sjostrom, *Kimia Kayu: Dasar-dasar dan Penggunaan*. Terjemahan H. H. Sastrohamidjojo, Yogyakarta , 65-73 (1995).
10. F. Nazulis. Penyerapan Ion Logam Kromium Oleh Serbuk Gergaji Kayu Timbalun (*Parashorea Lucida Sp*) Yang Dimodifikasi Dengan Zat Warna Kongo Merah, Skripsi Sarjana Kimia. UNAND (2002).
11. L. R. Darke and G.D. Rayson, Plant Derived Materials for Metal Ion Selective Binding and Preconcentration . *Anal. Chem. News and Features*, 22-27(1996).
12. Tsezos, et al, The Mechanism of Uranium Biosorption by *Rhizopus Archizus*. *Biotechnol. Bioeng.* 24: 385-401(1982).
13. [Http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:desorption](http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:desorption) (Mei,2007)
14. [Http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:regeneration\\_CaCl<sub>2</sub>](http://en.wikipedia.org/wiki/Talk:regeneration_CaCl2) (Mei,2007)