

**PENYERAPAN ION LOGAM Pb(II), Cd(II) DALAM AIR  
LIMBAH MENGGUNAKAN SERBUK KULIT MANGGIS  
(*Garcinia Mangostana L*) YANG TELAH DITARIK  
ZAT WARNANYA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**CORRY HANDAYANI**  
**04932037**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2008**

## ABSTRAK

### PENYERAPAN ION LOGAM Pb(II), Cd(II) DALAM AIR LIMBAH MENGUNAKAN SERBUK KULIT MANGGIS (*Garcinia Mangostana L*) YANG TELAH DITARIK ZAT WARNANYA

Oleh :

Corry Handayani

04932037

Sarjana Sain (S.Si) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas

Dibimbing oleh Indrawati, MS dan Prof.Dr.Hj. Rahmiana Zein

Penelitian mengenai penyerapan ion logam Pb(II) dan Cd(II) dengan menggunakan serbuk kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) yang telah ditarik zat warnanya telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter, yaitu pH, ukuran partikel, konsentrasi ion logam, waktu kontak dan temperatur serta aplikasinya terhadap larutan bikomponen dan penyerapan limbah. Setiap perlakuan menggunakan serbuk kulit manggis sebanyak 0,5 g yang direndam terlebih dahulu dalam HNO<sub>3</sub> 0,1 N selama 1 jam dan ditarik zat warnanya dengan menggunakan etanol kemudian dilanjutkan dengan n-hexan selama 1 minggu. Kondisi optimum penyerapan ion Pb(II) diperoleh pada berat serbuk kulit manggis 0,5 g adalah pH 3,0 ukuran partikel 180 µm, konsentrasi 275 ppm pada 70°C dan waktu kontak 30 menit, sedangkan ion logam Cd(II) diperoleh pada pH 5,0 ukuran partikel 250 µm, konsentrasi 125 ppm pada 50°C dan waktu kontak 60 menit. Kapasitas penyerapan optimum ion Pb(II) dan Cd(II) oleh kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya masing-masing adalah 8,6989 mg/g dan 2,3558 mg/g dan kapasitas penyerapan kulit manggis terhadap ion Pb(II) dan Cd(II) dari sampel larutan bikomponen adalah 0,3918 mg/g dan 0,1146 mg/g. Dalam aplikasinya terhadap sampel limbah laboratorium Kimia Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA UNAND, serbuk kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya mampu menyerap logam dengan kapasitas penyerapan masing-masing adalah 0,0722 mg/g dan 0,0557 mg/g.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya laju pertumbuhan ekonomi dan industri dalam beberapa tahun terakhir ini, maka masalah yang timbul adalah pencemaran lingkungan oleh air limbah industri yang berakibat pada menurunnya kualitas lingkungan. Limbah industri yang menyebabkan pencemaran merupakan bahan kimia yang berbahaya dan beracun seperti logam berat.

Mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan oleh limbah industri, pencemaran lingkungan dan pengaruhnya terhadap kesehatan, maka masalah ini harus menemukan solusi dan perhatian yang serius. Untuk tujuan tersebut, pemisahan logam berat dalam limbah industri dapat dilakukan beberapa metoda seperti pertukaran ion, penyerapan oleh karbon aktif dan pengendapan secara elektrolisa yang telah berhasil digunakan. Akan tetapi hal ini merupakan cara yang relative jarang digunakan terutama pada industri-industri karena bahan material penyerap tersebut tidak mudah didapatkan dan harganya relative mahal<sup>1</sup>. Untuk itu perlu dicari alternative material penyerap lain yang harganya relative murah dan bisa didapatkan dengan mudah.

Indonesia merupakan daerah agraris yang banyak terdapat hasil pertanian yang mana hasil sampingnya seperti sekam padi, kulit kacang<sup>2</sup>, lumut<sup>3</sup> dan sabut kelapa sawit<sup>4</sup> yang mengandung gugus fungsi yang mempunyai kemampuan sebagai bahan penyerap. Selain menggunakan hasil pertanian, sumber daya alam yang berasal dari laut juga dapat dilakukan untuk bahan penyerap ion logam. Pin Xin Sheng, telah melakukan percobaan dengan menggunakan ganggang laut dengan jenis *Sargassum sp* dan *Padina sp*. Nilai kapasitas penyerapan ion logam Pb(II) dan Cd(II) pada *Sargassum sp* adalah 1,16 mmol/g dan 0,76 mmol/g. Sedangkan yang menggunakan *Padina sp* diperoleh kapasitas penyerapan untuk ion logam Pb(II) dan Cd(II) : 1,25 mmol/g dan 0,75 mmol/g<sup>4</sup>.

Kulit manggis (*Garcinia mangostana L*) merupakan salah satu diantara sampah padat yang masih sedikit diketahui kegunaannya, yang kandungan kimianya termasuk pada kelompok biomaterial. Selain berfungsi sebagai material penyerap logam,

kulit manggis juga mengandung zat warna alami. Kebutuhan akan zat warna sangat berperan pada industri makanan, obat-obatan, tekstil, kosmetik dan sebagainya.

Pada dasarnya, tujuan pemakaian zat warna dalam berbagai jenis produk ini adalah untuk meningkatkan nilai estetika dari produk tersebut sehingga dapat menarik minat konsumen untuk mengkonsumsinya. Pada saat ini telah banyak zat warna sintetik yang dapat dibuat, akan tetapi pada jumlah tertentu dapat memberikan pengaruh yang kurang baik bagi kesehatan manusia.

Menurut Earnesly,<sup>F</sup> kulit manggis dapat digunakan sebagai biosorbent untuk penyerapan ion logam Pb(II) dan Cd(II) dengan kapasitas penyerapan optimum 1,715mg/g dan 0,192 mg/g<sup>5</sup>.

Maka dalam penelitian ini dilakukan penarikan zat warna yang terdapat pada kulit manggis yang dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami yang aman dan apakah serbuk kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya dapat digunakan sebagai penyerap ion logam Pb (II) dan Cd(II).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Kulit manggis (*Garcinia mangostana L*) merupakan salah satu diantara sampah padat yang masih sedikit diketahui kegunaannya, tetapi memiliki kandungan kimia yang dapat berperan sebagai penukar ion. Disamping itu kulit manggis juga mengandung zat warna yang dapat dimanfaatkan sebagai zat pewarna warna. Oleh sebab itu pada penelitian ini ingin diketahui apakah kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya dapat digunakan sebagai material penyerap ion logam Pb, Cd

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kulit manggis (*Garcinia mangostana L*) yang telah ditarik zat warnanya sebagai material penyerap ion logam Pb (II) dan Cd(II) dengan mempelajari pengaruh pH, ukuran partikel, waktu kontak, konsentrasi logam dan suhu pemanasan untuk kondisi penyerapan optimum.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Data penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion logam Pb(II) dan Cd(II), maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Serbuk kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya dapat digunakan sebagai biosorben logam Pb(II) dan Cd(II).
2. Kondisi optimum penyerapan untuk ion logam Pb(II) diperoleh dengan berat raw material 0,5 g, pH 3, ukuran partikel 180 $\mu$ m, konsentrasi 275ppm, waktu kontak 30 menit dan suhu 70°C dengan kapasitas 8,6989 mg/g.
3. Kondisi optimum penyerapan untuk ion logam Cd(II) diperoleh dengan berat raw material 0,5 g, pH 5, ukuran partikel 250 $\mu$ m, konsentrasi 125ppm, waktu kontak 60 menit dengan kapasitas 2,3558 mg/g
4. Kapasitas penyerapan kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya terhadap larutan bikomponen Pb(II) dan Cd(II) masing-masing adalah 0,3918mg/g, dan 0,1146mg/g.
5. Kapasitas penyerapan kulit manggis terhadap ion Pb(II) dan Cd(II) dari sampel limbah laboratorium Kimia Lingkungan masing-masing adalah 0,0722 mg/g, dan 0,0557 mg/g.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengetahui jenis zat warna yang terkandung didalam kulit manggis.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut untuk logam berat yang lain dan regenerasi dari biomaterial yang digunakan.

## Daftar Pustaka

1. R. Zein. *Penyerapan Ion Logam dengan Menggunakan Biomaterial sabut Kelapa sawit*. Laboratorium Kimia Lingkungan. Universitas Andalas. 2001
2. E. Munaf, R. Zein, dkk. *Penyerapan ion kromium dalam air limbah oleh biosorben kulit kacang dengan pendeteksi spektrofotometri serapan atom*. Laboratorium kimia Lingkungan. Universitas Andalas
3. Deswati, E. Munaf, dkk. *Pemanfaatan Lumut (music) sebagai penyerap ion logam besi, cadmium, tembaga, kromium dan seng dalam air limbah*. Laboratorium kimia analisa Lingkungan. Universitas Andalas. 2000
4. P.X Sheng, Y. P. Ting, J. P. Chen, and L. Hong. *Sorption of lead, copper, cadmium, zinc, and nickel by marine algal biomass : characterization of biosorptive capacity and investigation of mechanisms*. Journal of Colloid and Interface Science. 2004
5. F. Earnestly, *Pemanfaatan Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) sebagai bahan penyerap ion Pb(II), Ni(II), Cd(II) dan Cr(V)*. Tesis, Universitas Andalas. 2007
6. D. Juanda, B. Cahyono. *Manggis budidaya dan analisis asaha tani*. Kanisius. Yogyakarta 2000
7. Palar, Heryanto. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta, 1994.
8. Vijayaraghavan, K, J. Jegan, K. Palanivelu, M. Velan. *Biosorption of copper, cobalt, and nickel by marine green alga Ulva reticulate in packed column*. Chemosphere. 2005
9. A. L. Delgado, A.M. Anserlmo, J.M. Novais. 1998. *Heavy Metal Biosorption by Dried Powdered Mycelium of Fusarium falciparum*. J. Water Res. 70 (3): 370-374
10. W.R. Novia. *Penanggulangan ion logam Timbal dalam air Limbah dengan Serbuk gergaji kayu timbalum*, Skripsi sarjana kimia, Universitas Andalas. 2006
11. T. Chasteen., *Atomic Absorption Spectroscopy*. Department of Chemistry, Sam Houston State University Huntsville. Texas. 2000
12. A. Shigyo, S. Miki, T. Kaneta, and T. Imasaka. *Absorption Spektrometry Using a Diffractive optical element constructed by gel electrophoresis*. The Japan Society for Analytical Chemistry. 2003