

**PENYERAPAN ION LOGAM PERAK (Ag) dan MANGAN (Mn)  
MENGUNAKAN GEL KULIT BUAH TEMPAYANG  
(*Scaphium macropodum*)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**YANI MORISA**  
04 132 032



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

## ABSTRAK

### PENYERAPAN ION LOGAM PERAK (Ag) DAN MANGAN (Mn) MENGUNAKAN GEL KULIT BUAH TEMPAYANG (*Scaphium macropodum*)

Oleh:

Yani Morisa

04 132 032

Sarjana Sain (SSi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Dibimbing oleh Indrawati, MS dan Prof. Dr. Hj. Rahmiana Zein, Ph.D

Telah dilakukan penelitian mengenai penyerapan ion logam Ag dan Mn menggunakan gel kulit buah tempayang (*Scaphium macropodum*). Penelitian ini menggunakan beberapa parameter, diantaranya pH, ukuran partikel, konsentrasi ion logam, waktu kontak dan temperatur, serta aplikasinya terhadap penyerapan limbah. Konsentrasi ion logam ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Kondisi optimum penyerapan ion Ag dengan berat *raw* material 0,5 g diperoleh pada pH 5,0 ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$ , konsentrasi 200 ppm pada 90°C, dan waktu kontak 30 menit. Sedangkan ion Mn pada pH 3,0 ukuran partikel 250  $\mu\text{m}$ , konsentrasi 200 ppm pada 50°C, dan waktu kontak 2 menit. Kapasitas serapan terhadap sampel air limbah dari Laboratorium Kimia Lingkungan Jurusan kimia FMIPA UNAND, gel kulit buah tempayang mampu menyerap logam Ag dengan kapasitas 0,011 mg/g dan Mn dengan kapasitas 0,014 mg/g. Sehingga gel buah tempayang kurang berpotensi menjadi biosorben untuk menyerap logam berat karena kapasitas serapan yang kecil.

## I.PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan kemajuan industri dan teknologi, kebutuhan manusia akan sarana yang memadai semakin meningkat. Salah satu sarana itu ialah bahan kimia, baik berupa unsur, senyawa ataupun campuran. Kebanyakan dari unsur tersebut terdapat dalam bentuk persenyawaan. Hanya unsur-unsur yang kurang reaktif saja yang belum ditemukan dalam keadaan bebas. Tetapi, berkat kemajuan Iptek kita telah dapat membebaskan unsur-unsur dari persenyawaan.

Tetapi seiring dengan meningkatnya kebutuhan tersebut, juga memberikan dampak yang negatif, seperti polusi oleh logam-logam berat. Polusi logam berat memberikan masalah yang cukup memprihatinkan bagi lingkungan karena efek toksiknya dan terakumulasi dalam tubuh manusia atau dalam rantai makanan. Efek dari akumulasi ini telah banyak kita lihat dari berbagai macam tragedi yang terungkap beberapa tahun belakangan ini, yaitu semakin banyaknya masyarakat yang mengeluh akan kesehatan. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai penyebab alergi, mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernapasan dan pencernaan<sup>(1)</sup>.

Polusi logam berat ini berasal dari limbah pertambangan, limbah industri seperti industri fotografi, tekstil, perhiasan, koin, dan lain sebagainya. Kebanyakan dari logam berat yang bersifat toksik ini tidak terurai secara biologis (biodegradable). Untuk alasan ini maka logam-logam ini harus segera diambil kembali dari limbah agar limbah yang dibuang lebih ramah lingkungan.

Berbagai macam metoda telah banyak digunakan untuk pengambilan logam berat ini seperti dengan cara mengurangi konsentrasi logam berat yang akan dibuang ke perairan, tetapi dalam jangka waktu yang lama, perlakuan tersebut dapat merusak lingkungan akibat dari akumulasi logam berat yang tidak sebanding dengan masa "recovery" (perbaikan) dari lingkungan itu sendiri.

Teknik yang lebih baik dari teknik di atas adalah penetralan logam berat yang aktif menjadi senyawa yang kurang aktif dengan menambahkan senyawa-senyawa tertentu, kemudian dilepas ke lingkungan perairan, namun pembuangan logam berat non-aktif juga menjadi masalah karena dapat dengan mudah mengalami degradasi oleh lingkungan menjadi senyawa yang dapat mencemari lingkungan. Cara lain adalah *reverse osmosis*, elektrodialisis, ultrafiltrasi dan resin penukar ion<sup>(7)</sup>. Tetapi metoda ini juga mempunyai berbagai kekurangan<sup>(1)</sup>.

Oleh karena itu dikembangkan suatu metoda yang menggunakan material penyerap logam berat berbasis biomaterial. Hal ini disebabkan karena biomaterial mengandung gugus fungsional pada makromolekul penyusun biosorben yang meliputi gugus karboksilat, karbonil, amina, tiolat, hidroksida, imidazol, sulfhidril, fosfodiester, dan fosfat yang berkoordinasi dengan atom pusat logam melalui pasangan elektron bebas.

Contoh biomaterial antara lain dari hasil buangan pertanian seperti sekam padi<sup>(4)</sup>, daun jagung<sup>(8)</sup>, Biomassa seperti ragi, bakteri<sup>(9)(10)</sup>, lumut<sup>(6)(11)</sup>, jamur<sup>(7)</sup>.

Dari penelitian Irmanto, sekam padi dapat digunakan sebagai penyerap ion logam Mn dengan kapasitas penyerapan 2585,7 mg/g pada pH 7.<sup>(4)</sup>

Hasil penelitian Matlal, menjelaskan kemampuan gel tempayang sebagai biomaterial dalam penyerapan logam berat, memiliki kapasitas penyerapan optimum ion Cd (II), Cu (II), Cr (III), dan Cr (VI) masing-masing adalah 9,212 mg/g, 8,507 mg/g, 9,378 mg/g dan 7,994 mg/g. Spektrum FTIR memperlihatkan bahwa gel kulit tempayang mempunyai gugus karbonil (1641 cm<sup>-1</sup>), karboksilat (1403 cm<sup>-1</sup>), karbohidrat (1040cm<sup>-1</sup>) dan amina (2345cm<sup>-1</sup> dan 2374 cm<sup>-1</sup>)<sup>(2)</sup>.

Pada penelitian ini ingin dicoba melihat kemampuan gel tempayang untuk menyerap ion logam Ag dan Mn.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini ingin dipelajari apakah gel kulit buah tempayang ini juga dapat digunakan untuk menyerap ion logam Ag dan Mn merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Matlal dan Ikhsan untuk penyerapan ion logam Cu(II),Cr(VI),Cr(III),dan Cd(II).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap penyerapan ion logam mangan dan perak, dapat disimpulkan :

1. Kondisi optimum penyerapan logam Mn diperoleh pada pH 3,0 dengan berat raw material kulit tempayang 0,5 g, ukuran partikel 250  $\mu\text{m}$  pada suhu 27°C dengan waktu kontak 2 menit dengan konsentrasi 200mg/L.
2. Kondisi optimum penyerapan logam Ag diperoleh pada pH 5,0 dengan berat raw material kulit tempayang 0,5 g, ukuran partikel 150  $\mu\text{m}$  pada suhu 27°C dengan waktu kontak 30 menit dengan konsentrasi 200mg/L.
3. Kapasitas serapan optimum untuk Mn dan Ag masing-masing sebesar 10,264 mg/g dan 8,974 mg/g.
4. Kapasitas penyerapan gel kulit buah tempayang terhadap ion logam Mn dan Ag untuk larutan limbah masing-masing sebesar 0,011 mg/g dan 0,014 mg/g.

### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan gel buah tempayang dapat berfungsi untuk menyerap logam berat dan diuji untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, mengingat tempayang ini biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat panas dalam.

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

## DAFTAR PUSTAKA

1. S.E.Putra dan J.A.Putra, *Bioremoval, metoda alternatif untuk menanggulangi pencemaran logam berat* (2007),
2. M.F.Alif, *Biosorpsi ion Cd(II), Cr(III), Cr(VI) dan Cu(II) menggunakan gel buah tempayang*. Tesis sarjana kimia, Universitas Andalas (2007).
3. Somboonpayakul, P., Q. Wang, W. Cui, S. Barbut, P. Jantawat. *Malva nut gum. (Part I): extraction and physicochemical characterization. Carbohydrate Polimers*, 64: 247-153. 2006.
4. Irmanto, *Studi optimasi penyerapan mangan oleh sekam padi*. Skripsi sarjana kimia, Universitas Andalas (1995).
5. Bentor, Yinon. *Chemical element.com-Silver* (2007).
6. Acar, O., S. Ozvatan, M. Ilim. 2005. Determination of cadmium, copper, iron, manganese, lead and zinc in lichens and botanic samples by electrothermal and flame atomic absorption spectrometry. *Turk J. Chem.* 29: 335-344.
7. Preetha, B., T. Virutaghiri. 2005. Biosorption of zinc (II) by *Rhizopus arrhizus*: equilibrium and kinetic modelling. *African Journal of Biotechnology*. 4 (6): 506-508.
8. Babarinde N.A.A., J.O Babalola, R.A. Sanni. 2006. Biosorption of lead ions from aqueous solution by maize leaf. *International Journal of Physical Sciences*. Vol. 1, 023-026.
9. Vieira, H.S.F.R., B. Volesky. 2000. Biosorption: a solution to pollution?. *Internatl. Microbiol.* 3: 17-24.
10. Nagase, H., D. Inthorn, A. Oda, J. Nishimura, Y. Kajiwara, M. Park, K. Hirat, K. Miyamoto. 2005. Improvement of selective removal of heavy metals in cyanobacteria by NaOH treatment., *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 99 (4): 372-377.
11. R.Zein, et al. 2000. Pemanfaatan lumut (Muscic) sebagai penyerap ion logam besi, kadmium, tembaga, kromium dan seng dalam air limbah. *Jurnal Kimia Andalas* vol 6, No. 1.
12. Wang, J., C. Chen. 2006. Biosorption of heavy metal by *Saccharomyces cerevisiae*: A review. *Biotechnology Advances*. 24 (5): 427-451.