

PENGGUNAAN GENHEK (*Limnochloa flava*) UNTUK MENYERAP  
ION KADMIUM, KROMIUM, DAN TEMBAGA  
DALAM AIR LIMBAH

TESIS

OLEH

NIHLIASNI  
00207005



PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG

2002

**Penggunaan Genjer (*Limnocharis flava*) Untuk Menyerap  
Ion Kadmium, Kromium, dan Tembaga dalam Air Limbah**

**Oleh : Nurhasni**

**(Dibawah bimbingan Edison Munaf dan Rahmiana Zein)**

**RINGKASAN**

Pencemaran adalah suatu kondisi yang telah merubah lingkungan dari bentuk asal menjadi keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk ini dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan. Polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (toksik) yang berbahaya bagi organisme hidup. Toksisitas atau daya racun dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran.

Polusi lingkungan oleh logam-logam berat terjadi sebagai hasil dari berbagai kegiatan seperti industri, pertanian, dan limbah perkotaan. Logam berat yang berada di lingkungan dapat membahayakan makhluk hidup terutama manusia bila ikut masuk ke dalam rantai makanan.

Pengolahan air limbah dapat dilakukan dengan penyerapan bahan pencemar umumnya menggunakan penyerap sintetis yang relatif mahal. Berbagai hasil penelitian yang telah dilaporkan yang menggunakan material biologi ataupun limbah pertanian sebagai material penyerap ion logam berat dari air limbah diantaranya alga, limbah apel, sabut kelapa, lumut, sekam padi, *sargassum*, dan eceng gondok.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pencemaran atau polusi adalah suatu kondisi yang telah merubah lingkungan dari bentuk asal menjadi keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk ini dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan. Bahkan polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (toksik) yang berbahaya bagi organisme hidup. Toksisitas atau daya racun dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran (Palar, 1994).

Polusi lingkungan oleh logam-logam berat terjadi sebagai hasil dari berbagai kegiatan seperti industri, pertanian, dan limbah perkotaan (Matheichal dan Qiming Yu, 1999). Logam berat yang berada di lingkungan dapat membahayakan makhluk hidup terutama manusia bila ikut masuk ke dalam rantai makanan. Logam berat yang memberi dampak negatif terhadap kesehatan diantaranya Pb, Cd, Se, As, Cr (Manahan, 1984). Logam berat cenderung membentuk kompleks dengan ligan organik maupun anorganik di dalam air alam. Penentuan secara langsung logam berat dengan peralatan yang tersedia kadang sulit dilakukan karena konsentrasinya sangat kecil (runut) dan banyaknya matriks dari media yang kompleks seperti air laut (Michael dan Pierre, 1994).

Pengolahan air limbah dapat dilakukan dengan penyerapan bahan pencemar umumnya menggunakan penyerap sintesis diantaranya, resin (Michael dan Pierre,

1994), karbon aktif (Gicquel *et al.*, 1997), dan silika gel (Lessi *et al.*, 1996), tetapi harganya relatif mahal. Hal tersebut telah mendorong beberapa peneliti untuk mencari penyerap alternatif yang lebih murah diantaranya penggunaan biomassa tumbuhan dan limbah pertanian (Drake *et al.*, 1996).

Beberapa hasil penelitian yang telah dilaporkan yang menggunakan material biologi ataupun limbah pertanian sebagai material penyerap logam berat dari air limbah diantaranya, alga (Shengjun dan Holcombe, 1990), limbah apel (Maranon dan Saetre, 1991), sabut kelapa (Low *et al.*, 1995), lumut (Low *et al.*, 1997), sekam padi (Munaf dan Rahmiana, 1997), sargassum (Figuera *et al.*, 1999), dan eceng gondok (Colleen *et al.*, 1999).

Proses penyerapan ion logam oleh material biologi dipercaya terjadi melalui proses sorpsi yang melibatkan gugus fungsi yang berhubungan dengan protein, polisakarida gugus amino, karboksilat, hidroksil, sulfat, gugus sulfhidril, dan biopolimer lain yang ditemukan pada sel atau dinding sel yang berperan dalam mengikat logam (Greene, 1986). Berdasarkan hal tersebut di atas maka dilakukan penelitian dengan menggunakan biomaterial genjer sebagai penyerap logam kadmium, tembaga, dan kromium dalam air limbah.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Eceng gondok telah digunakan untuk menyerap ion logam Eu (III) (Colleen *et al.*, 1999). Untuk itu peneliti mencoba menggunakan tanaman genjer, yang mana genjer adalah salah satu tanaman air yang tumbuh liar dan sangat besar populasinya. Di

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion kadmium, kromium, dan tembaga oleh genjer (*Limnocharis flava*) menggunakan sistem dinamis, dapat disimpulkan:

1. Kondisi optimum penyerapan ion kadmium, kromium, dan tembaga oleh sorben genjer dapat dilakukan pada pH larutan ion logam 5, ukuran partikel 180  $\mu\text{m}$ , suhu pemanasan 90  $^{\circ}\text{C}$ , dan lama pemanasan 30 menit untuk kromium.
2. Kapasitas penyerapan untuk Cd(II), Cu(II), Cr(III), dan Cr(VI) adalah 17,71; 17,45; 0,117; dan 0,065 mg ion logam /g sorben.
3. Jumlah ion kadmium, kromium, dan tembaga yang dielusi dengan  $\text{HNO}_3$  dan EDTA diperoleh kembali sebanyak 17,39 - 100 %.
4. Terhadap larutan multikomponen, genjer mempunyai kapasitas penyerapan untuk Cd(II), Cu(II), Cr(III), dan Cr(VI) adalah 16,95; 13,78; 0,065; dan 0,130 mg ion logam /g sorben.
5. Kapasitas penyerapan genjer terhadap Cd(II), Cu(II), Cr(III), dan Cr(VI) dari air limbah laboratorium adalah 0,030; 0,013; 0,021; dan 0,023 mg ion logam /g sorben.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Backer, C.A., and R.C. Backhunizer van den Brink. 1968. *Flora of Java*. The Netherlands. Vol.III. 1-2.
- Colleen, K., R.E. Mielke., D.Dimaquibo., A.J. Curtis., and J.G. Dewitt. 1999. Adsorption of Eu (III) onto Roots of Water Hyacinth. *J. Environ.Sci Technol.* 33 : 1439-1443.
- Delgado, A., A.M. Anselmo., and J.M. Novais. 1998. Heavy Metal Biosorption by Dried Powdered Mycellium of *Fusarium Flocciferum*. *Water Environ. Research.* 70 : 370 - 375.
- Drake, L.R., and G.D. Rayson. 1996. Plant-Derived Materials for Metal ion-Selective Binding and Preconcentration. *Anal.Chem.News & Features.* 22-27.
- Figueira, M.M., B. Volesky and H.J. Mathieu. 1999. Instrumental Analysis Study of Iron Species Biosorption by Sargassum Biomass. *Environ. Sci. Technol.* 33 : 1840-1846.
- Fourest, E., and J.C. Roux. 1992. Heavy Metals Biosorption by Fungal Mycelial by-Products :Mechanism and Influence of pH. *Appl. Microbial Biotechnol.* 37 : 399-403.
- Gioquel, L., D. Wolbert and A. Laplanche. 1997. Adsorption of Atrazine by Powdered Activated Carbon : Influence of Dissolved Organic and Mineral Matter of Natural Water. *Environ. Sci. Technol.* 18 : 467-478.
- Greene, B., M. Hosca., R. McPherson., M. Henzl., M.D. Alexander., and D.W. Darnall. 1986. Interaction of Gold (I) and (III) Complexes with Alga Biomass. *Environ. Sci. Technol.* 20 : 627 - 631.
- Greenberg, A.E. 1992. *Standar Methods for the Examination of Water and Waste Water*. 18<sup>th</sup> ed, American Public Health Association. Washington. 29 - 30.
- Guibal, E., C. Roulph., and P.Le Cloirec. 1992. Uranium Biosorption by A Filamentous Fungus *mucor michel*: pH Effect on Mechanisms and Performances of Uptake. *Water . Env. Research.* 8: 1139 -1145.
- Hanan, A., 1992. *Beberapa Catatan Tentang Genjer (Limnocharis Flava)*. Prosiding Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Ujung Pandang. 29-33.