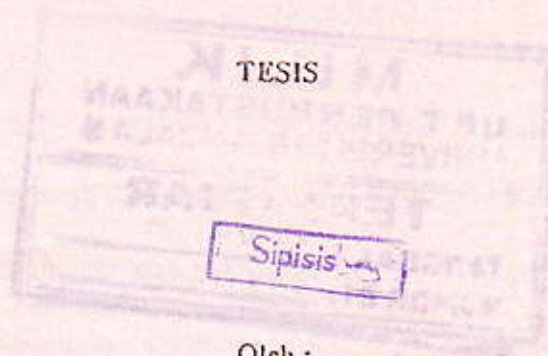


AKUMULASI ION Cd PADA TANAMAN GENJER (*Limnocharis flava*)
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP NILAI COD DAN BOD LIMBAH



Oleh :

SILVANIA LORINA
00207010



PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2002

Akumulasi Ion Cd pada Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) serta Pengaruhnya Terhadap Nilai COD dan BOD Limbah

Oleh : Silvania Lorina

(Di bawah bimbingan Rahmiana Zcin, Hamzar Suyani)

RINGKASAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan sepanjang masa. Oleh karena itu, air harus dilindungi dan dijaga kelestariannya. Akhir-akhir ini banyak terjadi masalah pencemaran air karena limbah cair dari industri masih banyak yang dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu, karena terkendala akan biaya yang tinggi untuk melakukan pengolahan limbah. Maka dicarilah alternatif lain untuk mengolah limbah dengan biaya yang rendah. Salah satu cara adalah dengan menggunakan tumbuhan air. Beberapa tumbuhan air telah diteliti kemampuannya dalam pengolahan limbah dan hasilnya memuaskan. Tanaman yang telah diteliti adalah alga, eceng gondok dan kangkung. Berdasarkan hal itu maka dilakukan penelitian ini.

Tujuan penelitian ini, adalah : 1) Melihat kemampuan dari tumbuhan genjer ini (*Limnocharis flava*) dalam menyerap ion Cd. 2) Melihat pengaruh dari tumbuhan genjer ini (*Limnocharis flava*) terhadap penurunan nilai BOD dan COD limbah. 3). Menentukan tingkat akumulasi logam berat di dalam tumbuhan genjer (*Limnocharis flava*) yang telah menyerap ion Cd.

Penelitian ini menggunakan sistim pengaliran kontinu. Pada sistim ini digunakan tiga bejana yang terbuat dari plastik dengan susunan bertingkat. Pada bejana satu berisi air limbah, bejana dua berisi tanaman yang kondisinya

diusahakan sama, yaitu jumlah daun empat lembar dan tingginya sekitar 40-60 cm, sedangkan bejana ketiga berfungsi sebagai penampung larutan yang telah melewati bejana kedua. Melalui pipa, air limbah dari bejana satu dialirkan ke bejana dua dengan kecepatan alir 14 mL/menit. Pada bejana dua dibuat pipa berbentuk S yang diberi lubang pada bagian atas dan dipasang sekitar 5 cm dari dasar bejana sehingga air dari bejana dua mengalir ke bejana tiga tetes demi tetes apabila tinggi muka air dalam pipa telah sama dengan tinggi muka air dalam bejana dua. Pengukuran kualitas air limbah awal (bejana satu) dilakukan sebelum pengaliran dimulai, sedangkan pengukuran kualitas air limbah akhir (bejana tiga) dilakukan setelah pengaliran selesai (3, 6, 9 dan 12 hari untuk larutan ion Cd dan untuk limbah organik selama 3 sampai 27 hari) dengan volume 20 L untuk masing-masingnya. Penentuan Cd dalam air dilakukan pada saat sebelum penyerapan (bejana satu) dan sesudah penyerapan (bejana tiga) dengan menggunakan alat SSA. Penentuan logam Cd yang terakumulasi pada tanaman genjer dilakukan dengan menggunakan metoda destruksi basah menggunakan asam nitrat dan asam sulfat pekat dengan perbandingan 2:1. Sedangkan untuk pengukuran nilai BOD limbah digunakan metoda titrasi Winkler dan nilai COD limbah digunakan metoda titrasi Iodometri.

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa tumbuhan genjer ini dapat menyerap ion logam pada konsentrasi 25 mg/L selama 6 hari, yaitu sebesar 22 mg/L, pada hari selanjutnya terjadi penurunan dari kemampuan genjer dalam menyerap ion Cd. Begitu juga untuk penyerapan ion logam pada konsentrasi 50 mg/L dan 75 mg/L juga hanya sampai hari keenam yaitu sebesar 43,6 mg/L dan 62,5 mg/L untuk masing-masingnya, pada hari selanjutnya terjadi penurunan

dari kemampuan genjer menyerap ion logam. Tetapi untuk pengaliran ion logam dengan konsentrasi 100 mg/L, genjer hanya mampu bertahan selama 3 hari dengan penyerapan sebesar 80,2 mg/L. Pada hari selanjutnya terjadi penurunan dari kemampuan genjer ini dalam menyerap ion Cd dan kondisi tanaman menjadi menurun (banyak yang kuning, busuk dan mati). Hasil destruksi dari tanaman genjer yang telah dialiri dengan ion Cd dengan konsentrasi 25, 50, 75 dan 100 mg/L selama 3-12 hari terlihat bahwa genjer mengakumulasikan Cd paling banyak pada batangnya, kemudian baru pada akarnya.

Genjer dapat menurunkan nilai COD dan BOD limbah, baik itu limbah tahu maupun limbah karet sekitar 67,95%-93,15% dan 64,61%-92,96%, untuk masing-masingnya dengan waktu pengaliran secara kontinu selama 27 hari.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tanaman genjer mampu menyerap ion Cd. Semakin tinggi konsentrasi ion Cd yang dialirkan, maka waktu hidup dari tanaman genjer ini semakin pendek. Ion Cd yang terserap oleh genjer sebagian besar akan diakumulasikan pada batangnya. Selain itu genjer dapat menurunkan nilai COD dan BOD limbah, baik itu limbah tahu maupun limbah karet.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan sepanjang masa sehingga menjadi kebutuhan dasar manusia yang sangat penting. Oleh karena itu sumber daya air harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, terutama dalam kaitannya pada masa pembangunan seperti sekarang ini.

Kelestarian kualitas air tergantung kepada beberapa aspek yang menyangkut penyediaan dan pemanfaatan air serta pembuangan limbah ke dalam perairan. Terjadinya penurunan kualitas serta perusakan keseimbangan lingkungan hidup merupakan akibat pencemaran air limbah yang berasal dari rumah tangga maupun industri. Hal ini merupakan masalah terutama bagi kota-kota sedang berkembang (Riyadi, 1984).

Pencemaran air yang disebabkan oleh aktivitas industri sering tercemar oleh komponen-komponen anorganik diantaranya berbagai logam. Limbah cair yang dihasilkan oleh suatu industri apabila langsung dibuang tanpa pengolahan lebih dahulu dapat merusak ekosistem (Dimitrova, 1996).

Pengolahan air limbah dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya dengan metoda pengendapan filter basah dan dengan cara penyerapan bahan-bahan pencemaran terutama oleh suatu adsorben seperti karbon aktif dan resin penukar ion sintetik telah digunakan untuk menghilangkan bahan pencemar dari air limbah, tetapi harganya relatif mahal (Lopez, 1995). Oleh sebab itu perlu dicari teknologi alternatif untuk mencari bahan penyerap sebagai pengganti karbon aktif maupun resin sintesis. Maka diusahakan untuk mendapatkan cara pengolahan

limbah dengan biaya dan perawatan yang relatif rendah dan sederhana. Salah satu cara pengolahan air limbah yang memenuhi persyaratan tersebut adalah dengan menggunakan tumbuhan air. Karena tumbuhan air ini mampu menyerap zat yang terkandung di dalam air limbah dalam jumlah yang cukup besar (John, 1983).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah penelitian tentang living biomass, yaitu sejenis alga *Chlorella vulgaris*. Alga ini dapat mengakumulasi Au(I) dan Au(II) dari larutan dengan affinitas yang tinggi (Greene *et al.*, 1986). Selain itu alga mat dengan jenis *Cladophora glomerata* juga telah diteliti (Whitton *et al.*, 1986 dan Freeman, 1986). Alga ini dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk pencemaran air dan memonitor adanya kandungan logam berat di dalam air. Alga ini juga dapat mengakumulasi senyawa Zn, nitrogen atau fosfor organik dan anorganik (Whitton, 1984). Alga *Anabaena cylindrica* juga dapat menurunkan konsentrasi Pb, Cd, Zn, Fe, Cr yang terdapat di dalam perairan sampai 50% dengan lama waktu penanaman selama 14-15 hari (Becker, 1983). Baru-baru ini Almela (2002) meneliti beberapa jenis alga yang terdapat di Spanyol dan ditemukan pada alga-alga tersebut terakumulasi logam-logam berat seperti tembaga, kadmium dan arsen.

Tanaman air lainnya yang telah diteliti adalah eceng gondok. Eceng gondok ini dapat menyerap fosfat dan nitrogen yang terdapat pada limbah kota. Hasil yang didapat adalah eceng gondok tersebut dapat menurunkan kadar fosfat total dan nitrogen total sebesar 80% dan 75% dengan lama tinggal tanaman 3-4 hari dan kadar BOD serta COD mengalami penurunan sebesar 94,7% dan 75,8% (Nath *et al.*, 1984). Titiresmi (1999) juga melakukan penelitian menggunakan eceng gondok sebagai pengolah air limbah organik dari rumah potong hewan.

Hasilnya adalah eceng gondok dapat menurunkan kadar COD dan BOD. Bahan pencemar yang terdapat di dalam air limbah samak krom juga dapat diturunkan oleh eceng gondok (Sunaryo, 1992).

Penelitian yang lain juga dilakukan, yaitu dengan menggunakan kangkung. Penelitian ini dilakukan oleh Hidayat (1993) dan hasil yang didapat adalah kangkung dapat menurunkan BOD dan COD sebesar 43,798 ppm dan 86,797 ppm untuk masing-masingnya.

Selain itu, Muryono (1997) juga meneliti akumulasi unsur As, Cu dan Cr pada daun kangkung di lingkungan sungai Code Yogyakarta. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat akumulasi unsur-unsur toksis, yaitu As = 0,35-0,51 ppm, Cr = 1,21-2,96 ppm, Cu = 8,23-11,33 ppm, Zn = 37,50-42,45 ppm dan Hg = 0,11-0,21 ppm.

Berdasarkan keterangan diatas, maka akan dipelajari kemampuan tumbuhan air lainnya yaitu genjer (*Limnocharis flava*) dan diharapkan dapat memberikan jawaban tentang sejauh mana genjer ini dapat menyerap ion Cd dan menurunkan nilai BOD dan COD di dalam perairan. Selain itu, juga akan ditentukan besarnya akumulasi logam berat pada tumbuhan ini, karena genjer ini dikonsumsi oleh sebagian masyarakat. Hasil yang didapatkan kemudian diaplikasikan pada air limbah.

1.2 Perumusan Masalah

Alga, eceng gondok dan kangkung telah dapat berperan dalam meningkatkan kualitas air limbah. Oleh karena itu dicoba untuk tanaman air lainnya, yaitu genjer (*Limnocharis flava*) sebagai penyerap ion Cd dan peranannya dalam menurunkan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang kemampuan tanaman genjer dalam menyerap ion Cd dan menurunkan nilai COD dan BOD limbah, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Tanaman genjer mampu menyerap ion Cd selama enam hari pengaliran untuk variasi konsentrasi 25, 50 dan 75 mg/L, ion Cd yang tersisa pada larutan sebesar 3; 6,4 dan 12,5 mg/L untuk masing-masingnya. Sedangkan untuk konsentrasi 100 mg/L dengan waktu pengaliran 3 hari, ion Cd yang tersisa dalam larutan hanya 22 mg/L..
2. Pada limbah tahu, genjer dapat menurunkan nilai COD dan BOD-nya sebesar 67,95 % dan 93,15 % untuk masing-masingnya selama 27 hari pengaliran secara kontinu.
3. Pada limbah tahu adisi, genjer dapat menurunkan nilai COD dan BOD-nya sebesar 79,48 % dan 98,76 % untuk masing-masingnya selama 27 hari pengaliran secara kontinu.
4. Pada limbah karet, genjer dapat menurunkan nilai COD dan BOD-nya sebesar 64,61 % dan 92,96 % untuk masing-masingnya selama 27 hari pengaliran secara kontinu.
5. Tanaman genjer mampu bertahan dengan baik pada limbah tahu adisi dan limbah karet.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Alaerts, G. dan Sri Sumestri Santika. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional, Surabaya, pp 149-150 dan 159-160.
- Alfrida, S. 1996. *Penentuan Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD) di dalam Air dan Limbah Cair dengan Metoda Kalium Dikromat*. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Padang, pp III-1 – III-10.
- Almela, C., S. Algora., V. Benito., 2002. Heavy Metal, Total Arsenic and Inorganic Arsenic Contents of Algae Food Products. *J. Agric. Food Chem.* 50:4, pp 918-923.
- Backer, C.A. and R.C. Backhunizer van den Brink. 1968. *Flora of Java*. The Netherlands, vol. III, pp 1-2
- Becker, E.W. 1983. Limitation of Heavy Metal Removal from Waste Water by Means of Algae. *J. Water Res.* 17:4, pp 459-466
- Dimitrova, S.V. 1996. Metal Sorption on Blast Furnace Sludge. *J. Water Res.* 30, pp 228-232
- Erini Yuwatini. 1996. *Penentuan Logam Kadmium, Krom dan Timbal di dalam Air dan Limbah Cair dengan Metoda Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Secara Langsung*. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Padang, pp v-1 – v-4
- Freeman, M.C. 1986. The role of Nitrogen and Phosphorus in the Development of *Cladophora glomerata (L)* Kutzhing in The Manawatu River. *Hydrobiologia*, 131, pp 23-30
- Greenberg, A.E. 1992. *Standar Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 18th ed, American Public Health Association, Washington, p 3.55
- Greene, Benjamin, Michael Hosea, Robert Mc Pherson, Michael Henzi, M. Dale Alexander and Dennie W. Darnall. 1986. Interaction of Gold (I) and Gold (II) Complexes with Algal Biomass. *J. Environ. Sci. Technol.* 20, pp 627-632.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I, Badan Litbang Kehutanan, p 130
- Hanan, A. 1992. *Beberapa Catatan tentang Genjer (Limnocharis flava)*. Prosiding Himpunan Ilmu Gulma Indonesia, Ujung Pandang, pp 29-30