

**PENYERAPAN LOGAM Co DALAM AIR LIMBAH MENGGUNAKAN SERBUK
KULIT MANGGIS (*Garcinia Mangostana, L*) YANG TELAH DITARIK ZAT
WARNANYA DAN BELUM DITARIK ZAT WARNANYA**

Skripsi

Oleh

Dina Putri Mayaserly

No. BP 04 932 022



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

ABSTRAK

PENYERAPAN LOGAM Co DALAM AIR LIMBAH MENGGUNAKAN SERBUK KULIT MANGGIS (*Garcinia Mangostana,L*) YANG TELAH DITARIK ZAT WARNANYA DAN BELUM DITARIK ZAT WARNANYA

Oleh :

Dina Putri Mayaserly

No BP 04 932 022

Sarjana Sains (S1) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas

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

Penelitian mengenai penyerapan ion logam kobalt dengan menggunakan kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) yang telah ditarik dan belum ditarik zat warnanya telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter, diantaranya pH, ukuran partikel, konsentrasi, waktu kontak, temperatur dan aplikasinya terhadap penyerapan limbah. Setiap perlakuan menggunakan *raw* material kulit manggis sebanyak 0,500 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan dipengaruhi oleh pH, waktu kontak dan konsentrasi awal. Kapasitas penyerapan optimum ion logam kobalt dengan menggunakan serbuk kulit manggis yang belum ditarik zat warnanya diperoleh pada pH 6, ukuran partikel 425 μm , waktu kontak 15 menit pada suhu 27°C. Sedangkan untuk serbuk kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya diperoleh pada pH 6, ukuran partikel 250 μm , waktu kontak 15 menit pada suhu 50°C. Dan dalam aplikasinya terhadap sampel air limbah dari Laboratorium Kimia Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA UNAND, biomaterial kulit manggis yang telah ditarik dan belum ditarik zat warnanya mampu menyerap logam dengan kapasitas penyerapannya 0,0110 mg/g dan 0,0496mg/g.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era industrialisasi yang disertai dengan globalisasi saat ini, beberapa negara berkembang termasuk Indonesia, kualitas lingkungan menjadi suatu permasalahan nasional yang perlu dicari solusinya. Pengembangan yang pesat dibidang ekonomi disatu sisi akan meningkatkan kualitas hidup manusia, yaitu dengan meningkatnya pendapatan masyarakat. Tetapi di sisi lain akan berakibat pada penurunan kesehatan akibat adanya pencemaran yang berasal dari limbah industri dan rumah tangga. Hal ini karena kurangnya atau tidak memadainya fasilitas atau peralatan untuk menangani dan mengelola limbah industri tersebut⁴.

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan maka berkembang pulalah industri-industri. Akibatnya lingkungan menjadi salah satu sasaran pencemaran, terutama sekali lingkungan perairan yang sudah pasti terganggu oleh adanya limbah industri, baik industri pertanian maupun industri pertambangan. Kebanyakan dari limbah itu biasanya di buang begitu saja tanpa pengolahan terlebih dahulu⁴.

Salah satu komponen lingkungan yang sangat penting untuk kehidupan adalah air. Saat ini air sering menjadi masalah karena banyak yang tercemar, bahan pencemar tersebut berupa bahan kimia yang berbahaya dan beracun seperti logam berat Cd, As, Br, Cr, I, F, I, Mn, Hg dsb yang dapat menimbulkan penyakit. Selain itu limpasan dari pestisida dan herbisida yang berasal dari daerah pertanian atau perkebunan juga dapat mengakibatkan pencemaran air¹.

Mengingat besarnya dampak yang ditimbulkan oleh limbah industri, beberapa tahun terakhir ini masalah pencemaran lingkungan dan pengaruhnya terhadap kesehatan mendapat perhatian penting. Logam berat dalam limbah industri dapat dipisahkan dengan berbagai cara seperti pengendapan kimia, elektrodeposisi, ekstraksi pelarut, ultrafiltrasi dan penukar ion. Metoda adsorpsi dan pembentukan kompleks juga telah digunakan. Adsorpsi dengan menggunakan karbon aktif dan resin penukar ion telah umum digunakan sebagai bahan penyecrap

polutan. Akan tetapi bahan penyerap dan resin penukar ion tersebut tidak mudah di dapatkan dan harganya relatif mahal¹², sehingga para peneliti mulai mencari alternatif material lain yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap dengan memakai material biologi karena mengandung beberapa gugus amino, karboksilat, hidroksida, sulfat dan gugus sulfida yang berperan dalam menyerap logam.

Hasil-hasil pertanian telah banyak digunakan sebagai material penyerap logam berat dan senyawa beracun karena gugus fungsi yang dimilikinya dan harganya murah. Material biologi seperti alga untuk menghilangkan logam kadmium, besi, timbal, seng, dan krom. Biosorpsi logam tembaga, kadmium, dan nikel oleh *Fusarium flocciferum* dan sorpsi krom (III) dari limbah penyamak kulit oleh lumut juga telah diuji dan digunakan untuk menghilangkan bahan pencemar beracun yang terdapat dalam air limbah². Penggunaan biomaterial dengan menggunakan kulit manggis telah dilakukan sebagai bahan penyerap logam berat. Hasil kapasitas penyerapan ion timbal, nikel, kadmium, dan krom dalam larutan multikomponen dimana keempat logam tersebut dicampurkan. Dalam hal ini apabila keempat logam tersebut dicampurkan terbentuk endapan, disebabkan karena antara ion Pb(II) dan $Cr_2O_7^{2-}$ membentuk senyawa kompleks berwarna kuning sehingga tidak dilakukan. Jadi pada pencampuran larutan multikomponen ini hanya dilakukan pencampuran ion logam Pb(II), Ni(II), Cd(II), dan Ni(II). Cd(II), Cr(V) dengan kapasitas penyerapan larutan multikomponen Pb, Ni, dan Cd berturut-turut adalah 0,6367; 0,0729; 0,1100 mg/g. Sedangkan untuk larutan multikomponen Ni, Cd, dan Cr berturut-turut adalah 0,103; 0,126; 0,807 mg/g².

Senyawa kobalt yang terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup dalam jumlah banyak akan beracun dan dapat menimbulkan gangguan pernafasan jika tidak ditanggulangi secara cepat dan tepat⁵. Pencemaran mudah didapatkan lingkungan perairan yang disebabkan oleh logam-logam berat seperti kadmium, timbal, tembaga, dan kobalt yang berasal dari limbah industri sudah lama diketahui. Penggunaan biomaterial limbah udang yang berupa kulit, kepala, dan ekor mengandung senyawa kimia khitin dan khitosan. Senyawa ini dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan penyerap logam berat yang dihasilkan oleh

limbah industri⁴. Selain itu ganggang hijau juga dapat digunakan sebagai biosorben penyerap logam kobalt pada kondisi pH 5,5³. Dengan kapasitas penyerapan sebanyak 46,1 mg/g

Untuk itu pada proses penyerapan logam kobalt kali ini menggunakan serbuk kulit manggis karena harganya relatif murah dan proses pengerjaannya yang sederhana. Berdasarkan potensi yang ada pada buah manggis tersebut dan ditambah pula dengan upaya kembali pada pemanfaatan bahan alam pada tanaman manggis pada umumnya dan kulit buah manggis pada khususnya. Hal ini disamping dapat meningkatkan nilai ekonomis tanaman juga diharapkan dapat memicu ekstensifikasi penanaman manggis di Indonesia. Nilai ekonomis tersebut dapat dikembangkan dari zat warna yang terdapat dalam kandungan kulit manggis tersebut.

Zat warna merupakan salah satu bahan yang sangat dibutuhkan dalam dunia industri makanan, obat-obatan, tekstil, kosmetik, dan sebagainya. Pada dasarnya pemakaian zat warna dalam berbagai jenis produk ini adalah bertujuan untuk meningkatkan nilai estetika dari produk tersebut. Sehingga dapat menarik minat konsumen untuk mengkonsumsinya dan memakainya. Kulit buah manggis mengandung pectin, tannin, katechin, rosin, dan zat pewarna sehingga digunakan sebagai bahan pembuat cat anti karat⁶.

1.2 Perumusan Masalah

Kulit manggis (*Garcinia Mangostana,L*) termasuk sampah padat sudah banyak dimanfaatkan untuk berbagai industri terutama zat warnanya. Sedangkan sebagai biosorben kulit manggis yang masih mengandung zat warna telah digunakan untuk penyerapan ion-ion logam Pb(II), Ni(II), Cd(II), dan Cr(VI). Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan dicoba apakah kulit manggis sebelum dan sesudah ditarik zat warnanya memberikan perbedaan yang cukup signifikan kapasitas penyerapannya terhadap ion logam kobalt.

1.3 Tujuan Penelitian

Mempelajari kemampuan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang ditarik zat warnanya dan tidak ditarik zat warnanya sebagai sorben dengan mempelajari pengaruh pH, ukuran partikel, waktu kontak, konsentrasi logam, dan suhu pemanasan untuk kondisi penyerapan maksimum.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui seberapa besar daya serap kulit manggis ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan suatu bahan penyerap baru, dan dapat membantu dalam penanganan limbah padat dan cair yang mengandung logam berat dengan penggunaan material yang murah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan logam kobalt oleh biosorben kulit manggis yang ditarik zat warnanya dan tidak ditarik zat warnanya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kulit manggis yang ditarik dan tidak ditarik zat warnanya dapat digunakan sebagai bahan penyerap ion logam kobalt.
2. Kondisi optimum penyerapan ion logam kobalt dengan menggunakan serbuk kulit manggis yang tidak ditarik zat warnanya diperoleh pada berat *raw* material kulit manggis 0,5 g adalah pH 6, ukuran partikel 425 μm , waktu kontak 15 menit dengan kapasitas penyerapan 0,1810 mg/g.
3. Kondisi optimum penyerapan ion logam kobalt dengan menggunakan serbuk kulit manggis yang telah ditarik zat warnanya diperoleh pada berat *raw* material kulit manggis 0,5 g adalah pH 6, ukuran partikel 250 μm , waktu kontak 15 menit dengan kapasitas penyerapan 0,1570 mg/g.
4. Kapasitas penyerapan kulit manggis yang ditarik dan tidak ditarik zat warnanya terhadap penyerapan ion logam kobalt dari sampel limbah laboratorium Kimia Lingkungan adalah 0,0110 mg/g dan 0,0496 mg/g

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian terhadap zat warna dari kulit manggis, guna mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyerapan.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang biosorben ini terhadap logam toksik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. R. Achmad, 1995, *Kimia Lingkungan*, Andi, Yogyakarta, Hal 92-97
2. Femi E, 2007, *Pemanfaatan Kulit Manggis (Garcinia Mangostana, L) Sebagai Bahan Penyerap Ion Pb(II), Ni(II), Cd(II), dan Cr(II)*, tesis, Universitas Andalas, Padang.
3. Vijaya R, K.J.Jegar, K.Polanivelo, M.Velan, 2005, *Biosorption of Copper, Cobalt, and Nickel by Marine Green Alga Ulva Relaculate in Packed Column*, Chemosphere.
4. Marganof, 2003, *Potensi Limbah Udang Sebagai Bahan Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, Tembaga, dan Kobalt) di Perairan*, Disertasi, Institut Pertanian Bogor.
5. Safiudin, 2006, *Pengembangan Sensor Kimia Berbasis Reagen Kering Menggunakan TAN (1-(2-Thiazolilazo)-2-Naftol) Untuk Penentuan Logam Kobalt (II) Dalam Sampel Air*.
6. D. Juanda, 1995, *Manggis Budidaya & Analisa Usaha Tani*, Kanisius, Bogor, Hal 7-15
7. M. Reza, 1994, *Pembibitan dan Pembudidayaan Manggis*, Penebar Swadaya, Jakarta, Hal 1-9.
8. //http.www.google.co.id, *Logam Kobalt*, 25 November 2007.
9. B.W. Michael, 1999, *Atomic Absorption Spectrometry*, Weinheim, Germany, Hal 42-48
10. C. Thomas, g/Gi, Dr, 2000, *Atomic Absorption Spectrometry*, Department of Chemistry, Sam Houston State, University Huntswell, Texas.
11. B. Volesky and G. Naja, 2007, *Biosorption: Application Strategis*, Department of Chemistry, Lebanese University, Lebanon.
12. Zcin. R, 2001, *Penyerapan Ion Logam Dengan Menggunakan Biomaterial Sabut Kelapa Sawit*, Laboratorium Lingkungan, Universitas Andalas.
13. Delgado.A.L.A.M. Anserlmo. J.M. Novaiz, 1998, *Heavy Metal Biosorption by Dried Powdered Mycelium of Fusarium falciparum*, J. Water Res, 70(3); 370-374
14. Xue. H.B; Stum. W; Sigg Laura, *The Binding of Heavy Metal to Algal Surface*, Water Res, 7(1988), 917-926.