

**PENYERAPAN LOGAM KOBALT (Co) DAN NIKEL (Ni)
MENGUNAKAN GEL KULIT BUAH TEMPAYANG
(*Scaphium macropodum*)**

SKRIPSI

OLEH :

DYAH KEMALA SARI

04 132 030



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

ABSTRAK

PENYERAPAN LOGAM KOBALT (Co) DAN NIKEL (Ni) MENGGUNAKAN GEL KULIT BUAH TEMPAYANG

(*Scaphium macropodum*)

Oleh:

Dyah Kemala Sari

04 132 030

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 Ni dan Co 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 larutan bikomponen dan penyerapan limbah. Konsentrasi ion logam ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Kondisi optimum penyerapan ion Ni dengan berat *raw* material 0,5 g diperoleh pada pH 3,0 ukuran partikel 425 μm , konsentrasi 250 ppm pada 70°C, dan waktu kontak 30 menit. Sedangkan ion Co pada pH 3,0 ukuran partikel 425 μm , konsentrasi 75 ppm pada 50°C, dan waktu kontak 30 menit. Kapasitas penyerapan maksimum terhadap larutan bikomponen untuk masing-masing ion Ni dan Co berturut-turut adalah 0,2809 mg/g dan 0,2881 mg/g. Dan dalam aplikasinya terhadap sampel air limbah dari Laboratorium Kimia Lingkungan Jurusan kimia FMIPA UNAND, gel kulit buah tempayang mampu menyerap logam Ni dengan kapasitas 0,1723 mg/g dan Co dengan kapasitas 0,1808 mg/g.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan dunia industri saat ini menunjukkan perkembangan yang pesat. Kemajuan tersebut menimbulkan dampak negatif berupa pencemaran terhadap lingkungan, terutama perairan. Salah satunya adalah logam-logam berat yang bersumber dari hasil buangan industri seperti industri tambang, elektronik, *electroplating*, dan petrokimia. Logam-logam berat yang dihasilkan oleh buangan industri ini bersifat sangat toksik dan sulit untuk terurai secara biologis. Oleh karena itu, harus dihilangkan dari buangan industri sebelum mencemari lingkungan.

Pengambilan logam berat ini dapat dilakukan dengan beberapa metoda, diantaranya elektrodposisi, pengendapan, pertukaran ion³, pemisahan dengan membran dan dengan metoda adsorpsi. Metoda yang paling ekonomis adalah metoda pengendapan, tetapi cara ini kurang efisien untuk larutan yang encer. Salah satu metoda alternatif yang lebih baik yaitu adsorpsi menggunakan biomaterial, karena metoda ini efektif untuk mengambil logam berat dengan konsentrasi yang sangat sedikit dari buangan limbah, selain itu juga tidak memerlukan banyak biaya untuk proses *removal* logam.⁴

Akhir-akhir ini telah dikembangkan material penyerap logam berat yang berbasis biomaterial antara lain hasil buangan pertanian seperti biomaterial. Hal ini disebabkan karena biomaterial tersebut 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.

Biomaterial tersebut antara lain: hasil buangan pertanian (seperti sekam padi¹, daun jagung⁵), Biomassa (seperti alga yang memperlihatkan penyerapan yang sangat baik terhadap tembaga, nikel dan kobalt⁸), ragi, lumut¹⁰, jamur⁶ dan tempayang¹.

Dari hasil penelitian Matlal dapat dilihat kemampuan gel buah tempayang dalam menyerap ion Cd (II), Cu (II) dan Cr (III). Kondisi optimum kapasitas

penyerapan masing-masingnya adalah: 9,212 mg/g, 8,507 mg/g, 9,378 mg/g dan 7,994 mg/g. Tempayang dapat digunakan sebagai biosorben karena mengandung karbohidrat 62,0%, protein 8,4% dan abu 8,3%. Spektrum FTIR memperlihatkan bahwa gel kulit tempayang mempunyai gugus karbonil (1641 cm^{-1}), karboksilat (1403 cm^{-1}), karbohidrat (1040 cm^{-1}) dan amina (2345 cm^{-1} dan 2374 cm^{-1}).¹

Hasil penelitian Vijaya menunjukkan ganggang hijau dapat digunakan sebagai biosorben penyerap logam kobalt pada kondisi pH optimum 5,5 dengan kapasitas penyerapan 46,1 mg/g.⁸ Sementara hasil penelitian Pin Xin Sheng menunjukkan pH optimum penyerapan nikel oleh *Sargassum sp.*, *Padina sp.*, *Ulva sp.*, dan *Gracillaria sp.* adalah pada pH 5,5.⁹

Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan gel kulit buah tempayang dalam menyerap logam Kobalt dan Nikel.

1.2. Perumusan Masalah

Penyerapan logam berat ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah gel kulit buah tempayang yang digunakan sebagai bahan penyerapan ion logam Cu(II), Cr(III), Cr(VI) dan Cd(II) oleh Matlal. Pada penelitian kali ini, dilakukan pengujian apakah gel kulit buah tempayang juga mempunyai kemampuan untuk menyerap logam Co dan Ni.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Mengetahui kemampuan gel buah tempayang dalam menyerap logam Kobalt (Co) dan Nikel (Ni)
2. Mengetahui kondisi optimum penyerapan logam kobalt (Co) dan Nikel (Ni) berdasarkan beberapa parameter diantaranya pengaruh pH, ukuran partikel, konsentrasi, lama waktu kontak, suhu pemanasan dan kondisi optimum terhadap penyerapan limbah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penyerapan ion logam Ni dan Co oleh biosorben gel kulit buah tempayang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi optimum penyerapan ion Ni yang diperoleh pada berat *raw material* 0,5 g adalah pH 3 ukuran partikel 425 μm , konsentrasi ion logam 250ppm, waktu kontak 30 menit dan suhu 70°C.
2. Kondisi optimum penyerapan ion Co yang diperoleh pada berat *raw material* 0,5 g adalah pH 3 ukuran partikel 425 μm , konsentrasi ion logam 75 ppm, waktu kontak 30 menit dan suhu 50°C.
3. Kapasitas penyerapan gel kulit buah tempayang terhadap larutan bikomponen untuk Ni dan Co masing-masing adalah 0,2809 mg/g dan 0,2865 mg/g.
4. Kapasitas penyerapan gel kulit buah tempayang terhadap ion logam Ni dan Co dari sampel limbah laboratorium Kimia Lingkungan FMIPA UNAND masing-masing adalah 0,1723 mg/g dan 0,1808 mg/g.
5. Gel kulit buah tempayang tidak berpotensi untuk digunakan sebagai biosorben untuk penyerapan limbah karena daya serapnya relatif kecil.

5.2 Saran

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kemampuan gel kulit buah tempayang untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Mengingat selama ini gel tempayang digunakan sebagai minuman penurun demam panas dan panas dalam.
2. Perlu dilakukan pengujian pengaruh ion pengganggu terhadap penyerapan ion logam oleh gel kulit buah tempayang.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

DAFTAR PUSTAKA

1. M. F. Alif, *Biosorpsi ion Cd(II), Cr(III), Cr(VI) dan Cu(II) menggunakan gel buah tempayang*. Tesis pascasarjana kimia, Universitas Andalas (2007).
2. P. Somboonpanyakul, Q. Wang, W. Cui, S. Barbut, P. Jantawat, Malva nut gum (part 1): extraction and physicochemical characterization. *Carbohydrate Polymers*, 64: 247-153 (2006).
3. N. Ahalya, T. V. Ramachandra and R. D. Kanamadi. Biosorption of heavy metals. *J. Chem. Environ. Vol. 7 (4)* (2003).
4. B. Volesky and G. Naja. Biosorption: *Application Strategies*.
5. N. A. A. Babarinde, J. O. Babalola and R. A. Sanni. Biosorption of lead ions from aqueous solution by maize leaf. *International Journal of Physical Sciences Vol. 1 (1)*, pp. 023-026 (2006).
6. B. Preetha and T. Viruthagiri. Biosorption of zinc(II) by *Rhizopus arrhizus*: equilibrium and kinetic modelling. *African Journal of Biotechnology Vol. 4 (6)*, pp 506-508 (2006).
7. P. Somboonpanyakul, S. Barbut, P. Jantawat and N. Chinprahast. *Textural and sensory quality of poultry meat batter containing malva nut gum, salt and phosphate*. *LWT* 40, pp 498-505 (2007).
8. K. Vijayaraghavan, J. Jegan, K. Palanivelu, M. Velan. Biosorption of copper, cobalt and nickel by marine green alga *Ulva reticulata* in a packed column. *Chemosphere* 60: 419-426 (2005).
9. 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. *J. of Colloid and Interface Science.*, 275: 131-141 (2004)
10. O. Acar, S. Ozvatan, M. Ilim. Determination of cadmium, copper, iron, manganese, lead and zinc in lichenes and botanic samples by electrothermal and flame atomic absorption spectrometry. *Turk J. Chem.* 29: 335-344 (2005).
11. Irmanto. *Studi optimasi penyerapan mangan oleh sekam padi*. Skripsi sarjana kimia, Universitas Andalas (1995).
12. S. E. Manahan. *Toxicological chemistry and biochemistry*. Third edition. United State of America. Lewis Published (2003).