

# PEMANFAATAN SERBUK KULIT MANGGIS (*Garcinia Mangostana*) UNTUK PENYERAPAN ION SENG (II)

Elda Gusneri<sup>1</sup>, Bayharti<sup>2</sup>, Erda Sofjeni<sup>3</sup>

Chemistry Department State University of Padang  
State University of Padang, Indonesia

<sup>1</sup>elda.gusneri77@yahoo.co.id, <sup>2</sup>bayhartichem@gmail.com, <sup>3</sup>erdasofjeni@yahoo.com

**Abstract** — One of types environmental population are water that makey it by heavy metals to enter the water. To put the heavy metals can do with used material that absorb, that cheap we chan anywhere. One of the material is *Garcinia Mangostana*. This resert determination to known optimum condition absorbet from zing (II) ions by *Garcinia mangostana*, with variety particles size : 75, 90 and 109 $\mu$ m, pH : 3, 4, 5, 6, 7 dan 8, and concentration zing (II) ions solution : 10, 20, 30, 40 and 50 ppm. The measurment used by Atomic Absorption Spektrophotometer. From this yield resert found absorbant optimum condition zing (II) ions by *Garcinia Mangostana* can happened in particles size 75 $\mu$ m, pH 5 and concentration zing (II) ions solution 30 ppm with absorbent capacity 0,4250 mg/g.

**Keywords** — *Garcinia Mangostana*, zing (II), biosorption.

## I. PENDAHULUAN

Pada akhir-akhir ini banyak ditemukan pencemaran lingkungan. Salah satu jenis pencemaran itu adalah pencemaran air. Pencemaran air ditimbulkan oleh logam-logam berat dalam air yang disebabkan limbah industri, buangan rumah tangga ataupun aliran air limbah daerah penambangan. Dari sekian banyak logam berat, seng merupakan polutan beracun yang masuk kedalam sistim perairan. Limbah seng itu berasal dari industri cat, baterai, tekstil, bahan kimia, obat-obatan, industri kertas dan peralatan elektrik (Wahyu, 2008).

Seng merupakan salah satu logam berat essensial artinya logam dalam jumlah tertentu yang sangat dibutuhkan oleh organisme, tetapi dalam jumlah yang berlebihan logam tersebut bisa menimbulkan efek toksik. Keracunan seng akan mengakibatkan demam, batuk, muntah-muntah dan sakit kepala (Wahyu, 2008).

Pengambilan logam berat ini dapat dilakukan dengan beberapa metoda, diantaranya resin penukar ion, penyerapan dengan karbon aktif, elektrolisa, pemisahan dengan membran dan metoda adsorpsi. Akan tetapi hal ini relatif jarang digunakan terutama pada industri-industri karena bahan material penyerap tersebut tidak mudah didapatkan dan harganya relatif mahal, untuk itu dapat dicarikan bahan adsorpsi menggunakan biomaterial seperti kulit manggis yang relatif murah dan mudah didapatkan (Munaf, 1998).

Penyerapan ion logam oleh biomaterial dapat terjadi

Corresponding Author :

Bayharti, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University, Padang, West Sumatera, Indonesia.



bayhartichem@gmail.com

melalui peristiwa adsorpsi yang melibatkan banyak gugus fungsi berupa lignin dan selulosa yang terdapat dalam dinding sel. Salah satu material yang digunakan sebagai bahan penyerap adalah kulit manggis (*Garcinia mangostana*). Kulit manggis merupakan salah satu diantara sampah padat yang masih sedikit diketahui kegunaannya, dengan kandungan kimianya adalah lignin dan selulosa. Selain berfungsi sebagai bahan penyerap, kulit manggis dapat digunakan untuk bahan farmasi, industri tekstil dan makanan.

Beberapa penelitian dengan menggunakan biomaterial sebagai bahan penyerap logam telah dilakukan. Desmawati, dkk (2000) telah melakukan percobaan dengan menggunakan lumut (*Musci*) sebagai penyerap ion logam seng (II) pada pH 5 dengan efisiensi serapan 98%. Melcakova (2010) meneliti penyerapan logam Zn dengan menggunakan tumbuhan (*Reynoutria japonica*) pada pH 6 dengan kapasitas serapan 17 mg/g.

Bahrizal (2009) melaporkan bahwa serapan ion seng (II) oleh biomassa mikroalga (*Tetraselmis chuii*) dengan pH optimum 5,5 dengan serapan 1,106 mg/g biomassa (78%) dan kapasitas serapan 3,557 mg/g. Munaf, dkk (1999) meneliti serapan ion kromium oleh biosorben kulit kacang. Hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa serapan ion kromium oleh biosorben kulit kacang terjadi pada pH 3.

Menurut Munaf (1998) kulit manggis dapat digunakan sebagai biosorben untuk penyerapan fenol dengan kapasitas serapan 34,8 mg/g. Dina Putri (2008) meneliti serapan serapan logam kobalt oleh biosorben kulit manggis dengan kapasitas penyerapan optimum 0,1810 mg/g pada pH 6. Berdasarkan penelitian dalam penelitian ini dilakukan penggunaan serbuk kulit manggis untuk menyerap ion seng (II).

## II. METODE PENELITIAN

### A. Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah peralatan gelas, shaker, pengayak, spektrometer serapan atom, botol semprot, kertas saring (kertas Whatmann No 2), pH meter.

Bahan-bahan yang digunakan adalah kulit manggis,  $Zn(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ ,  $HNO_3$  65%, aquades.

### B. Perlakuan awal kulit buah manggis

Kulit manggis dibersihkan dari kotoran-kotoran kemudian dicuci dengan air sampai bersih, lalu di keringkan, kemudian kulit tersebut dihaluskan dan diayak dengan ukuran partikel 75, 90 dan 106 $\mu m$ . Setelah halus kulit manggis direndam dengan  $HNO_3$  0,1N selama satu jam. Kemudian disaring, dilanjutkan perendaman dengan aquades. Dan dikeringkan, kulit manggis siap digunakan.

### C. Penentuan ukuran partikel optimum

Kedalam erlenmeyer dimasukan serbuk kulit manggis sebanyak 1 gram dengan ukuran partikel 75 $\mu m$ . Lalu dikontakkan dengan 25ml larutan  $Zn^{2+}$  10ppm pada pH 3 dengan waktu kontak 30 menit. Campuran kemudian shaker dengan kecepatan 165 rpm, disaring. Filtrat diukur dengan SSA. Hal yang sama dilakukan untuk ukuran partikel 90 dan 106 $\mu m$ .

### D. Penentuan pH optimum

Kedalam erlenmeyer dimasukan serbuk kulit manggis sebanyak 1 gram dengan ukuran partikel optimum. Lalu dikontakkan dengan 25ml larutan  $Zn^{2+}$  10ppm pada pH 3 dengan waktu kontak 30 menit. Campuran kemudian shaker dengan kecepatan 165 rpm, disaring. Filtrat diukur dengan SSA. Hal yang sama dilakukan untuk pH 4, 5, 6, 7 dan 8.

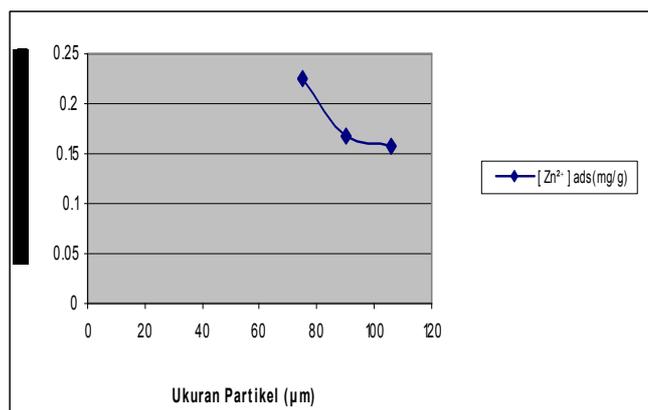
### E. Penentuan konsentrasi optimum

Kedalam erlenmeyer dimasukan serbuk kulit manggis sebanyak 1 gram dengan ukuran partikel optimum. Lalu dikontakkan dengan 25ml larutan  $Zn^{2+}$  10ppm pada pH optimum dengan waktu kontak 30 menit. Campuran shaker dengan kecepatan 165 rpm, disaring. Filtrat diukur dengan SSA. Hal yang sama dilakukan untuk konsentrasi 20, 30, 40 dan 50ppm.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Penyerapan Ion $Zn^{2+}$ Oleh Serbuk Kulit Manggis

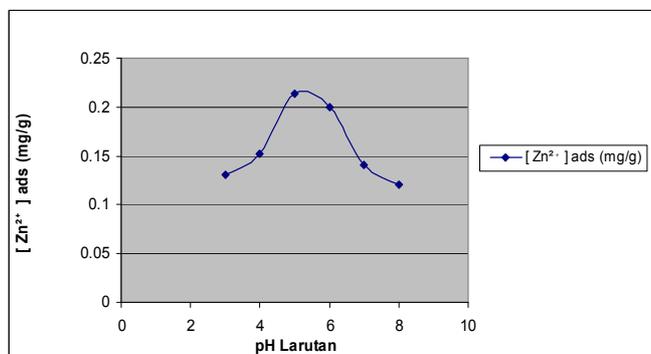
Dari Gambar 4 terlihat bahwa penyerapan optimum pada ukuran partikel 75 $\mu m$  dengan kapasitas serapan 0,2261 mg/g. Pada ukuran partikel 90 dan 106 $\mu m$  kapasitas serapan mengalami penurunan dengan serapan 0,1673 mg/g dan 0,1584 mg/g.



Gambar 4. Kurva pengaruh ukuran partikel terhadap serapan ion  $Zn^{2+}$  oleh serbuk kulit manggis (1g kulit manggis, 25ml larutan ion  $Zn^{2+}$  10ppm, waktu kontak 30 menit dan kecepatan 165rpm).

Penyerapan ion logam akan dipengaruhi oleh luas permukaan biosorben. Semakin luas permukaan biosorben maka makin banyak tempat terjadi interaksi antara biosorben dengan ion logam, sehingga jumlah ion logam yang terserap semakin banyak. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Munaf,dkk, bahwa dengan bertambahnya luas permukaan maka gugus fungsi semakin banyak yang aktif. Dengan kata lain biosorben dengan ukuran partikel yang kecil akan dapat menyerap ion logam lebih banyak.

### B. Pengaruh pH Larutan Terhadap Penyerapan Ion $Zn^{2+}$ Oleh Kulit Manggis



Gambar 5. Kurva pengaruh pH larutan terhadap penyerapan ion  $Zn^{2+}$  oleh serbuk kulit manggis (1g kulit manggis, ukuran partikel 75  $\mu m$ , 25ml larutan ion  $Zn^{2+}$  10ppm, waktu kontak 30 menit dan kecepatan 165rpm).

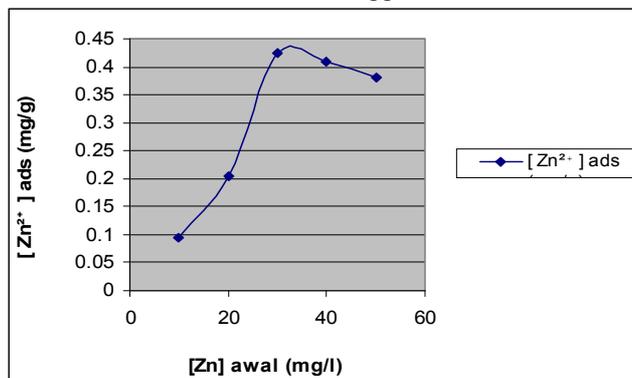
Pada Gambar 5 terlihat bahwa pada pH 3 kapasitas serapan ion  $Zn^{2+}$  masih rendah yaitu 0,1301mg/g. Penyerapan optimum terjadi pada pH 5 dengan kapasitas serapan 0,2131mg/g. Pada pH 6 – 8 jumlah ion  $Zn^{2+}$  yang terserap mulai menurun karena pada pH yang lebih tinggi terdapat banyak ion  $OH^-$  sehingga ion-ion logam akan mulai mengendap yang mengakibatkan lebih sukar terjadinya penyerapan oleh serbuk kulit manggis.

Penyerapan juga berkurang dibawah pH optimum, hal ini disebabkan karena jumlah  $H^+$  dalam larutan lebih banyak

sehingga terjadi kompetisi antara ion  $H^+$  dengan ion  $Zn^{2+}$  untuk berikatan dengan gugus fungsi yang terdapat pada kulit manggis.

Desmawati, melaporkan hasil penelitiannya bahwa serapan ion  $Zn^{2+}$  oleh biomassa lumut (*Musci*) terjadi pada pH 5.

### C. Pengaruh Konsentrasi Larutan Terhadap Penyerapan Ion $Zn^{2+}$ Oleh Serbuk Kulit Manggis



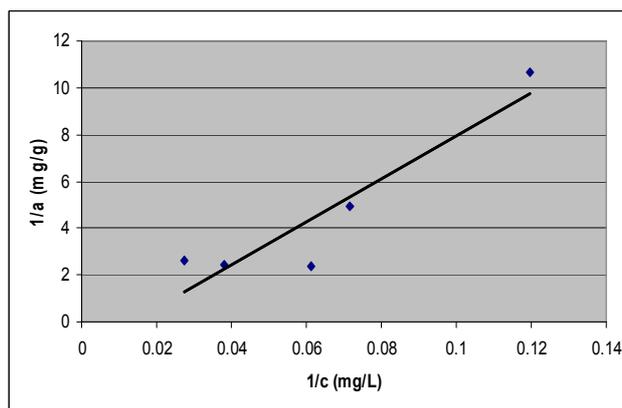
Gambar 6. Kurva pengaruh konsentrasi awal ion  $Zn^{2+}$  terhadap serapan serbuk kulit manggis ( 1g kulit manggis, ukuran partikel 75 $\mu$ m, pH 5, 25ml larutan ion  $Zn^{2+}$ , waktu kontak 30 menit dan kecepatan 165rpm).

Besarnya penyerapan ion  $Zn^{2+}$  oleh serbuk kulit manggis sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan. Dari Gambar 6 terlihat bahwa penyerapan ion  $Zn^{2+}$  meningkat sesuai dengan kenaikan konsentrasi larutan. Pada konsentrasi awal 10ppm jumlah ion  $Zn^{2+}$  yang terserap oleh kulit manggis adalah 0,0938mg/g. Penyerapan oleh serbuk kulit manggis semakin meningkat sampai pada konsentrasi larutan 30ppm dimana jumlah  $Zn^{2+}$  yang terserap adalah 0,4250mg/g. Pada konsentrasi yang lebih tinggi penyerapan oleh serbuk kulit manggis mulai berkurang, hal ini disebabkan karena seluruh gugus fungsi yang terdapat pada serbuk kulit manggis telah berikatan dengan ion  $Zn^{2+}$ , sehingga kelebihan ion  $Zn^{2+}$  yang terdapat dalam larutan tidak dapat diserap lagi oleh gugus fungsi yang terdapat pada serbuk kulit manggis.

Bahrizal,dkk. melaporkan hasil penelitiannya bahwa kapasitas serapan seng oleh biomassa *T. chuii* sebesar 3,557 mg/g terjadi pada konsentrasi 5,28ppm.

Adsorpsi Langmuir menggambarkan pada permukaan penyerap terdapat pusat aktif yang sebanding dengan luas permukaan penyerap.

Bila plot  $1/a$  terhadap  $1/c$  berupa garis lurus, maka dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh memenuhi persamaan isotherm Langmuir dan membentuk lapisan tunggal (monolayer). Pada Gambar 7 menunjukkan plot  $1/a$  terhadap  $1/c$  dimana nilai regresi ( $R^2$ ) adalah 0,860 dengan serapan maksimum ( $a_m$ ) adalah 0,82234 mg/g. Pola adsorpsi ditentukan dengan cara membandingkan tingkat kelinieran kurva yang ditunjukkan oleh harga  $R^2$ . Ini berarti bahwa tingkat linieritas pada kurva tersebut masih rendah, sehingga dapat dikatakan bahwa pola adsorpsi pada penelitian ini tidak sepenuhnya adsorpsi kimia.



Gambar 7. Kurva isotherm Langmuir penyerapan ion  $Zn^{2+}$  oleh serbuk kulit manggis.

## IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan bahwa ukuran partikel optimum penyerapan ion seng(II) oleh serbuk kulit manggis adalah 75 $\mu$ m dengan kapasitas penyerapan 0,2261mg/g. pH optimum penyerapan ion seng(II) oleh serbuk kulit manggis adalah pH 5 dengan kapasitas penyerapan 0,2131mg/g. Konsentrasi larutan optimum penyerapan ion seng(II) oleh serbuk kulit manggis adalah 30ppm dengan kapasitas serapan 0,4250mg/g. Serbuk kulit manggis dapat digunakan sebagai bahan penyerap ion seng(II).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terma kasih kepada dosen pembimbing dan penguji atas arahan dan masukannya, dan kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahrizal. (2009). " Studi Penyerapan Ion Seng (II) oleh Biomassa Mikroalga (*Tetraselmis chuii*)," *Jurnal Kimia Andalas* (Vol.2. No. 2)
- [2] Desmawati, dkk. (2000). " Pemanfaatan Lumut (*Musci*) Sebagai Penyerap Ion Logam Besi, Kadmium, Tembaga, Kromium, dan Seng Dalam Air Limbah." *Jurnal Kimia Andalas* (Vol.6.No.1).
- [3] Melcakova, Iva and Ruvic Tomas. (2010). "Biosorption of Zinc from Aqueous Solution Using Algae and Plant Biomass." Institute of Enviromental Engineering.
- [4] Munaf, Edison, dkk. (1998). " Removal of Phenol from Hospital Wastewater Using Manggis Husk." *Jurnal Kimia Andalas* (Vol. 4, No. 2)
- [5] Munaf, Edison, dkk. (1999). "Penyerapan Ion Kromium Dalam Air Limbah oleh Biosorben Kulit Kacang Dengan Pendeteksi Spektrofotometri Serapan Atom." *Jurnal Kimia Andalas* (Vol. 2. No.2)
- [6] Wahyu, dkk. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta : Andi.