

## PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH MELINJO (*Gnetum gnemon L*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Pb (TIMBAL)

**Dewi Yudiana Shinta**

Dosen Tetap STIKES Perintis Padang

*Email: dyshinta@ymail.com*

### ABSTRAK

Tanaman melinjo dapat tumbuh dengan baik di Indonesia yang tersebar di pulau Sumatra dan Jawa. Di Sumatera Barat, melinjo mampu menghasilkan buah sebanyak 80 - 100 Kg perhari, dan akan menghasilkan juga limbah kulit yang banyak setiap harinya. Limbah ini belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit melinjo sebagai penyerap logam berat hasil dari buangan laboratorium untuk skala kecil. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom sebagai alat untuk analisa logam berat Pb. Hasilnya dianalisis dengan statistik uji ANNOVA dua arah tanpa interaksi. Kadar logam Pb yang dapat diserap oleh serbuk kulit buah melinjo adalah 13,81 ppm untuk mesh 160 konsentrasi 50 ppm; 6,45 ppm untuk mesh 160 konsentrasi 75 ppm; 0,89 ppm untuk mesh 160 konsentrasi 100 ppm; 32,26 ppm untuk mesh 50 konsentrasi 50 ppm; 76,91 ppm untuk mesh 50 konsentrasi 75 ppm; 88,87 ppm untuk mesh 50 konsentrasi 100 ppm. rata-rata penyerapan logam Pb pada pH 3 dengan konsentrasi logam Pb yang terserap 89,040 ppm, pada pH 7 sebanyak 96,009, dan pH 10 sebanyak 89,813 ppm. Analisis ANNOVA didapatkan nilai Fhitung (mesh)=7,96 dan Ftabel =98,49; Fhitung (konsentrasi) = 0,42 dan Ftabel = 99,00. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara variasi mesh dan konsentrasi terhadap penyerapan logam oleh serbuk kulit buah melinjo dan tidak ada pengaruh pH terhadap penyerapan logam berat Pb.

**Kata kunci :** Kulit Buah Melinjo (*Gnetum gnemon L*), logam Pb

### ABSTRACT

*Melinjo plants can grow well in Indonesia spread across the islands of Sumatra and Java. In West Sumatra, melinjo able to produce as much fruit as 80-100 Kg per day, and would generate too much waste of skin every day. This waste has not been used by the local community. This study aims to utilize waste melinjo skin as a result of absorbing heavy metal discharges to small-scale laboratory. This study used an experimental method using Atomic Absorption Spectrophotometer as a tool for the analysis of heavy metals Pb. The results are analyzed with two-way test statistic Annova without interaction. Pb levels that can be absorbed by the skin of the fruit powder melinjo is 13.81 ppm to 160 mesh concentration of 50 ppm; 160 mesh 6.45 ppm to 75 ppm concentration; 160 mesh 0.89 ppm to a concentration of 100 ppm; 32.26 ppm to 50 ppm 50 mesh; 76.91 ppm to 50 mesh concentration of 75 ppm; 88.87 ppm to mesh 50 concentration of 100 ppm. the average absorption of Pb at pH 3 with concentrations of Pb absorbed 89.040 ppm, in as much as 96.009 pH 7 and pH 10 as much as 89.813 ppm. Analysis Annova obtained F count (mesh) = 7.96 and F table = 98.49; F count (concentration) = 0.42 and F table = 99.00. The results of this study can be concluded that there is a significant difference between the variations of the mesh and the concentration of the metal absorption by peel melinjo and no effect of pH on the absorption of heavy metals Pb.*

**Keywords:** Skin Melinjo (*Gnetum gnemon L*), Pb

## PENDAHULUAN

Melinjo (*Gnetum gnemon*) salah satu jenis tanaman yang berasal dari Asia Pasifik dan Asia Barat. Di Indonesia tumbuhan ini tersebar di pulau Jawa dan Sumatera. Tanaman melinjo dapat tumbuh mencapai 100 tahun lebih dan setiap panen mampu menghasilkan melinjo sebanyak 80-100 Kg. Tanaman ini memiliki banyak fungsi, seperti biji melinjo dapat diolah menjadi tepung, emping, biskuit dan bahan untuk pelapis roti. Kulit melinjo mengandung berbagai macam komponen atau senyawa yaitu beta karoten, fenolik, flavonoid, vitamin C dan antioksidan, sehingga kulit melinjo tersebut berpotensi berguna bagi tubuh dan dapat digunakan sebagai pewarna alami karena memiliki likopen dan beta karoten. Melinjo sangat potensial untuk dikembangkan di seluruh kawasan masyarakat Indonesia terutama Sumatera Barat yang sangat banyak ditumbuhi melinjo. (Caroline et al, 2009).

Selain memiliki fungsi dan komponen yang sangat penting untuk tubuh, pemanfaatan limbah kulit buah melinjo ini berguna untuk penurunan kadar pada logam berat, sehingga mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan. Suatu lingkungan hidup dikatakan tercemar apabila telah terjadi perubahan-perubahan dalam tatanan lingkungan itu sehingga tidak sama lagi dengan bentuk asalnya. Suatu tatanan lingkungan hidup dapat tercemar atau menjadi rusak disebabkan oleh banyak hal, namun yang paling utama dari sekian banyak penyebab tercemarnya suatu tatanan lingkungan adalah limbah. (Suryono, E. 1989).

Pencemaran yang dapat ditimbulkan oleh limbah ada bermacam-macam bentuk, ada pencemaran berupa bau, warna, suara, dan bahkan pemutusan rantai dari suatu tatanan lingkungan hidup atau penghancuran jenis organisme yang pada tingkat akhirnya akan menghancurkan tatanan ekosistemnya. Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya dalam arti memiliki daya racun (toksisitas) yang tinggi. Limbah-limbah yang sangat beracun pada umumnya merupakan limbah kimia, biasanya senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif dari logam-logam berat. (Astawan, 2008).

Logam berat umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Logam dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi. Jika keadaan ini berlangsung terus-menerus, dalam jangka waktu yang lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia (Supriyanto, 2007). Pencemaran logam meningkat sejalan dengan perkembangan industri. Pencemaran logam berat di lingkungan dikarenakan tingkat keracunan yang sangat tinggi dalam seluruh aspek kehidupan makhluk hidup. Pada konsentrasi yang sedemikian rendah saja efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Logam berat dapat mengganggu kehidupan biota dalam lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia. (Suhendrayatna, 2001).

Beberapa contoh logam berat yang beracun bagi manusia adalah arsen (As), kadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), merkuri (Hg), nikel (Ni), dan seng (Zn). Berbagai upaya dilakukan dalam penanggulangan masalah logam berat ini, seperti metode fotoreduksi, penukaran ion (resin), pengendapan, elektrolisis dan adsorpsi serta mengembangkan semua metode tersebut dalam kerangka yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu metode adsorpsi dengan adsorben alami seperti kulit buah melinjo.

Penggunaan hasil pertanian dan limbahnya sebagai penyerap logam berat dan senyawa beracun telah mendapat perhatian yang khusus dan telah banyak material-material yang diuji seperti kulit kacang, sekam padi, sabut kelapa, dan lain-lain. Berdasarkan latar belakang yang

dibahas diatas, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian yang akan mengkaji pemanfaatan limbah kulit buah melinjo terhadap efisiensinya dalam mengadsorbsi logam berat (Pb).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat penyerapan logam Pb oleh serbuk kulit buah melinjo dan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan serbuk kulit buah melinjo dalam menyerap logam Pb serta mengetahui seberapa besar pengaruh perbedaan ukuran partikel yang dipakai terhadap daya serap serbuk kulit buah melinjo dalam mengadsorbsi logam Pb. Penelitian ini bermanfaat untuk mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metoda eksperimen dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer Serapan Atom, peralatan gelas, neraca analitik, hot plate, labu ukur (250 mL dan 50 mL), ayakan 48 mesh dan 50 mesh. Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah kulit buah melinjo, larutan Pb, HNO<sub>3</sub>, aquabides.

### Prosedur Kerja

#### Pembuatan Serbuk dari Limbah Kulit Buah Melinjo

Kulit buah melinjo dicuci dengan air. Kulit buah melinjo dijemur dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering. Kulit buah melinjo yang sudah kering dihaluskan dengan blender elektrik dan diayak dengan ayakan 48 mesh dan 50 mesh. Hasil ayakan dipisahkan berdasarkan perbedaan ukuran mesh.

#### Pembuatan Larutan Standar

Larutan induk timbal (1000 ppm) dipipet sebanyak 12,5 mL, 18,75 mL, dan 25 mL, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 250 mL, kemudian ditambahkan larutan HNO<sub>3</sub> 1N dan ditetapkan dengan aquabidest hingga tanda tera. Maka didapatkan larutan standar dengan konsentrasi 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm.

#### Pengukuran Kadar Air

Serbuk kulit buah melinjo ditimbang didalam cawan penguap yang telah diketahui bobot konstannya terlebih dahulu seberat 2,000 gram. Kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian didinginkan di dalam desikator selama 10 menit. Lalu ditimbang dengan neraca analitik, catat bobot yang didapat, ulangi pengerjaan sampai didapat bobot konstan. Hitung kadar air serbuk kulit buah melinjo.

#### Langkah kerja

Ditimbang serbuk limbah kulit buah melinjo ayakan 48 mesh sebanyak 100 gram dan masukkan kedalam kolom kromatografi dengan standar buretnya sebanyak 3 kolom masing-masing 25 gram. Lakukan juga hal yang sama dengan serbuk limbah kulit buah melinjo ayakan 50 mesh. Kemudian 50 mL larutan timbal (Pb) 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm dimasukkan kedalam kolom kromatografi untuk adsorben ayakan 48 mesh. Lakukan juga hal yang sama terhadap kolom kromatografi ayakan 50 mesh. Setelah semua larutan habis tersaring, masukkan hasil saringan kedalam erlenmeyer. Lakukan destruksi dengan menambahkan 2,5 mL HNO<sub>3</sub> kedalam larutan sampel tersebut hingga larutan jernih, kemudian baca dengan Spektrofotometer serapan Atom pada panjang gelombang 283,7 nm.

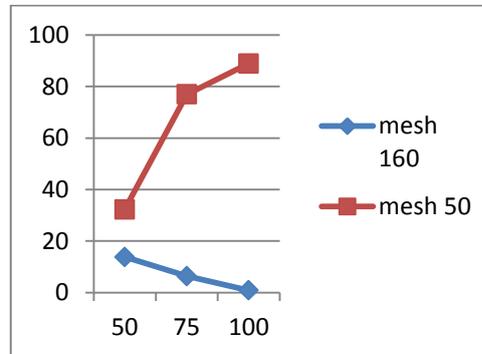
#### Analisa Data

ANNOVA duah arah tanpa interaksi

## HASIL

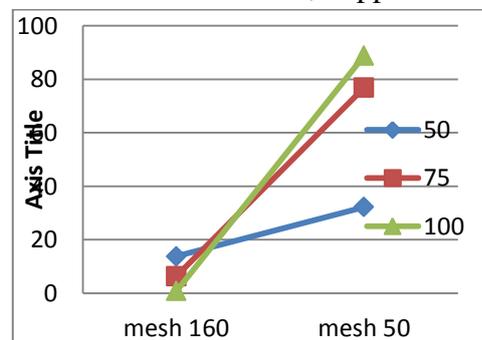
Dari hasil penelitian pemanfaatan limbah kulit buah melinjo sebagai adsorben logam berat Pb dengan menggunakan ukuran mesh yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda pula. Bahwa tidak ada perubahan warna dari serbuk kulit buah melinjo tersebut. Tetapi larutan logam yang telah disaring dihasilkan warna yang berbeda-beda.

Penentuan kadar air yang dilakukan pada serbuk kulit buah melinjo didapatkan kadar air yang terkandung sebanyak 11 %



Gambar.2 grafik hubungan konsentrasi terhadap penyerapan logam Pb

Dari gambar diatas terlihat bahwa kapasitas penyerapan meningkat dengan peningkatan konsentrasi larutan Pb. Konsentrasi larutan yang semakin besar memberikan daya dorong yang lebih besar untuk perpindahan logam dari larutan ke serbuk melinjo, sehingga kapasitas penyerapan meningkat. Konsentrasi yang tinggi juga memperbesar tumbukan baik antara ion logam dengan biosorben ataupun antar sesamanya. Kapasitas penyerapan maksimum dicapai pada konsentrasi 100 ppm pada mesh 50 sebesar 88,87 ppm.



Gambar.3 grafik hubungan ukuran partikel terhadap penyerapan logam Pb

## PEMBAHASAN

Melinjo merupakan tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat khususnya untuk dikonsumsi. Sehingga melinjo menghasilkan limbah yaitu kulitnya. Serbuk limbah kulit melinjo memiliki kemampuan dalam menyerap logam berat, seperti logam Pb.

Adsorpsi (penyerapan) merupakan salah satu cara perawatan/perlakuan logam berat yang paling banyak digunakan karena metode ini aman, tidak memberikan efek samping yang membahayakan kesehatan, tidak memerlukan peralatan yang rumit dan mahal, mudah pengerjaannya dan dapat didaur ulang. Limbah kulit buah melinjo sebagai produk yang dihasilkan dari limbah rumah tangga (domestik) dan ramah lingkungan sangat tepat digunakan sebagai penyerap dalam mengurangi bahaya logam berat.

Penyerapan logam berat oleh serbuk kulit buah melinjo dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti konsentrasi penyerap, suhu, pH, lama penyerapan, ukuran partikel dan jenis adsorben serta konsentrasi logam dalam larutan.

Penggunaan serbuk kulit buah melinjo sebagai adsorben karena mengandung selulosa yang mana pada selulosa terdapat bahan aktif yang mampu mengikat ion logam berat. Pembuatan adsorben serbuk kulit buah melinjo ini ada beberapa tahap ,tahap pertama adalah pengeringan limbah kulit buah melinjo menggunakan metode penjemuran, setelah itu kulit buah melinjo dihaluskan dengan blender dan dan diayak meggunakan ayakan mesh 160 dan mesh 50. Tahap selanjutnya adalah pengukuran kadar air. Hasil ayakan dari kulit buah melinjo tersebut di keringkan lagi didalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. Setelah itu didinginkan kedalam desikator selama 10 menit, lalu ditimbang dengan neraca analitik, catat bobot yang didapat, hitung kadar air dari kulit buah melinjo tersebut.

Setelah pembuatan serbuk dengan memanfaatkan limbah kulit buah melinjo, maka tahap selanjutnya adalah menyerap logam Pb dengan serbuk tersebut. Logam Pb diperoleh dari larutan PbNO<sub>3</sub>. Masing-masing 25 gram serbuk limbah kulit buah melinjo dimasukkan ke dalam 6 kolom berbeda dan ditambahkan larutan PbNO<sub>3</sub> sebanyak 50 mililiter dengan konsentrasi 50, 75 dan 100 ppm. Setelah larutan tersaring, tahap selanjutnya adalah penjernihan dengan asam nitrat, masing-masing sampel ditambahkan asam nitrat sebanyak 2,5 mililiter dan dipanaskan pada lemari asam sampai larutan benar-benar jernih. Setelah itu sampel disaring dan siap dibaca dengan alat AAS.

Kemampuan limbah kulit buah melinjo dalam menyerap logam dapat dilihat dari laju penyerapan total. Perhitungan laju penyerapandidasarkan pada berat kering biomassadan konsentrasi logam di awal. Perhitungan laju penyerapan menunjukkan bahwa konsentrasi awal mempengaruhi laju penyerapan logam oleh serbuk limbah kulit buah melinjo. Dengan meningkatkan konsentrasi logam diawal maka laju penyerapan juga ikut meningkat berdasarkan ukuran mesh yang digunakan.

Selain konsentrasi logam, ukuran partikel juga mempengaruhi laju penyerpan logam oleh serbuk kulit buah melinjo. Dapat kita lihat kembali pada gambar.3 bahwa ukuran partikel 160 memiliki daya serap lebih tinggi dibandingkan mesh 50. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas permukaan dan semakin besar kemampuan penyerapannya.

Namun, data yang didapatkan dari hasil statistik penelitian dengan menggunakan metode ANNOVA bahwa Ho ditolak dan Ha diterima, yang artinya ada pengaruh mesh terhadap penyerapan logam Pb, maupun pengaruh konsentri awal larutan Pb yang mempunyai efek yang cukupn besar terhadap penyerapan logam Pb tersebut.

### KESIMPULAN

1. Ada pengaruh variasi ukuran partikel dan konsentrasi terhadap penyerapan logam berat.
2. Kondisi optimum pengadsorbsi dari sebuk melinjo adalah pada konsentrasi 50 ppm mesh 160.
3. Analisis ANNOVA didapatkan nilai Fhitung (mesh)=7,96 dan Ftabel =98,49; Fhitung (konsentrasi) = 0,42 dan Ftabel = 99,00

### DAFTAR PUSTAKA

- A, L. Delgado, A.M. Anserlmo, J.M Novais. 1998 *Heavy Metal Biosorption by Dried Powdered Mycelium of falciparum. J. Water Res. 70 (3)*
- Bsset, j. 1994. Buku Ajar Vogel : *Kimia Analisa Kuantitatif Anorganik*. Jakarta : EGC Buku Kedokteran
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Makhluk Hidup*. Jakarta. UI Press

- Frank, C. Lu. 1995. *Toksikologi Dasar Asas, Organ sasaran dan Penilaian Risiko*. Edisi kedua. Penerjemah Edi Nugroho. UI Press Jakarta
- Ganiswara, G, S. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Gaya Baru : Jakarta
- Gunandjar. 1985. *Diktat Kuliah Spektrofotometer Serapan Atom*. Yogyakarta : BATAN
- Handayani, C, *Penyerapan Logam Cd (II) dan Pb (II) menggunakan serbuk kulit manggis (Garcinia Mangostana, L) yang Telah Ditarik Zat Warnanya*. Skripsi Sarjana Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas andalas 2008
- Hutapea, J.R, (1994). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Depkes RI. Halaman 219-220
- Khopar, S.M. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press
- Manahan, S.E. 1997. *Environmental Chemistry*. Second Ed. Williard Press. Boston