

### PENYERAPAN ION LOGAM KADMIUM OLEH SABUT PINANG

#### ABSORPTION OF ION METAL KADMIUM BY SABUT PINANG

Eliyarti

Fakultas Teknik, Universitas Ekasakti. E-mail: [eliyarti58@gmail.com](mailto:eliyarti58@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

##### Koresponden

Eliyarti

[eliyarti58@gmail.com](mailto:eliyarti58@gmail.com)

##### Kata kunci:

ion logam kadmium,  
pinang, pencemar,  
beracun

hal: 148 - 158

#### ABSTRAK

Untuk menghilangkan bahan pencemar beracun yang terdapat dalam air limbah hingga kini masih terus diteliti. Penggunaan biomaterial merupakan salah satu teknologi yang dapat dipertimbangkan, dimana telah ditentukan kemampuan beberapa material yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap senyawa beracun dalam air limbah. Biomaterial yang telah digunakan sebagai bahan penyerap untuk ion-ion logam dalam air limbah misalnya material biologi atau limbah hasil pertanian seperti gambut, sekam padi, kulit kacang, kulit apel, daun teh, ganggang, sabut kelapa, lumut dan lain-lain. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari kemampuan biomaterial sabut pinang untuk penyerapan ion logam kadmium dan mempelajari kondisi optimum, mengetahui efisiensi dan kapasitas penyerapannya terhadap ion logam kadmium. Dalam penelitian ini digunakan metoda kolom. Kondisi optimum yang dipelajari adalah pH, ukuran partikel, konsentrasi, suhu pemanasan, lama pemanasan. Kondisi optimum ini digunakan untuk aplikasi pada air limbah dan larutan multikomponen. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan kondisi optimum yang dihasilkan adalah pH 7, ukuran partikel 90  $\mu\text{m}$ , konsentrasi 30 mg/L, suhu pemanasan 120°C, lama pemanasan 90 menit. Efisiensi penyerapan ion logam kadmium adalah 80,13%. Efisiensi penyerapan sabut pinang pada larutan multikomponen terhadap ion logam kadmium adalah 79,11%. Kapasitas serapan maksimum sabut pinang terhadap ion logam kadmium berdasarkan persamaan isotherm Langmuir adalah 1,9558 mg ion logam/g biosorben. Kondisi optimum diaplikasikan pada sampel air Dermaga Pelabuhan Teluk Bayur, efisiensi penyerapan sabut pinang terhadap ion logam kadmium adalah 89,57%.

Copyright © 2017 JSR All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Correspondent:</b>  <b>Eliyarti</b>  <i>eliyarti58@gmail.com</i></p> <p><b>Keywords:</b>  <i>cadmium metal ions, areca nut, pollutants, toxic</i></p> <p><b>page:</b> 148- 158</p>	<p><i>To remove toxic pollutants contained in wastewater is still continued investigation. The use of biomaterials is one technology that can be considered, which has determined the ability of some materials that can be used as a absorbent material toxic compounds in waste water. Biomaterials that have been used as an absorbent material for the metal ions in biological material such as waste water or agricultural waste such as peat moss, rice hulls, peanut shells, apple skins, tea leaves, algae, coconut fiber, moss and others. The research objective was to study the ability of coco nut biomaterial for metal ion uptake of cadmium and study the optimum conditions, knowing the efficiency and capacity and the capacity of absorption of cadmium metal ion. This study used the method column. Optimum conditions studied were pH, particle size, concentration, heating temperature, heating time. The optimum condition is used for applications in wastewater flow and multicomponent solutions. From the research results can be concluded that the resulting optimum conditions were pH 7, the size of 90 μm partiket, the concentration of 30 mg / L, 120°C heating temperature, heating time 90 minutes. Cadmium metal ion absorption efficiency is 80.30%. Coco nut on the absorption efficiency of a multicomponent solution of cadmium metal ion is 79.11%. The maximum absorption capacity of fiber nut against cadmium metal ion Langmuir isotherm equation is based on 1.9558 mg metal ion / g biosorben. The optimum condition was applied to water samples Bayur Gulf Harbour dock, nut husks absorption efficiency of cadmium metal ion is 89.75%.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2017 JSR. All rights reserved.</i></p>

## PENDAHULUAN

Suatu lingkungan hidup dikatakan tercemar apabila terjadinya perubahan-perubahan dalam tatanan lingkungan sehingga tidak sama dengan bentuk asalnya. Sebagai akibat dimasukkannya suatu benda asing kedalam tatanan lingkungan perubahan yang terjadi sebagai akibat dari kemasukan benda asing memberikan dampak buruk terhadap organisme yang sudah ada dan hidup dengan baik dalam tatanan lingkungan tersebut. Apabila lingkungan telah tercemar dalam tingkatan yang lebih tinggi, akan membunuh lebih dari jenis organisme yang hidup normal dalam tatanan lingkungan Palar, 1994).

Pengaruh pencemaran terhadap lingkungan melalui kegiatan pertambangan, pembakaran bahan bakar fosil pertanian dan urbanisasi telah memacu masuknya logam-logam dan garam-garam dilingkungan kita. Kegiatan manusia merupakan sumber utama pemasukan logam kedalam lingkungan parairan. Contoh, limbah rumah tangga oleh sampah metabolic, korosi pipa yang mengandung Cd, Cu, Pb dan Zn dan formula deterjen serta limbah yang berasal dari limbah industri.

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.

Dalam perekonomian masyarakat pedesaan, produksi buah pinang cukup banyak sehingga menimbulkan peningkatan sabut pinang yang menjadi limbah dilingkungan tersebut apabila tidak dimanfaatkan secara benar. Di daerah Sumatera Barat tanaman pinang mempunyai arti tersendiri, buah pinang ini dapat juga sebagai bahan untuk keperluan industri, ramuan obat-obatan, juga berfungsi sebagai tanaman pelindung.

Tanaman pinang sangat cocok tumbuh di Indonesia terutama didaerah tropis karena tanah dan iklim yang cocok. Sabut pinang sangat banyak di Kecamatan Tujuh Koto Sungai Sarik sebagai limbah atau bahan bakar. Sabut pinang mengandung sekitar 60% selulosa. Penyerapan senyawa organik oleh biomaterial terjadi karena proses sorpsi dari beberapa gugus fungsi misalnya selulosa, lignin, protein, polisakarida dan senyawa biomaterial yang terdapat pada dinding sel (Low dan Wong, 1995).

Untuk menghindari adanya unsur-unsur dengan nomor atom tinggi digunakan sorben organik seperti penukar ion, selulosa sintetis, karbon aktif, sedangkan sorben an organik yang dipakai adalah silica dan kaca ditempelkan gugus pembentuk kompleks akan dapat mengikat ion-ion dari sampel pelarut yang banyak digunakan adalah pelarut yang mudah menguap. Misalnya metilen klorida, pelarut tersebut keluar duluan baru keluar komponen sehingga sinyal yang keluar jauh terpisah antara pelarut dan komponen (Mizuki, 1983).

Peneliti bermotivasi menggunakan limbah sabut pinang untuk mencegah terjadi pencemaran logam-logam berat dimana dapat digunakan sebagai pengganti bahan penyerap toksik polutan. Variabel-variabel yang akan ditentukan adalah konsentrasi, lama pemanasan dan ukuran partikel (Connel dan Gregory, 1995).

Sabut pinang diperkirakan mampu mengikat logam-logam seperti Kadmium karena sabut pinang mengandung gugus-gugus fungsi, sehingga dapat digunakan sebagai penyerap logam-logam salah satunya adalah Kadmium (Departemen Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 1998).

Berdasarkan hal ini maka peneliti akan mempelajari bagaimana kemampuan biosorben limbah sabut pinang untuk menyerap logam pencemar seperti Kadmium. Hasil penelitian ini dapat memecahkan masalah pencemaran air yang disebabkan oleh logam-logam berat salah satunya adalah Kadmium, sehingga sabut pinang yang diteliti dapat digunakan sebagai bahan pengganti material penyerap. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan biomaterial sabut pinang untuk penyerapan ion logam Kadmium dan juga kondisi optimum, efisiensi serta kapasitas serapan terhadap ion logam Kadmium.

Logam kadmium membawa sifat racun yang sangat merugikan bagi semua organisme hidup, dan juga sangat berbahaya untuk manusia. Dalam badan perairan, kelarutan kadmium dalam konsentrasi tertentu dapat membunuh biota perairan. Logam kadmium juga akan mengalami proses biotransformasi dan bioakumulasi dalam organisme seperti tumbuh-tumbuhan, karena hewan dan manusia. Keracunan yang disebabkan oleh kadmium dapat bersifat akut dan keracunan kronis. Keracunan kronis yang disebabkan oleh kadmium, umumnya berupa kerusakan-kerusakan pada banyak system fisiologis tubuh. Sistim tubuh yang dapat dirusaknya adalah sistim urinaria

(ginjal), sistim respirasi (pernafasan/ paru-paru), sistim sirkulasi (darah), jantung, kelenjar reproduksi, sistim penciuman dan kerapuhan pada tulang dan juga merupakan salah satu penyebab timbulnya penyakit kanker pada manusia. Keracunan akut oleh logam kadmium dapat dicegah dengan memberikan senyawa asam etilen diamin tetraasetat (EDTA) dan asam dietilen triamin penta acetat, sehingga dapat memperkecil daya racun logam kadmium (Palar, 1994).

## **METODE PENELITIAN**

### ***Waktu dan Tempat Penelitian***

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Ekasakti Padang.

### ***Bahan dan Alat***

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadmium klorida, natrium hidroksida, asam klorida, asam nitrat, asam sulfat, dan aquades. Sampel diambil di desa Balah Air Kecamatan VII Koto Sungai Sarik Kabupaten Padang Pariaman. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sabut dari buah pinang.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer serapan Atom model Alpha-4, (London Inggris), Pengayak Octagon 200, Kolom gelas, Neraca Analik Ainsworthl, pH meter, Oven listrik, Blender, dan peralatan gelas standar.

### ***Metoda***

#### **1. Pembuatan Reagen**

- Asam Nitrat 1% (v/v)  
Asam nitrat 1% dibuat dengan mengencerkan 10ml asam nitrat pro analysis (pa) dengan aquades sampai volumenya 1000 ml.
- Standar Cd (II). 1000 ppm  
CdCl<sub>2</sub> ditimbang 0,163 g dilarutkan dalam labu ukur 100 ml, dengan HNO<sub>3</sub> 1% sampai volume 100 ml.
- Asam Klorida 0,2 N  
Asam klorida 0,2 N dibuat dengan mengencerkan 4,1 ml asam klorida 12,06 n dengan aquades sampai volumenya 250 ml.
- Natrium Hidroksida 0,2 N  
Encerkan 2 gram natrium hidroksida dengan aquades sampai volumenya 250 ml.

#### **2. Perlakuan Terhadap Sabut Pinang**

Sabut pinang yang akan diambil adalah sabut pinang yang tumbuh di Kecamatan VII Koto Sungai Sarik Pariaman. Sabut pinang dipilih yang baik dan diolah, kemudian dicuci dengan aquades, dikeringkan selama beberapa hari. Setelah itu diblender dan diayak sehingga menjadi ukuran 90, 150, 180, 250, dan 425 µm.

Sabut pinang yang telah dihaluskan dididihkan dengan aquades sampai filtratnya jernih, setelah itu disaring. Timbang 25 g sabut pinang yang telah dididihkan, kemudian ditambahkan 250 ml NaOH 0,2 N, setelah itu direfluk selama 2 jam, setelah itu dicuci dengan aquades beberapa kali sampai netral dengan penambahan 25 ml HCl 0,2 N. Hasil cucian dikeringkan selama beberapa hari. Material yang telah kering siap digunakan untuk perlakuan selanjutnya.

#### **3. Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Sabut Pinang**

Untuk mengetahui daya serap sabut pinang terhadap ion logam kadmium akan dilakukan percobaan dengan cara kolom gelas. Beberapa variable yang akan ditentukan adalah:

#### 4. Pengaruh pH Ion Logam

Absorben ditimbang masing-masing sebanyak 500 mg dengan ukuran partikel tertentu dimasukkan kedalam beker gelas dibasahkan dengan aquades yang pH-nya sama dengan pH larutan standar, kemudian dimasukkan kedalam 6 kolom. 10 ml larutan standar 20 mg/L yang telah diatur pHnya 3,4,5,6,7 dan 8 dialirkan ke dalam kolom, eluat ditampung dan volumenya ditempatkan menjadi 10 ml dengan menambahkan aquades, kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom (SSA)

#### 5. Pengaruh Ukuran Partikel Sabut Pinang

Absorben ditimbang masing-masing sebanyak 500 mg dengan ukuran partikel 90, 150, 250, dan 425  $\mu\text{m}$ . Setiap ukuran partikel dimasukkan kedalam buku gelas dan ditambahkan dengan aquades pH optimum kemudian dimasukkan kedalam kolom. 10 ml larutan standar pH optimum 20 mg/L dialirkan kedalam kolom, eluat ditampung dan volumenya ditempatkan menjadi 10 ml dengan penambahan aquades, kemudian diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

#### 6. Pengaruh Konsentrasi Ion Logam

Absorben ditimbang masing-masing sebanyak 500 mg dengan ukuran partikel optimum, kemudian dimasukkan kedalam beker gelas dibasahkan dengan aquades pH optimum, setelah itu dimasukkan kedalam kolom. 10 ml larutan standar pH optimum dengan konsentrasi 20,30,40, dan 50 mg/L dialirkan kedalam kolom, eluat ditampung dan volumenya ditempatka menjadi 10 ml dengan menambahkan aquades, kemudian diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

#### 7. Aplikasi Kondisi Optimum Penyerapan Terhadap Air Limbah

Kondisi optimum yang diperoleh dilakukan pada air dermaga di Teluk Bayur dimana air laut diatur kondisinya sesuai dengan kondisi optimum yang telah diperoleh pada penelitian sebelumnya.

Kolom dipacking sesuai dengan kondisi optimum yang diperoleh pada penelitian sebelumnya. Larutan dilewatkan kedalam kolom, dimana eluat ditampung dengan labu ukur 100 ml. kemudian hasil penyerapan diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

#### 8. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pada penelitian ini telah diamati kondisi optimum dari beberapa variabel yang mempengaruhi daya serap sabut pinang. Konsentrasi ion logam pada semua perlakuan ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Perbedaan konsentrasi ion logam sebelum dan sesudah larutan dilewatkan pada kolom merupakan jumlah ion logam yang telah diserap oleh biomaterial..

Kapasitas serapan dihitung dengan menggunakan persamaan isotherm Langmuir adalah:

$$\frac{1}{Q} = \frac{kd}{Q_m} \frac{1}{C} + \frac{1}{Q_m} \quad \text{atau} \quad \frac{M}{X} = \frac{1}{ab C} + \frac{1}{b}$$

$$Q = \frac{C_o - C}{m} \times V$$

Q adalah jumlah ion logam terabsorpsi per masa sabut pinang, C adalah konsentrasi ion logam setelah perlakuan pada keseimbangan, a dan b merupakan

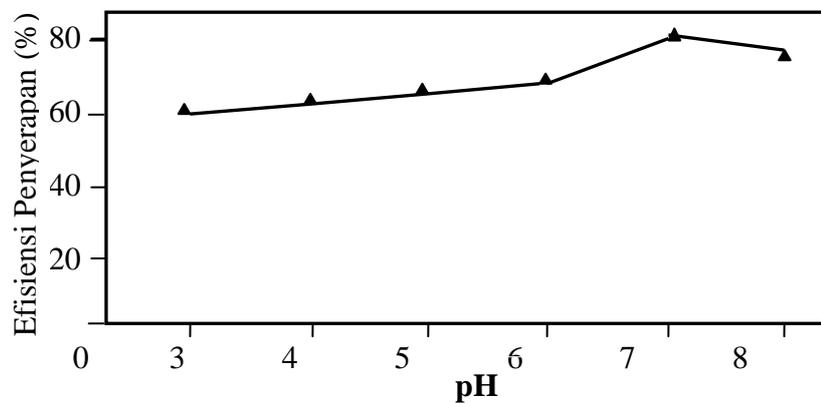
konstanta Langmuir,  $Q_m$  adalah kapasitas serapan maksimum,  $K_d$  adalah konstanta keseimbangan.  $C_o$  adalah konsentrasi awal ion logam,  $m$  adalah masa biomaterial dan  $V$  adalah volume ion logam yang dilewatkan kedalam kolom. Pada persamaan absorbs isoterm langmuir  $1/Q$  VS  $1/C$  terdapat garis lurus, sehingga harga dari konstanta keseimbangan dan kapasitas serapan dapat dihitung (Choi and Cho, 1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Ion Logam Kadmium Oleh Sabut Pinang*

#### 1. Pengaruh Variasi pH Larutan Ion Logam Kadmium

Daya serap sabut pinang dipengaruhi oleh pH larutan ion-ion logam, dimana pada pH 7 diperoleh daya serap optimum sabut pinang seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh pH larutan Cd terhadap efisiensi penyerapan sabut pinang, dimana berat adsorben 500 mg.

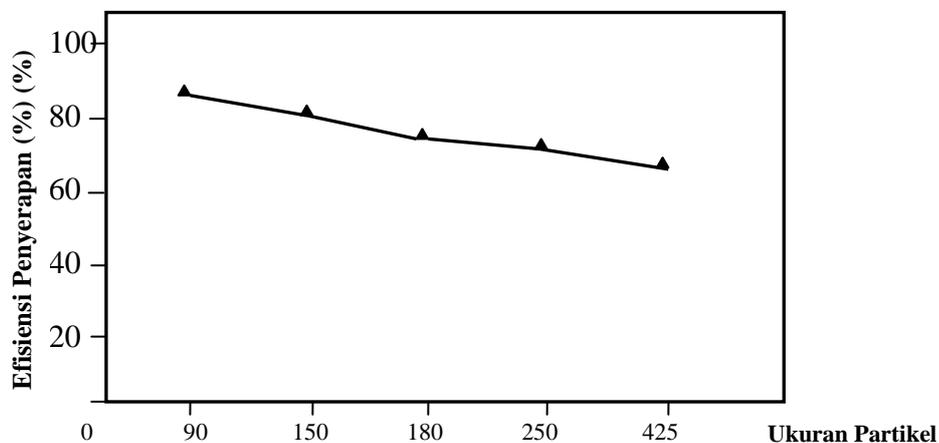
Apabila pHnya lebih kecil dari 7 maka daya serapnya akan berkurang, ini disebabkan karena permukaan adsorben dikelilingi oleh ion  $H^+$  yang menghalangi ion-ion logam tersebut untuk berinteraksi dengan permukaan adsorben sehingga efisiensi penyerapan akan menurun. pH larutan akan mempengaruhi ikatan ion logam dengan permukaan material, dimana pada pH kecil permukaan sorben akan dikelilingi oleh ion  $H^+$ , akibatnya ion logam yang mendekati sorben akan terhambat (Munaf dan Rahmiana, 1997).

pH larutan mempengaruhi sifat kimia dan permukaan sabut yang dilapisi zat warna. Sabut dan zat warna dikelilingi oleh ion hidronium yang mampu mengikat ion kadmium. Pada pH yang lebih tinggi sorpsi akan naik dengan naiknya pH (Low and Wong, 1995). pH adalah faktor penentu bukan hanya dalam jumlah logam yang dipisahkan tapi juga dalam mekanisme yang dilibatkan (Delgado, Anselmo and Novais, 1998).

#### 2. Pengaruh Ukuran Partikel Sabut Pinang

Daya serap adsorben dipengaruhi oleh luas permukaan adsorben. Dimana semakin luas permukaan adsorben sehingga semakin banyak terjadi interaksi antara adsorben dengan ion logam, akibatnya jumlah ion logam yang terserap semakin banyak. Ukuran partikel menentukan luas permukaan adsorben. Semakin besar ukuran partikel adsorben sehingga luas permukaannya semakin kecil atau sebaliknya (Munaf dan Rahmiana, 1997).

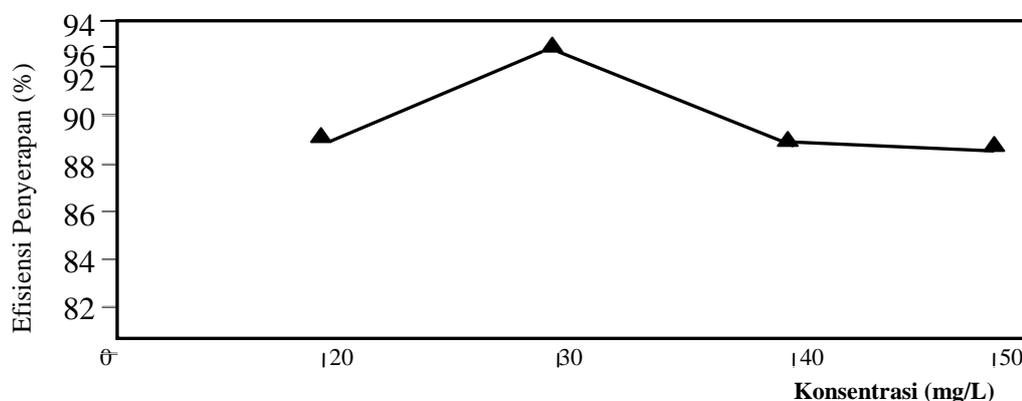
Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa ukuran partikel sabut pinang adalah 90, 150, 180, 250, dan 425  $\mu\text{m}$ , dimana efisiensi penyerapan optimum adalah pada 90  $\mu\text{m}$ . Efisiensi penyerapan pada ukuran partikel yang lebih besar menurun, ini disebabkan karena luas permukaan dari sabut pinang semakin berkurang.



Gambar 2 . Pengaruh ukuran partikel sabut pinang terhadap efisiensi penyerapan sabut Pinang terhadap ion logam Cd, dimana berat adsorben 500 mg dan pH ion logam 7.

### 3. Pengaruh konsentrasi ion logam kadmium

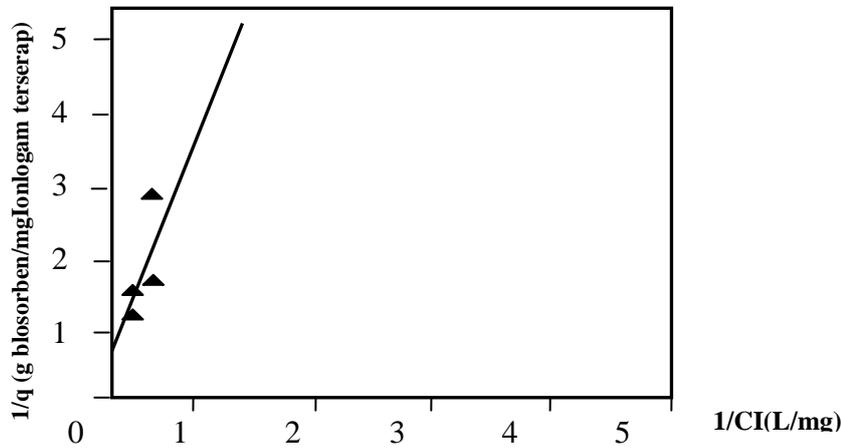
Pada gambar 3 dapat dilihat efisiensi penyerapan sabut pinang terhadap ion logam kadmium. Dimana efisiensi penyerapan sabut pinang semakin menurun apabila konsentrasi ion logam makin besar. Ion logam akan terikat pada permukaan aktif dari sabut pinang sampai permukaan aktif tersebut terisi seluruhnya. Apabila konsentrasi ion logam semakin bertambah. Efisiensi penyerapan akan berkurang, dimana ion logam tidak akan terserap lagi, apabila konsentrasi telah melebihi jumlah permukaan aktif dari sabut pinang tersebut. Konsentrasi suatu logam dapat ditentukan berdasarkan kapasitas penyerapan dengan penggunaan adsorbs isoterm, (Delgado, Anselno and Novais, 1998). Bila konsentrasi biosorben dinaikan maka kapsitas serapan maksimum akan berkurang. Peningkatan sorpsi terlihat pada sabut berlapis zat warna dengan naiknya konsentrasi maka sorpsi akan naik pula (Low and Wong, 1995).



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi ion logam Cd terhadap efisiensi penyerapan sabut pinang, dimana berat adsorben 500 mg, pH larutan ion logam 7, dan ukuran partikel 90  $\mu\text{m}$ .

**Kapasitas Serapan Maksimum**

Data konsentrasi dicari dengan persamaan isoterm langmuir, sehingga didapatkan kapsitas serapan maksimum. Grafik antara 1/Q vs 1/C terlihat pada Gambar 4 untuk ion logam kadmium didapat dari persamaan isoterm langmuir.



Gambar 4. Kurva linear Langmuir untuk penyerapan ion logam kadmium oleh sabut pinang dengan persamaan linear  $Y = 3,9368X + 0,5113$  dan  $R^2 = 0,6979$

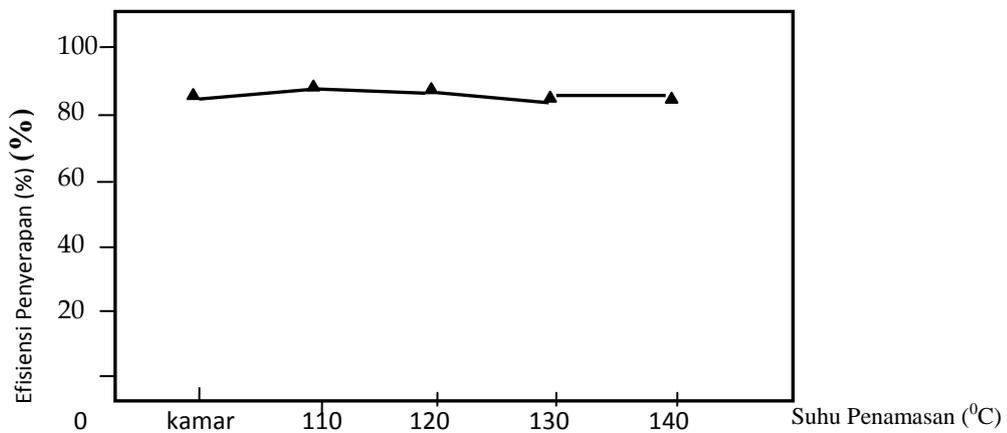
Kapasitas serapan maksimum dan konstanta keseimbangan dapat ditentukan dari kurva diatas dengan menggunakan persamaan isotherm Langmuir seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas Serapan Ion Logam Kadmium

Ion Logam	Kapasitas Serapan mg ion logam/g biosorben (Qm)	Konstanta Keseimbangan (kd)	Koefisien determinasi
dmium	1,9558	7,6996	0,8111

**4. Pengaruh Suhu Pemanasan Sabut Pinang**

Daya serap terhadap ion logam akan dipengaruhi oleh bentuk permukaan adsorben. Adsorben yang kurang berpori daya serapnya akan lebih bila dibandingkan dengan yang berpori lebih besar.

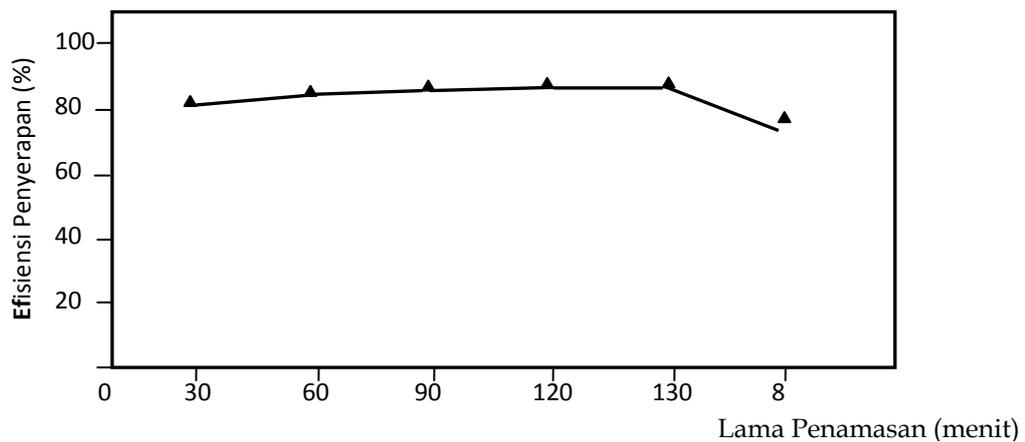


Gambar 5. Pengaruh suhu pemanasan sabut pinang terhadap efisiensi penyerapan untuk ion logam Cd, dengan berat adsorben 500 mg, pH ion logam 7, ukuran partikel 90 µm, konsentrasi ion logam 30 mg/L.

Sebelum dimasukkan ke kolom sabut pinang dipanaskan sehingga sabut pinang tersebut akan lebih berpori, akibatnya efisiensi penyerapan sabut pinang akan bertambah. Seperti terlihat pada gambar dimana suhu pemanasan optimum pada suhu 120°C. Efisiensi penyerapan akan menurun, pada suhu pemanasan yang tertinggi, dimana hal ini disebabkan karena yang mempengaruhi pusat aktif dari sabut pinang adalah perubahan kimia.

### 5. Pengaruh Lama Pemanasan Sabut Pinang

Efisiensi penyerapan sabut pinang untuk menyerap logam kadmium terhadap pengaruh lama pemanasan seperti terlihat pada Gambar 6.



**Gambar 6 :** Pengaruh lama pemanasan sabut pinang terhadap efisiensi penyerapan untuk ion logam Cd, dengan berat adsorben 500 mg, pH ion logam 7, ukuran partikel 90 µm, konsentrasi ion logam 30 mg/L, suhu 120°C.

Penyerapan ion logam memberikan sedikit pengaruh terhadap lama pemanasan sabut pinang, efisiensi penyerapan berpengaruh terhadap lama pemanasan, dimana akan menambah efisiensi penyerapan pada lama pemanasan optimum selama Sembilan puluh menit. Efisiensi penyerapan sabut pinang terhadap ion logam akan menurun pada pemanasan yang lebih lama. Hal ini disebabkan karena terjadi kerusakan struktur kimia sabut pinang.

### *Aplikasi Kondisi Optimum Penyerapan terhadap Larutan Multikomponen*

Dari kondisi optimum penyerapan yang diperoleh sabut pinang dimasukkan kedalam kolom. Dialirkan 10 ml larutan multikomponen yang juga telah diatur kondisi optimumnya. Sabut pinang ini dibandingkan dengan selulosa. Hasil penyerapan ditampung dan volumenya ditetapkan sampai 10 ml. Pada larutan multikomponen dengan konsentrasi ion logam adalah 30 mg/L sehingga penyerapan ion logam kadmium terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Penyerapan Ion Logam Pada Larutan Multikomponen Oleh Sabut Pinang Serta Perbandingannya Terhadap Efisiensi Penyerapan Selulosa**

LOGAM	Efisiensi Penyerapan (%)	
	Sabut Pinang	Selulosa
Kadmium	79,11	69,53

Apabila logam yang satu dengan logam yang lain saling mempengaruhi, akibatnya efisiensi penyerapan berkurang bila dibandingkan dengan yang tanpa multi komponen. Dari data dapat dilihat bahwa sabut pinang menghasilkan efisiensi penyerapan yang tinggi terhadap ion logam sehingga dapat dipergunakan untuk menyerap ion logam.

***Penggunaan Sabut Pinang Untuk Menyerap Ion kadmium Dari Sampel Air Dermaga Pada Pelabuhan Teluk Bayur***

Untuk mengaplikasikan penggunaan sabut pinang sebagai adsorben pada ion kadmium, dilakukan terhadap air dermaga pada pelabuhan Teluk Bayur. Efisiensi penyerapan ion logam kadmium pada sampel air dermaga Teluk Bayur oleh sabut pinang seperti terlihat pada tabel 4. Efisiensi penyerapan sabut pinang ion logam kadmium 90,82%. Ternyata sabut pinang memberikan efisiensi penyerapan sehingga sabut pinang dapat digunakan sebagai adsorben alternative atau penyerap alternatif.

**Tabel 4. Hasil Penyerapan Ion Logam Dari Sampel Air Dermaga Pada Pelabuhan Teluk Bayur Oleh Sabut Pinang.**

Ion Logam	Konsentrasi Awal mg / L	Konsentrasi Akhir mg / L	Efisiensi Penyerapan (%)
Kadmium	0,98	0,09	90,82

**SIMPULAN DAN SARAN**

***Simpulan***

Pada penelitian tentang penyerapan ion logam kadmium terhadap sabut pinang, di peroleh hasil eksperimen yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi penyerapan optimum dari ion logam kadmium oleh sabut pinang didapatkan pada pH 7, ukuran partikel 90 µm, suhu pemanasan 120°C lama pemanasan 90 menit.
2. Efisiensi penyerapan ion logam kadmium 79,11%.
3. Kapasitas serapan maksimum sabut pinang terhadap ion logam kadmium 1,9558 mg ion logam/g biosorben.
4. Pada larutan multikomponen maka efisiensi penyerapan sabut pinang terhadap ion logam kadmium 79,11%.
5. Efisiensi penyerapan sabut pinang untuk ion logam kadmium terhadap sampel air dermaga pada pelabuhan Teluk Bayur 90,82%.

***Saran***

Kabupaten Padang Pariaman kaya dengan tanaman pinang dimana yang diteliti adalah sabut pinangnya, karena belum ada informasi yang dapat diperoleh, bagaimana memanfaatkan sabut pinang ini secara umum dan khususnya sebagai adsorben untuk logam-logam berbahaya. Saran peneliti untuk melakukan modifikasi sabut pinang terhadap zat warna reaktif seperti Acid blue 25, dan 2,5 Dimercapto - 1,3,4 -Thiadiazole.

**DAFTAR PUSTAKA**

Choi. Y.S, Cho. J.H. 1996. *Colour Removal From Dye Waste Water Using Vermicullite, Environmental Technology*, 17. 1169 – 1180

Connel, Des W dan Gregory, J. Miller, *Kimia Dan Ekotoksikologi Pencemaran*, Penerbit Ut Press, Jakarta, 342 -350, 1995.

Delgado, A. A. M. Anselmo, J. M. Novais. 1998. *Heavy Metal Biosorption By Dried Powdered Myccillium Of Fasarium Flocciferum, Water*. Environ. Res, 70 (3), 370 - 375.

Departemen Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sukarami, Pembibitan Pinang, No. 02/BUN/MJ-ZR-SN-AI/PTP/97/98: 1-2.

Low K.S, Lee C.K, and Wong. Sl, 1995. *Effect of Dye Modification on the Sorption of copper by Coconut Husk*, Environ, Sci. Technol, 16 : 877 - 883

Mizuki, A. 1983. *Enrichment Techniques for Inorganic Trace Analysis*, New York 75 - 107.

Munaf, E and Rahmiana Z. 1997. *The Use of Rice Hush for Removal of Toxic Metal from Waste Water*. Water. J. Environ. Technol, 18, 1 - 4, 1997

Palar. H. 1994. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta, Jakarta. Hal. 10 - 11, 61 - 65, 116 - 131.

=====