

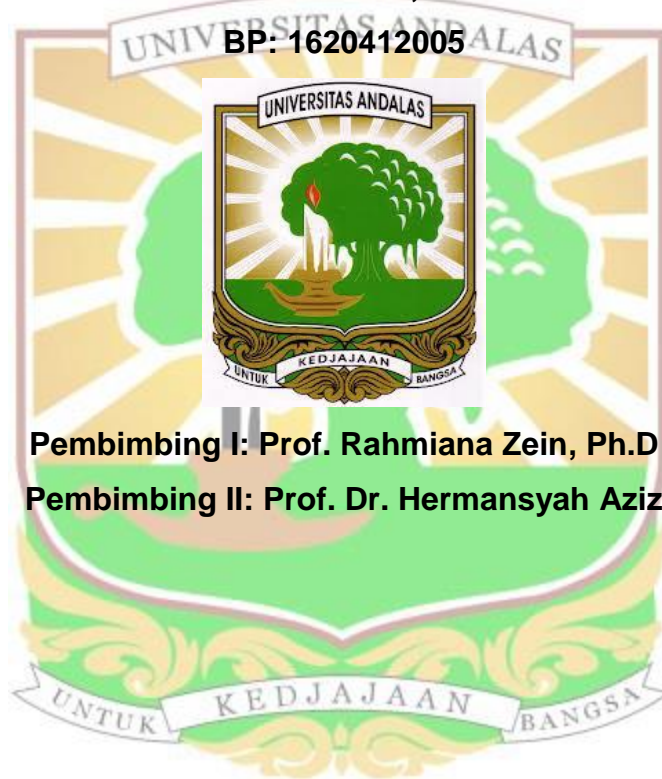
**KOMPETISI BIOSORPSI ION Pb(II) DAN Cd(II) PADA KULIT BUAH KAPUK
SEBAGAI BIOSORBEN DENGAN BIAYA YANG EFEKTIF**

TESIS

Oleh

DEWI NOFITA, S.Si

BP: 1620412005



Pembimbing I: Prof. Rahmiana Zein, Ph.D

Pembimbing II: Prof. Dr. Hermansyah Aziz

PROGRAM STUDI S2 KIMIA

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2018

**KOMPETISI BIOSORPSI ION Pb(II) DAN Cd(II) PADA KULIT BUAH KAPUK
SEBAGAI BIOSORBEN DENGAN BIAYA YANG EFEKTIF**

TESIS

Oleh

DEWI NOFITA, S.Si

BP: 1620412005



Tesis diajukan untuk memperoleh gelar Magister Sains
Pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Andalas

**JURUSAN S2 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2018

RINGKASAN

Kompetisi Biosorpsi Ion Pb(II) dan Cd(II) pada Kulit Buah Kapuk sebagai Biosorben dengan Biaya yang Efektif

Oleh:

Prof. Rahmiana Zein, PhD.*, Prof. Dr. Hermansyah Aziz.*

***Pembimbing**

Penelitian biosorpsi ion Pb(II) dan Cd(II) menggunakan biosorben kulit buah Kapuk telah dilakukan menggunakan metoda batch. Biosorben terlebih dahulu diaktivasi dengan HNO₃ 0,01 M. Kondisi optimum biosorpsi diperoleh pada pH 4, waktu kontak 15 menit, massa biosorben 0,025 g, ukuran partikel $\leq 25 \mu\text{m}$ dan suhu 25°C untuk kedua ion logam. Konsentrasi larutan 1200 mg/L untuk ion Pb(II) dan 1000 mg/L untuk ion Cd(II). Studi isotherm adsorpsi mengikuti model isotherm Langmuir dengan koefisien determinasi (R^2) 0,9983 untuk ion Pb(II) dan 0,9892 untuk ion Cd(II). Kinetika adsorpsi mengikuti model pseudo orde dua yang menunjukkan bahwa adsorpsi terjadi secara kimia. Studi termodinamika menunjukkan biosorpsi terjadi secara eksoterm dan tidak spontan. Kapasitas adsorpsi biosorben tertinggi diperoleh pada sistem ion logam tunggal, dimana ion Pb(II) memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dibandingkan ion Cd(II) dengan kapasitas adsorpsinya 223,72 mg/g untuk Pb(II) dan 88,7 mg/g untuk Cd(II). Akan tetapi, kapasitasnya akan berkurang dengan meningkatnya jumlah ion pengganggu. Kondisi optimum biosorpsi telah diaplikasikan dilakukan pada limbah cair dengan kapasitas adsorpsi 62,97 mg/g untuk ion Pb(II) dan 43,42 mg/g untuk ion Cd(II). Karakterisasi biosorben menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) menunjukkan adanya gugus -OH dan -COOH yang berperan dalam penyerapan logam. Karakterisasi biosorben menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) menunjukkan permukaan biosorben yang berpori sebelum penyerapan ion logam dan pori - pori tersebut terisi setelah penyerapan. Karakterisasi biosorben menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF) menunjukkan adanya logam lain pada biosorben yang kadarnya berkurang setelah terjadinya penyerapan logam yang membuktikan telah terjadinya pertukaran ion pada biosorben.

Kata kunci: Kulit buah kapuk, biosorpsi, ion Pb(II), ion Cd(II)

ABSTRACT

Competitive Biosorption of Pb(II) and Cd(II) ions on Kapok husk as a Cost Effective Biosorbent

By:

Dewi Nofita (BP: 1620412005)

Prof. Rahmiana Zein, PhD*, Prof. Dr. Hermansyah Aziz*

*advisor

Biosorption of Pb(II) and Cd(II) ions using kapok husk has been investigated by batch method. Biosorbent was activated with HNO_3 0,01 M. The optimum conditions occurred at pH 4, contact time 15 min, biosorbent dosage 0.025 g, particle size $\leq 25 \mu\text{m}$ and temperature at 25°C for both metal ions. Initial concentration 1200 mg/L for Pb(II) ion and 1000 mg/L for Cd(II) ion. Adsorption system follows Langmuir isotherm model with determination coefficient (R^2) 0.9983 for the Pb (II) ion and 0.9892 for the Cd(II) ion. The kinetic studies showed that the biosorption process according to pseudo-second order model. Thermodynamic studies showed that biosorption occurs exothermally and not spontaneous. The highest biosorbent adsorption capacity was obtained on a monometal ion system, where Pb (II) ions have a higher adsorption capacity than Cd (II) ions with adsorption capacity of 223.72 mg / g for Pb (II) and 88.7 mg / g for Cd (II). However, its capacity will decrease as the number of disturbing ions increases. The optimum conditions of biosorption have been applied to wastewater with adsorption capacity of 62.97 mg / g for Pb (II) and 43.42 mg / g ions for Cd (II) ions. Biosorbent characterization by *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) showed the presence of -OH and -COOH groups which play a role in the absorption of metals. Biosorbent characterization using *Scanning Electron Microscope* (SEM) showed porous biosorbent surfaces before metal ion absorption and the pores are filled after absorption. Biosorbent characterization using *X-Ray Fluorescence* (XRF) indicated the presence of other metals in biosorbent which decreases after absorption of Pb (II) and Cd (II) ions which proved ion exchange in biosorbent.

Keywords: Kapok husk, biosorption, Pb(II) ion, Cd(II) ion