

TESIS

**BIOSORPSI TIMBAL (Pb^{2+}), KADMIUM (Cd^{2+}), DAN TEMBAGA (Cu^{2+})
MENGUNAKAN SERBUK CANGKANG LORJUK (*Solen vagina*)**



SYARIFA HAJAR
051714153009

**PROGRAM MAGISTER PROGRAM STUDI ILMU FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**BIOSORPSI TIMBAL (Pb^{2+}), KADMIUM (Cd^{2+}), DAN TEMBAGA (Cu^{2+})
MENGUNAKAN SERBUK CANGKANG LORJUK (*Solen vagina*)**

**Untuk memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Magister Program Studi Magister Ilmu Farmasi
Pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

**OLEH
SYARIFA HAJAR
051714153009**

**PROGRAM MAGISTER PROGRAM STUDI ILMU FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

iii

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 2 SEPTEMBER 2020

Oleh

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Sugijanto, MS., Apt.
NIP. 195406211980021001

Pembimbing Serta



Prof. Dr. Noor Erma Nasution S, MS., Apt.
NIP. 195211281980022001

Mengetahui
Koordinator Program Magister
Program Studi Ilmu Farmasi

Prof. Dr. Bambang Prajogo E.W., MS., Apt.
NIP. 195612171985031004

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarifa Hajar

NIM : 051714153009

Program Studi : Ilmu Farmasi

Judul Tesis : BIOSORPSI TIMBAL (Pb^{2+}), KADMIUM (Cd^{2+}), DAN
TEMBAGA (Cu^{2+}) MENGGUNAKAN SERBUK
CANGKANG LORJUK (*Solen vagina*)

Dengan ini menyatakan bahwa TESIS ini adalah ide asli atau murni dari saya yang diarahkan oleh Komisi Pembimbing, dan saya membuat proposal penelitian, melakukan penelitian, menuliskan laporan dalam bentuk naskah TESIS menggunakan pikiran dan tangan saya sendiri dengan arahan sepenuhnya dari Komisi Pembimbing di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Jika di kemudian hari tesis ini terbukti sebagai hasil plagiat atau menggunakan jasa orang lain secara komersil baik itu keseluruhan maupun sebagian aspek terpenting mulai dari pembuatan proposal, pelaksanaan penelitian, pembuatan naskah tesis, saya bersedia menerima sanksi apapun sesuai dengan peraturan yang berlaku di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga termasuk pencabutan gelar master yang saya peroleh, dan jika di kemudian hari ternyata kesalahan saya tidak terungkap oleh pihak Fakultas Farmasi Universitas Airlangga meskipun kesalahan tersebut benar terjadi, maka saya mempertanggungjawabkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa.

Surabaya, 2 September 2020

Yang membuat Pernyataan



Syarifa Hajar

Halaman Panitia Penguji Tesis

Tesis ini telah diuji dan dinilai
oleh panitia penguji pada
Program Magister Program Studi Ilmu Farmasi
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
Pada tanggal 2 September 2020

Panitia Penguji Tesis,

Ketua : Prof. Dr. rer. nat. M. Yuwono, MS., Apt.

Anggota :

1. Prof. Dr. Sugijanto, MS., Apt
2. Prof. Dr. Noor Erma Nasution S, MS., Apt.
3. Dr. Juni Ekowati, M.Si., Apt.
4. Dr. Asri Darmawati, MS., Apt.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, hidayah yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "**Biosorpsi Timbal (Pb^{2+}), Kadmium (Cd^{2+}), dan Tembaga (Cu^{2+}) Menggunakan Serbuk Cangkang Lorjuk (*Solen Vagina*)**" sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Dalam proses penelitian dan penyusunan tesis, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, bantuan serta doa dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, MT., Ak. selaku Rektor Universitas Airlangga, Prof. Dr. Hj. Umi Athiyah, MS., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, dan Prof. Dr. Bambang Prajogo E.W., MS., Apt. selaku koordinator Program Studi Magister Ilmu Farmasi, atas kesempatan, dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Program Magister Program Studi Ilmu Farmasi.
2. Prof. Dr. Sugijanto, MS., Apt. selaku Dosen Pembimbing ketua serta Prof. Dr. Noor Erma Nasution S, MS., Apt. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah mencurahkan banyak waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran serta memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis dengan baik dan lancar.
3. Prof. Dr. rer. nat. M. Yuwono, MS., Apt., Dr. Juni Ekowati, M.Si., Apt., Dr. Asri Darmawati, MS., Apt. selaku Tim Penguji yang memberikan saran, kritik dan masukan membangun serta nasehat demi kesempurnaan tesis penulis.
4. Segenap Bapak dan Ibu staf akademik dan non-akademik Program Magister Ilmu Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan wawasan keilmuan maupun bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan magister dengan lancar.

5. Bapak Mohamad Kusoiri dan Bapak Kustiawan selaku laboran di Laboratorium Kimia Farmasi yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga dalam penyediaan fasilitas dan bahan bagi penulis.
6. Khususnya kepada Ibu Tutik Sugiyanti, Alm. Bapak Bambang Hariyanto, Bapak Harry Poerwanto, beserta Cheesy yang tidak pernah berhenti untuk selalu memberikan do'a yang tulus, semangat, nasehat, dukungan moral dan materi, sehingga penulis dapat menjalani studi dan menyelesaikan tesis dengan baik dan lancar.
7. Teman-teman seangkatan MIF 2017 khususnya Prodi Analisis Farmasi yang memberikan semangat, bantuan, dukungan, motivasi, dan keceriaan serta banyak pelajaran berharga selama studi.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas semua dukungan, bantuan, semangat dan doa yang telah diberikan dalam penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat berlimpah kepada semuanya dan membalas kebaikan Bapak, Ibu, dan Saudara sekalian. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat ilmu pengetahuan bagi para pembaca, khususnya bidang ilmu farmasi. Terimakasih.

Surabaya, 2 September 2020

Penulis,

Syarifa Hajar

RINGKASAN

**BIOSORPSI TIMBAL (Pb^{2+}), KADMIUM (Cd^{2+}), DAN TEMBAGA (Cu^{2+})
MENGUNAKAN SERBUK CANGKANG LORJUK (*Solen vagina*)**

SYARIFA HAJAR

Permasalahan lingkungan khususnya pencemaran air masih terjadi hingga saat ini. Potensi pencemaran berasal dari kegiatan industri yang menghasilkan limbah dengan kadar melampaui ambang batas salah satunya mengandung logam berat yang sulit untuk didegradasi, dapat terakumulasi pada, lingkungan dan tubuh organisme, serta mempengaruhi rantai makanan yang dapat menyebabkan manifestasi klinik pada tubuh manusia bila terpapar logam berat. Timbal (Pb), kadmium (Cd) dan tembaga (Cu) merupakan contoh logam berat.

Dampak besar yang diakibatkan dari pencemaran logam harus diminimalisir dengan pengolahan dan penghilangan logam berat yang beracun dan bersifat karsinogenik pada air limbah. Beberapa metode umum telah digunakan dalam menghilangkan cemaran, yaitu *ion exchange*, akan tetapi biaya perlakuan ini relatif mahal dan memiliki keterbatasan tertentu. Biosorpsi merupakan metode alternatif yang ramah lingkungan dan relatif murah dengan memanfaatkan kemampuan bahan biologis.

Salah satu komoditas laut yang menjadi unggulan di Jawa Timur adalah lorjuk (*Solen vagina*). Umumnya masyarakat hanya mengonsumsi daging kerang saja, sedangkan limbah cangkang tersebut dibuang dan berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan serbuk cangkang lorjuk (*Solen vagina*) sebagai biosorben timbal (Pb), kadmium (Cd) dan tembaga (Cu) dengan variasi parameter konsentrasi awal logam, massa biosorben, dan waktu kontak. Serbuk cangkang lorjuk (*Solen vagina*) yang digunakan dalam penelitian berwarna abu-abu dengan ukuran yang dibuat menjadi 100 mesh, mengandung kitin, protein, mineral yang sebagian besar berupa kalsium, dan menunjukkan adanya gugus fungsi karbonil yang berperan dalam pengikatan logam.

Pada proses biosorpsi dengan peningkatan variasi kadar awal Pb^{2+} , Cd^{2+} , dan Cu^{2+} maka semakin besar kapasitas adsorpsinya dan optimal pada kadar awal 100 mg/L. Persentase efisiensi optimal terhadap Pb^{2+} mencapai 99,85%, Cd^{2+} 97,51% dan Cu^{2+} 98,47%. Pada proses biosorpsi dengan massa biosorben yang semakin meningkat (1-2 g), maka semakin menurun kapasitas adsorpsinya dan optimal pada massa biosorben 1 g. Persentase efisiensi optimal terhadap Pb^{2+} mencapai 99,73%, Cd^{2+} 94,65% dan Cu^{2+} 88,71%. Pada proses biosorpsi variasi waktu kontak yang semakin meningkat (20 – 120 menit), kapasitas adsorpsi optimal terhadap Pb^{2+} tercapai pada waktu kontak 20 menit, untuk Cd^{2+} 60 menit dan Cu^{2+} 120 menit. Persentase efisiensi optimal terhadap Pb^{2+} mencapai 99,88%, Cd^{2+} 96,61% dan Cu^{2+} 90,78%.

Terdapat perbedaan bermakna kemampuan biosorpsi antar parameter (konsentrasi awal logam, massa biosorben, dan waktu kontak) pada masing-masing logam Pb^{2+} , Cd^{2+} , dan Cu^{2+} . Sehingga Serbuk cangkang lorjuk (*Solen vagina*) dapat dimanfaatkan untuk biosorben khususnya terhadap buangan limbah suatu industri yang mengandung logam berat Pb^{2+} , Cd^{2+} , dan Cu^{2+} .