

**PENGARUH PENAMBAHAN BLOCKING AGENT TERHADAP
PENYERAPAN ION LOGAM Zn (II) PADA KULIT LANGSAT
(*Lansium domesticum*) SECARA KOLOM**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains



OLEH :

KARDINA LESTARI

19036015/2019

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2024

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penambahan Blocking Agent Terhadap Penyerapan Ion Logam Zn (II) pada Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Secara Kolom
Nama : Kardina Lestari
NIM : 19036015
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:
Ketua Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Padang, 24 Februari 2024
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19751122 200312 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

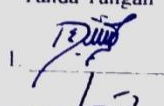
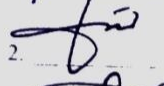

Nama : Kardina Lestari
NIM : 19036015
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengaruh Penambahan Blocking Agent Terhadap Penyerapan Ion Logam Zn (II) pada Kulit Langsat (*Lansium domesticum*) Secara Kolom

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 24 Februari 2024

Tim Penguji:

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si	1. 
2	Anggota	Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D	2. 
3	Anggota	Ananda Putra, S.Si., M.Si., Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Kardina Lestari
NIM : 19036015
Tempat/Tanggal Lahir : Bisati/12 Januari 2001
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengaruh Penambahan Blocking Agent Terhadap Penyerapan Ion Logam Zn(II) Pada Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Secara Kolom**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran didalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Februari 2024
Yang menyatakan



Kardina Lestari
NIM: 19036015

Pengaruh Penambahan Blocking Agent Terhadap Penyerapan Ion Logam Zn(II) Pada Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Secara Kolom

Kardina Lestari

ABSTRAK

Gugus fungsional yang terkandung dalam biomassa berperan penting dalam mengikat ion logam. Blocking gugus fungsi dilakukan dengan tujuan untuk mengamati seberapa besar pengaruh suatu gugus fungsi terhadap penyerapan suatu ion logam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh metanol sebagai reagen pemblokir gugus karboksil dalam menyerap ion logam Zn^{2+} . Metode yang digunakan yaitu metode kolom. Langkah-langkah meliputi penentuan kondisi optimum penyerapan pada variasi pH, konsentrasi, ukuran partikel, laju alir dan variasi konsentrasi metanol. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan serapan setelah diblokir menjadi 5,77 mg/g, keadaan optimum saat biosorpsi pada pH 5, konsentrasi 400 mg/L, ukuran partikel 106 μm dan laju alir 1 ml/menit dengan konsentrasi blocking optimum pada metanol 60% yang membuktikan bahwa gugus karboksil berperan penting dalam pengikatan ion logam Zn^{2+} oleh kulit buah langsung

Kata kunci : Biosorpsi, Blocking Agent, Kulit Langsung, Metode Kolom, Seng

Effect of Blocking Agent Addition on the Sorption of Zn(II) Metal Ions On Langsat Peel (*Lansium domesticum*) Columly

Kardina lestari

ABSTRAK

Functional groups contained in biomass play an important role in binding metal ions. Blocking of functional groups is carried out with the aim of observing how much influence a functional group has on the absorption of metal ions. This study was conducted with the aim of knowing how big the effect of methanol as a blocking reagent for carboxyl groups in absorbing Zn²⁺ metal ions. The method used is the column method. The steps include determining the optimum conditions for absorption in variations of pH, concentration, particle size, flow rate and variations in methanol concentration. The result showed a decrease in uptake after blocking to 5,77 mg/g, optimum conditions during biosorption at pH 5, concentration 400 mg/L, particle size 106 µm and flow rate 1 ml/min with optimum blocking concentration at 60% methanol which proves that carboxyl groups play an important role in the binding of Zn²⁺ metal ions by langsat fruit peel

Keywords : Biosorption, Blocking Agent, Column Method, Langsat Peel, Zinc

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang selalu diberikan kepada seluruh hamba-hamba-Nya. Shalawat beserta salam dikirimkan kepada tauladan umat Islam yakninya Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah dengan nikmat dan hidayah-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “**Pengaruh Penambahan Blocking Agent Terhadap Penyerapan Ion Logam Zn (II) Pada Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Secara Kolom**”.

Selama penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa saran, bimbingan dan sumbangan pikiran. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Desy Kuriawati, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir
2. Bapak Alizar, S.Pd.,M.Sc.,Ph.D selaku dosen pembahas tugas akhir
3. Bapak Ananda Putra, S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku dosen pembahas tugas akhir
4. Bapak Budhi Oktavia, M.si.,Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia sekaligus Kepala Prodi Kimia Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis berpedoman kepada buku Panduan Penulisan Skripsi Non Kependidikan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan masukan, kritikan dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan

hasil dari penelitian ini. Semoga masukan, kritikan dan saran yang diberikan menjadi amal ibadah, aamiin. Akhirnya penulis berharap semoga hasil dan penelitian ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di dunia Sains.

Padang, Januari 2024

Kardina Lestari

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi masalah	4
C. Batasan masalah	4
D. Rumusan masalah	4
E. Tujuan penelitian.....	5
F. Manfaat penelitian.....	5
BAB II.....	7
Tinjauan pustaka	7
A. Langsung	7
B. Bisorpsi	9
C. Blocking gugus fungsi	12
D. Logam seng	13
E. Spektroslopi Fourier Transform-infra Red (FTIR)	15
F. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	17
BAB III	20
METODE PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat	20
B. Variabel Penelitian	20
C. Alat dan Bahan.....	20
D. Prosedur Penelitian	21
BAB IV	25

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Karakteristik FTIR	25
B. Penentuan Kondisi Optimum	29
C. Pengaruh Penambahan Reagen Pemblokir Gugus Fungsi Terhadap Serapan Logam.....	36
BAB V.....	39
PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kulit Langsung.....	7
2. Struktur asam lansat dan asam lansiolat (Mayanti, 2009).....	8
3. Reaksi esterifikasi (Park <i>et al.</i> , 2005)	13
4. Logam Seng (Zn) (<i>Google Image</i>).....	14
5. FTIR (<i>google image</i>).....	16
6. Spektrofometri Serapan Atom (SSA).	17
7. Skema alat SSA (Mohd Fairulnizal <i>et al.</i> , 2019)	18
8. FTIR kulit langsung (a) sebelum aktivasi, (b) setelah aktivasi, (c) setelah kontak.....	25
9. Spektrum FTIR (a) kulit langsung murni dan (b) kulit langsung setelah dibloking dengan metanol	28
10. Pengaruh variasi pH	30
11. Pengaruh Konsentrasi larutan	31
12. Isoterm langmuir	33
13. Isoterm Freundlich	33
14. Pengaruh ukuran partikel terhadap kapasitas serapan ion logam Zn ²⁺	35
15. Pengaruh laju alir terhadap penyerapan ion logam Zn ²⁺	36
16. Variasi konsentrasi metanol	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bilangan gelombang dan interpretasi Spektrum Infrared	16
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja	45
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Reagen	51
Lampiran 3. Spektrum FTIR kulit langsung sebelum aktivasi, setelah aktivasi, setelah kontak, setelah blocking, dan setelah bloking dan dikontakkan dengan ion logam Zn	54
Lampiran 4. Perhitungan Variasi penyerapan ion logam Zn^{2+}	55
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biosorpsi merupakan suatu metode yang digunakan dalam penyerapan logam yang berada di lingkungan perairan (Jayan *et al.*, 2021). Pada suatu biosorpsi terjadi proses penyerapan ion logam, metaloid, partikel dan senyawa yang tidak bergantung pada proses metabolisme oleh bahan biosorpsi (biomaterial) yang terjadi melalui mekanisme kimia fisika seperti penukar ion, pembentukan senyawa kompleks, dan adsorpsi. Biosorpsi terjadi dengan melibatkan interaksi ionik, polar atau kovalen, interaksi gabungan dan mineralisasi, antara logam dengan biopolimer, diantaranya protein dan polisakarida sebagai sumber gugus fungsional yang berperan penting dalam mengikat ion logam (Sulaksana *et al.*, 2014).

Gugus fungsional yang terkandung dalam biomassa berperan penting dalam mengikat ion logam. Satu biomassa yang digunakan dalam proses biosorpsi mengandung banyak senyawa kimia yang memiliki gugus fungsi yang berbeda pula. Senyawa-senyawa kimia tersebut dapat berupa senyawa flavanoid, saponin, terpenoid, maupun alkaloid yang mengandung gugus fungsi berupa hidroksil, amina, fosfat, eter, keton, aldehid, karboksilat maupun ester. Pentingnya peranan dari gugus-gugus fungsi ini dalam mengikat logam pada proses biosorpsi dapat dilakukan dengan pemblokiran gugus fungsinya.

Blocking gugus fungsi dilakukan dengan tujuan untuk mengamati seberapa besar pengaruh suatu gugus fungsi terhadap penyerapan ion logam. Blocking gugus

fungsi ini diperlukan jika dalam suatu senyawa pada biosorben memiliki lebih dari satu gugus fungsi yang memiliki reaktivitas yang sama atau sedikit berbeda terhadap suatu pereaksi, tetapi yang dikendahkan hanya salah satu atau beberapa gugus fungsi saja yang terlindungi. Gugus fungsi tersebut dapat dipertahankan dengan menambahkan reagen pemblokir terhadap salah satu gugus fungsi yang lain kemudian diamati pengaruh perlakuan tersebut terhadap perubahan gugus fungsi yang diidentifikasi dengan menggunakan FTIR dan terhadap perubahan daya serap biosorben pada kation logam yang diamati.

Blocking gugus fungsi dapat dilakukan dengan menambahkan pereaksi-pereaksi yang sesuai (Mawardi, 2014). Gugus karboksil dapat diblokir dengan menambahkan metanol dan HCl (sebagai katalis) pada biosorben sehingga terjadi reaksi esterifikasi. Pada gugus karbonil di blokir dengan mereaksikan biosorben dengan 1,2-etanadiol ditambah katalis asam menghasilkan senyawa 1,3-dioksalan, sedangkan untuk gugus amina dapat bereaksi dengan campuran formaldehida dengan asam formiat membentuk amina. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memblokir gugus fungsi karboksil oleh metanol pada suatu biosorben dalam mengikat suatu logam, diantaranya menggunakan biomassa kulit dan biji lengkung (Kurniawati *et al.*, 2018), alga hijau *Mougetia* (Hervi, 2020), danura *innoxia* (Drake *et al.*, 1996), kulit jeruk (Marín *et al.*, 2010) dan juga menggunakan biomassa alga *Spirogyra Subsalsa* (N. Mawardi & Kurniawati, 2014).

Limbah kulit langsung (*Lansium domesticum*) merupakan salah biosorben yang ramah lingkungan. Langsung merupakan tanaman buah tropis yang cukup populer di Indonesia yang tumbuh pada ketinggian 750 mdpl. *Lansium domesticum* ini

termasuk dalam famili Meliaceae (Techavuthiporn, 2018). Beberapa senyawa yang ditemukan dalam kulit buah langsung dapat digunakan sebagai insektisida alami, diantaranya adalah senyawa golongan terpenoid (asam lansat dan asam lansiolat), flavanoid, alkaloid dan senyawa saponin (Mahulette *et al.*, 2020). Beberapa gugus fungsi yang terkandung dalam kulit langsung yaitu C=O, O-H, C-O dan N-H. Gugus fungsi tersebut nantinya akan bertanggung jawab sebagai penyerap ion logam berat (Furqoni *et al.*, 2015). Kulit langsung dapat menjadi alternatif prekursor untuk diblokir gugus fungsinya. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan biomassa kulit langsung sebagai biosorben penyerapan ion logam Zn (II) telah dilakukan, diantaranya imobilisasi kulit langsung menggunakan natrium silikat dengan besar serapannya 21,8 mg/g (Addawiyah & Kurniawati, 2023) dan penelitian Furqoni (2015) biosorpsi logam Pb(II) dan logam Zn(II) menggunakan kulit langsung dengan penyerapan masing-masing sebesar 9,6804 mg/g dan 8,754 mg/g yang dilakukan dengan metode batch. Namun, belum ditemukan penelitian yang memanfaatkan kulit buah langsung untuk digunakan sebagai biosorben dalam biosorpsi dan membloking gugus karboksilnya dalam menyerap ion logam Zn(II) dengan menggunakan metode kolom. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan memanfaatkan kulit langsung sebagai biosorben dalam menyerap ion logam Zn^{2+} dengan mencari kondisi optimum pH, konsentrasi, ukuran partikel, laju alir yang dilakukan menggunakan metode kolom kemudian akan dilakukan pemblokingan gugus fungsi karboksil dengan metanol 30%, 60% dan 99% dan membandingkan kapasitas penyerapan akhirnya.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut

1. Biosorpsi merupakan salah satu metode penyerapan ion logam berat di perairan
2. Kulit buah langsung mengandung senyawa dan gugus fungsi yang berperan dalam pengikatan ion logam berat
3. Pengaruh penyerapan gugus fungsi jika dilakukan dengan pemblokingan

C. Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Biosorben yang digunakan adalah kulit langsung (*lansium domesticum*)
2. Ion logam yang akan diserap adalah ion logam Zn^{2+}
3. Gugus fungsi karboksil dibloking dengan menggunakan metanol 30%, metanol 60% dan metanol 99%
4. Pengukuran kapasitas serapan biomassa kulit langsung terhadap ion logam Zn^{2+} dianalisa menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)
5. Analisis gugus fungsi pada kulit langsung menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR)

D. Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik biosorben kulit langsung yang diblokir dan tanpa diblokir?
2. Bagaimana kondisi optimum variasi pH, konsentrasi larutan, ukuran partikel dan laju alir pada kulit langsung terhadap penyerapan ion logam Zn^{2+} ?
3. Bagaimana perubahan gugus fungsi karboksil pada FTIR setelah dilakukan pemblokiran dan setelah dikontakkan dengan ion logam Zn^{2+} ?
4. Bagaimana pengaruh pemblokiran gugus karboksil terhadap kapasitas serapan ion logam Zn^{2+} oleh kulit langsung?

E. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui karakteristik biosorben kulit langsung yang telah diblokir dan tanpa diblokir
2. Menentukan kapasitas penyerapan optimum variasi pH, konsentrasi, ukuran partikel dan laju alir pada kulit langsung terhadap penyerapan ion logam Zn^{2+}
3. Mengetahui perubahan gugus fungsi karboksil pada FTIR setelah dilakukan pemblokiran dan setelah dikontakkan dengan ion logam Zn^{2+}
4. Mengetahui pengaruh pemblokiran gugus karboksil terhadap kapasitas serapan ion logam Zn^{2+} .

F. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi karakteristik kulit langsung yang telah di blokir

dan tanpa di bloking

2. Dapat memberikan informasi terhadap kondisi optimum dari kulit langsung terhadap penyerapan ion logam Zn^{2+} .
3. Dapat memberikan informasi tentang perubahan gugus fungsi karboksil pada FTIR setelah dilakukan pemblokingan dan setelah dikontakkan dengan ion logam Zn^{2+}
4. Dapat memberikan informasi tentang pengaruh pemblokingan gugus karboksil terhadap kapasitas serapan ion logam Zn^{2+}