

**BIOSORPSI ZAT WARNA *MALACHITE GREEN*
MENGUNAKAN KULIT LANGSAT
(*Lansium domesticum*) DENGAN
METODE KOLOM**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh :

**SUTAN M RAZALI
NIM. 15036079 / 2015**

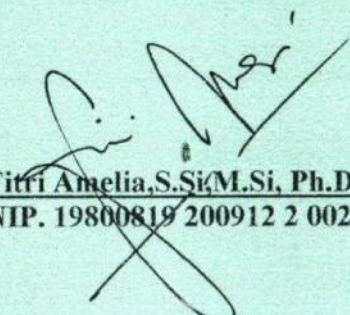
**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Biosorpsi Zat Warna Malachite Green Menggunakan Kulit Langsat (*lansium domesticum*) dengan Metode Kolom
Nama : Sutan Moh Razali
NIM : 15036079
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

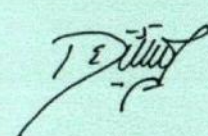
Mengetahui:

Ketua Jurusan Kimia


Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19800819 200912 2 002

Padang, Agustus 2021
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing


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


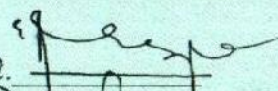
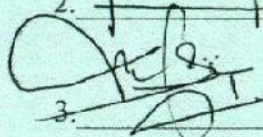
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Sutan Moh Razali
NIM : 15036079
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Biosorpsi Zat Warna Malachite Green Menggunakan Kulit Langsung
(*Iansium domesticum*) dengan Metode Kolom
Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2021

Tim Penguji:

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Desy Kurniawati ,S.Pd., M.Si	1. 
2	Anggota	Edi Nasra S.Si, M.Si	2. 
3	Anggota	Miftahul Khair S.Si, M.Sc, Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

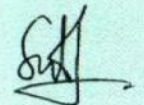
Saya yang bertandatangan dibawah ini
Nama : Sutan Moh Razali
NIM : 15036079
Tempat/Tanggal Lahir : Solok 26 Juni 1997
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Biosorpsi Zat Warna Green Menggunakan Kulit
Langsat (*lansium domesticum*) dengan Metode
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 ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali 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 di dalam 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, Agustus 2021
Yang Menyatakan



Sutan Moh Razali
NIM: 15036079

BIOSORPSI ZAT WARNA *MALACHITE GREEN* MENGUNAKAN KULIT LANGSAT (*Lansium domesticum*) DENGAN METODE KOLOM

Sutan Moh Razali

ABSTRAK

Biosorpsi merupakan metoda yang cepat dan reversible untuk menghilangkan limbah zat warna *Malachite green* dengan memanfaatkan biosorben alami, seperti kulit langsung. Kulit langsung merupakan salah satu limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan, oleh sebab itu pemanfaatan kulit langsung sebagai biosorben merupakan alternatif yang baik karena selain dapat menambah nilai guna pada kulit langsung juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan oleh limbah zat warna. Penelitian ini dilakukan dengan Metoda Kolom untuk mengetahui kondisi optimum dan kapasitas serapan kulit langsung dalam menyerap *Malachite green* pada variasi pH, konsentrasi awal larutan zat warna, ukuran partikel, dan berat biosorben. Prinsip dari analisis ini didasarkan pada pengukuran absorbansi dari zat warna *Malachite green* sebelum biosorpsi dan setelah biosorpsi dengan menggunakan Spektrometri UV pada panjang gelombang 617 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum biosorben kulit langsung untuk mengadsorpsi *Malachite green* yaitu pada pH 5, konsentrasi 250 ppm, ukuran partikel 180 μm , berat biosorben 0,05 g dan didapatkan kapasitas serapan maksimum sebesar 48,6734 mg/g.

Kata Kunci : Biosorpsi, *Malachite Green*, kulit langsung, metoda kolom

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Biosorpsi Zat Warna *Malachite Green* Menggunakan Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) dengan Metode Kolom**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, dorongan dan semangat kepada :

1. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si sebagai Dosen Pembimbing.
2. Bapak Edi Nasra, S.Si., M.Si sebagai Dosen Penasehat akademik sekaligus Dosen Pembahas
3. Bapak Miftahul Khair S.Si, M.Sc, Ph.D sebagai Dosen Pembahas
4. Ibu Fitri Amelia, S.Si., M.Si., Ph.D sebagai Ketua Jurusan Kimia
5. Bapak Budhi Oktavia S.Si., M.Si., Ph.D sebagai Ketua Program Studi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Tenaga Administrasi di Jurusan Kimia FMIPA UNP.
7. Pranata Labor Pendidikan (PLP) Kimia FMIPA UNP
8. Semua pihak terkait dan rekan-rekan kimia FMIPA UNP.

Untuk kesempurnaan skripsi ini maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis haturkan terima kasih.

Padang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang	2
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Biosorpsi	7
B. Langsung	11
C. Malachite Green	12
D. Karakterisasi	14
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Objek Penelitian	20
C. Variabel Penelitian	20
D. Alat dan Bahan	20
1. Alat	20
2. Bahan	21
E. Prosedur Penelitian	21
1. Pembuatan Reagen	21
2. Preparasi Sampel	22
3. Perlakuan Penelitian dengan Metode Kolom	22
a. Mencari λ maksimum penyerapan zat warna Malachite Green	22
b. Pengaruh pH Larutan	22
c. Pengaruh Konsentrasi Larutan	23
d. Pengaruh Ukuran Partikel	23
e. Pengaruh Massa Biosorben	24

F. Desain Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Karakterisasi FTIR.....	25
B. Kurva Kalibrasi	28
C. Pengaruh pH Larutan	28
D. Pengaruh Konsentrasi Awal Larutan <i>Malachite Green</i>	30
E. Pengaruh Ukuran Partikel Biosorben	33
F. Pengaruh Massa Biosorben.....	34
BAB V PENUTUP	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kulit Langsung (<i>Lansium domesticum</i>)	11
Gambar 2. <i>Malachite Green</i>	12
Gambar 3. Struktur kimia <i>Malachite Green</i>	13
Gambar 4. Skema instrument FTIR	15
Gambar 5. Ilustrasi hukum Lambert – Beer (Sabrina, 2012)	16
Gambar 6 Kulit Langsung (a) sebelum diaktivasi (b) setelah diaktivasi (c) setelah dikontakan dengan malachite green	26
Gambar 7 Kurva standar larutan zat warna malachite green	28
Gambar 8 grafik pengaruh pH terhadap kapasitas adsorpsi larutan malachite green	29
Gambar 9 grafik pengaruh konsentrasi terhadap penyerapan larutan zat warna malachite green	30
Gambar 10 Kurva persamaan isoterm Freundlich	32
Gambar 11 Kurva persamaan isoterm Langmuir	32
Gambar 12 Pengaruh ukuran partikel pada kulit langsung	34
Gambar 13 Pengaruh massa absorben pada kulit langsung	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Larutan Induk <i>Malachite Green</i> 1000 ppm.....	41
Lampiran 2. Preparasi Sampel.....	41
Lampiran 3. Proses Aktivasi Kulit Langsung	41
Lampiran 4. Pengaruh pH larutan.....	42
Lampiran 5. Pengaruh Konsentrasi Awal Larutan	43
Lampiran 6. Pengaruh Ukuran Partikel.....	44
Lampiran 7. Pengaruh Massa Biosorben	45
Lampiran 8 Perhitungan Pembuatan Reagen	46
Lampiran 9 Kurva standar <i>Malachite green</i>	48
Lampiran 10 Spektrum FTIR Kulit Langsung	49
Lampiran 11 Data Hasil Pengukuran <i>Malachite green</i>	50
Lampiran 12 Persamaan Isoterm Freundlich.....	53
Lampiran 13 Isoterm Langmuir.....	53
Lampiran 14 Dokumentasi Penelitian.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan masalah yang penting untuk diselesaikan karena menyangkut keselamatan, kesehatan, dan kehidupan makhluk hidup. Di antara banyaknya masalah pencemaran lingkungan saat ini salah satunya adalah masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat warna sintetis. Zat warna sintetis merupakan pewarna yang banyak digunakan di berbagai industri seperti tekstil, kertas, peralatan kantor dan kosmetik. Penggunaan zat warna sintetis menyebabkan dihasilkannya limbah cair yang dapat mencemari lingkungan. Sekitar 15-20% zat warna yang digunakan akan tersisa pada air buangan yang pada akhirnya akan masuk ke dalam lingkungan sekitarnya (Chatterjee et al. 2008) . Adanya zat warna pada limbah sangat berbahaya bagi lingkungan karena bersifat toksik, mutagenik dan karsinogenik (Soni, 2012).Limbah zat warna juga mencegah penetrasi cahaya yang dapat mengurangi aktivitas fotosintesis di perairan dan mengganggu keseimbangan akuatik (Shakoor, 2016).

Salah satu zat warna sintetis yang sering digunakan adalah *Malachite Green*. *Malachite Green* merupakan zat warna kationik yang umumnya digunakan dalam pewarnaan katun, wol, sutera, kertas, biosida pada industri aquakultur dan untuk mengobati infeksi jamur dan bakteri pada kulit ikan karena efisiensinya sangat tinggi dalam disinfeksi (Shivaji, 2004). Limbah cair zat warna *Malachite Green* akan mengganggu ekosistem perairan dan dapat menyebabkan kerusakan

pada hati, insang, ginjal, dan usus hewan laut (Srivastava dkk, 2004). *Malachite Green* dapat menyebabkan iritasi sistem pencernaan pada manusia apabila mengkonsumsi ikan yang terkontaminasi oleh zat tersebut. Zat warna *Malachite Green* juga diketahui sangat beracun terhadap sel mamalia dan berpotensi menyebabkan tumor (Bulut, Özacar, and Şengil 2008).

Terkait bahaya yang ditimbulkan oleh limbah cair zat warna ini, perlu dilakukan suatu upaya untuk menghilangkan zat warna *Malachite Green* dari air limbah. Berbagai metode konvensional telah banyak dilakukan untuk penghilangan zat warna, akan tetapi kerugian utama dengan teknologi pengolahan konvensional adalah produksi lumpur kimia beracun dan pembuangan / pengolahannya menjadi mahal dan tidak ramah lingkungan (Nasra dkk, 2017). Dibandingkan metode tersebut, metode biosorpsi dianggap lebih unggul. Hal ini dikaitkan dengan biaya yang murah, efisiensi tinggi, minimnya penggunaan bahan kimia, dan mudah diaplikasikan (Mohammed dkk, 2012). Efisiensi proses biosorpsi terutama bergantung pada biaya dan kapasitas penghilangan biosorben yang digunakan. Saat ini, limbah pertanian mendapat lebih banyak perhatian sebagai biosorben untuk menghilangkan zat warna dari air limbah karena bersifat ekonomis dan ketersediaannya yang baik (Wang dkk, 2016). Limbah produk pertanian merupakan limbah organik yang tentunya akan sangat mudah ditemukan dalam jumlah besar. Pemanfaatan dan penggunaan limbah pertanian sebagai bahan baku biosorben selain dapat membantu mengurangi volume limbah juga dapat memberdayakan limbah menjadi suatu produk yang mempunyai nilai jual. Oleh karena itu, potensi limbah pertanian cukup besar untuk digunakan sebagai bahan baku biosorben dalam menyerap zat warna (Kurniasari, 2010).

Biosorben dapat dibuat dengan mengaktifkan bahan atau material biologis pada kondisi tertentu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa komponen yang berperan dalam proses biosorpsi zat warna dengan biosorben bahan-bahan biologis adalah gugus fungsi yang ada dalam bahan tersebut. Gugus-gugus tersebut yang akan menarik dan mengikat zat warna pada biomassa, gugus-gugus itu diantaranya gugus hidroksil dan karboksil (Ahalya, N., Ramachandra, T.V., and Kanamadi 2003).

Salah satu limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan dan berpotensi menjadi biosorben adalah limbah kulit langsung. Kulit langsung merupakan salah satu sumber bahan organik dan didalamnya terdapat beberapa golongan senyawa seperti terpenoid, flavonoid dan saponin yang mengandung gugua fungsi yang dapat menyerap zat warna.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian yang memanfaatkan limbah kulit langsung sebagai biosorben dilakukan untuk menyerap *Malachite Green* dari air limbah dengan mempelajari pengaruh variabel proses yang meliputi pH, konsentrasi larutan, ukuran partikel dan massa biosorbendengan harapan dapat menghasilkan penyerapan yang lebih baik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, makadapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Limbah zat warna *Malachite Green* dapat mencemari lingkungan perairansehingga perlu diatasi dengan baik.
2. Keberadaan kulit langsung yang belum banyak dimanfaatkan.

C. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penentuan penyerapan optimum pada variasi pH (2-7), konsentrasi larutan (100, 150, 200, 250, 300) mg/L, ukuran partikel (180, 250, 355, 425) μm , dan massa biosorben (0,05; 0,1; 0,15; 0,20; 0,25) gram
2. Penentuan Kapasitas serapan kulit langsung terhadap zat warna *Malachite Green* dianalisa dengan menggunakan Spektrometri UV-Vis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian diatas, maka penulis merumuskan suatu masalah yaitu:

1. Bagaimana kondisi optimum penyerapan *Malachite green* dengan variasi pH, konsentrasi, ukuran partikel dan massa biosorbent terhadap daya serap kulit langsung?
2. Berapa kapasitas serapan kulit langsung terhadap zat warna *Malachite Green*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian ini adalah:

1. Menentukan kondisi optimum penyerapan zat warna *Malachite Green* dari biosorben kulit langsung (*Lansium domesticum*).
2. Mengetahui kapasitas serapan dari biosorben kulit langsung (*Lansium domesticum*) terhadap zat warna *Malachite Green*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan informasi kepada pembaca mengenai kandungan pada kulit langsung sebagai biosorben untuk menyerap zat warna *Malachite Green*.
2. Dapat memanfaatkan limbah kulit langsung.
3. Dapat mengatasi masalah pencemaran limbah zat warna *Malachite Green*.