

**IMMOBILISASI KULIT LANGSAT (*Lansium Domesticum*)
TERHADAP PENYERAPAN ZAT WARNA *Malachite Green***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh

NISWATUL INAYAH

18036066

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul :IMMOBILISASI KULIT LANGSAT(Lansium Domesticum)
TERHADAP PENYERAPAN ZAT WARNA Malachite Green
Nama : Niswatul Inayah
NIM : 18036066
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 18 November 2022

Disetujui Oleh:

Kepala Departemen Kimia



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

Dosen Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Niswatul Inayah
TM/NIM : 2018/18036066
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

IMMOBILISASI KULIT LANGSAT (*Lansium Domesticum*) TERHADAP PENYERAPAN ZAT WARNA *Malachite Green*

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 18 November 2022

Tim Penguji

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini
Nama : Niswatul Inayah
NIM : 18036066
Tempat/Tanggal Lahir : Pasaman Barat, 14 Januari 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi :IMMOBILISASI KULIT LANGSAT(*Lansium
Domesticum*) TERHADAP PENYERAPAN ZAT
WARNA Malachite Green

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, 18 November 2022
Yang Menyatakan



Niswatul Inayah
NIM : 18036066

Immobilisasi Kulit Langsung (*Lansium Domesticum*) Terhadap Penyerapan Zat Warna *Malachite Green*

Niswatul Inayah

ABSTRAK

Limbah zat warna *Malachite green* merupakan salah satu limbah yang bersifat genotoksik dan karsinogenik bagi manusia. Biosorpsi menjadi salah satu upaya dalam mengatasi keberadaan zat warna *malachite green* didalam air. Kulit langsung yang telah diimmobilisasi digunakan sebagai biosorben. Metode yang digunakan adalah metode kolom. Parameter yang diujikan berupa variasi pH larutan, konsentrasi, berat biomassa dan laju alir. Hasil dari penelitian didapat kondisi optimum penyerapan terjadi pada pH 4, konsentrasi 600 ppm, berat biomassa 0,2 gram dan laju alir 1 ml/menit. kapasitas serapan maksimum yang diperoleh sebesar 58,790131 mg/gram.

Kata kunci : Biosorpsi, *Malachite Green*, Kulit Langsung, Immobilisasi

Immobilization of Langsat Shell (*Lansium Domesticum*) Against the Absorption of Malachite Green Dyes

Niswatul Inayah

ABSTRACT

Malachite green dye waste is one of the wastes that is genotoxic and carcinogenic to humans. Biosorption is one of the method to overcome the presence of malachite green dye in water. Langsat shell that has been immobilized is used as a biosorbent. The parameters tested were variations in pH solution, concentration, biomass weight and flow rate. The results of the study obtained that the optimum absorption conditions occurred at pH 4, concentration of 600 ppm, biomass weight of 0.2 grams and flow rate of 1 mL/minute. The maximum absorption capacity obtained is 58,790131 mg/gram.

Keywords: Biosorption, Malachite Green, Langsat Shell, Immobilization

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT. Berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Immobilisasi Kulit Langsung (*Lansium Domesticum*) Terhadap Penyerapan Zat Warna *Malachite Green*”**. Shalawat beserta salam untuk nabi tauladan kita nabi Muhammad SAW yang telah menjadi tauladan dalam setiap aktivitas.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Sarjana Sains pada Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing sekaligus Penasihat Akademik.
2. Bapak Miftahul Khair, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembahas
3. Bapak Edi Nasra, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembahas
4. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia sekaligus Kepala Program Studi Kimia Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Untuk kesempurnaan skripsi ini, dengan kerendah hati penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Atas masukan dan sarannya penulis ucapkan terimakasih.

Padang, Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Langsung.....	7
B. Biosorpsi.....	10
C. Immobilisasi.....	13
D. Malachite Green.....	15
E. Karakterisasi	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
A. Waktu Dan Tempat Penelitian	21
B. Objek Penelitian.....	21
C. Variable Penelitian.....	21
D. Alat Dan Bahan.....	21
E. Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Karakterisasi FTIR.....	26
B. Panjang gelombang maksimum penyerapan Malachite green	28
C. Pengaruh variasi.....	28
BAB V KESIMPULAN.....	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur senyawa pada kulit langsung	9
Tabel 2. Daerah serapan inframerah beberapa gugus fungsi	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Langsung	7
Gambar 2. Struktur Na_2SiO_3	14
Gambar 3. Struktur <i>Malachite green</i>	15
Gambar 4 Zat Warna <i>Malachite Green</i>	16
Gambar 5 Skema Kerja FTIR.....	18
Gambar 6. Skema alat spektrofotometer UV-Vis.....	19
Gambar 7 Spektrum kulit langsung sebelum immobilisasi dan setelah immobilisasi	26
Gambar 8. Grafik panjang gelombang maksimum <i>Malachite green</i>	28
Gambar 9. pengaruh pH larutan terhadap penyerapan <i>Malachite green</i> dalam larutan (konsentrasi 500 ppm, ukuran partikel 150 μm)	29
Gambar 10 Pengaruh konsentrasi larutan terhadap penyerapan <i>Malachite green</i> dalam larutan (pH 4, ukuran partikel 150 μm)	30
Gambar 11. Grafik persamaan Isoterm Langmuir.....	32
Gambar 12 Grafik persamaan Isoterm Freundlich.....	32
Gambar 13. Kurva pengaruh berat biomassa terhadap penyerapan <i>Malachite green</i> dalam larutan (pH 4, konsentrasi 600 ppm, ukuran partikel 150 μm)	33
Gambar 14. Kurva pengaruh berat biomassa terhadap penyerapan <i>Malachite green</i> dalam larutan (pH 4, konsentrasi 600 ppm, ukuran partikel 150 μm)	33
Gambar 15. Kurva pengaruh laju alir terhadap penyerapan <i>Malachite green</i> dalam larutan (pH 4, konsentrasi 600 ppm, ukuran partikel 150 μm dan berat biomassa 0,2 gram).....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Penelitian	42
Lampiran 2. Preparasi Sampel	43
Lampiran 3. Perlakuan Kulit Langsung Dengan Natrium Silika	43
Lampiran 4. Perlakuan Dengan System Kolom.....	44
Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Reagen	46
Lampiran 6. Spektrum FTIR kulit langsung , kulit langsung setelah immobilisasi dan split grafik.....	48
Lampiran 7. Grafik panjang gelombang maksimum Malachite green dan kurva standar	50
Lampiran 8. Data perhitungan variasi penyerapan zar warna <i>Malachite green</i>	51
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan proses industri di Indonesia juga menyebabkan permasalahan lingkungan, salah satunya ialah pencemaran yang berasal dari limbah cair dari hasil industri. Pengolahan limbah cair yang tidak tepat dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan perairan terkhusus sumber daya air (Haryono et al., 2018). Pada proses industri salah satu bahan yang sering digunakan adalah zat warna, permintaan yang besar pada zat warna berasal dari berbagai sector bidang industri antara lain industri tekstil, kertas, plastik, rokok, kosmetik dan makanan (Irawati et al., 2018).

Berbagai alasan yang menyebabkan sebagian besar industri menggunakan zat warna sintesis yaitu murah, mudah didapat, mudah dalam pengaplikasian. Buangan limbah zat warna ini dapat menghambat proses fotosintesis tumbuhan didalam air dan menghambat aktivitas biologis perairan disebabkan buangan limbah yang menghambat masuknya sinar matahari ke perairan dan juga kapasitas reoksigenisasi yang menurun (Haryono et al., 2018). Pada manusia dapat menyebabkan berbagai macam penyakit antara lain, keracunan, kanker hati, iritasi kulit, iritasi saluran pencernaan, dan iritasi saluran pernafasan (Sahara et al., 2018).

Malachite green merupakan salah satu zat warna yang umum digunakan untuk industri, penggunaan *Malachite green* sangat beragam antara lain sebagai pewarna makanan, pewarna wol, kapas, sutra, kertas, disinfektan, biocide dan lain lain (Ismadji et al., 2011). Pada tubuh manusia, dapat menyebabkan gangguan sistem imun, sistem reproduksi, serta bersifat genotoksik dan karsinogenik. Pada mamalia dapat berdampak karsinogenik pada hati dan tiroid, menyebabkan tumor di paru-paru, payudara dan ovarium. Pada sistem perairan terbukti menyebabkan karsinogenesis, mutagenesis, fraktur kromosom dan juga menyebabkan penurunan kesuburan pada ikan (Srivastava et al., 2004).

Sebagai upaya dalam meminimalisir dampak yang dapat disebabkan diatas, telah banyak dikembangkan berbagai metode untuk mengatasi keberadaan zat warna *Malachite green* didalam air, antara lain metode ozonasi (Herfiani et al., 2017), biodegradasi menggunakan jamur (Amiruddin et al., 2018), elektrokoagulasi (Setianingrum et al., 2018), fotolisis (Fitriyani et al., 2017) dan adsorpsi (Rahayu et al., 2021). Namun beberapa dari metode tersebut membutuhkan biaya yang cukup besar dalam pengaplikasiannya, sehingga dibutuhkan metode yang memiliki biaya yang cukup murah, mudah didapat namun tetap efektif.

Biosorpsi menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini, metode ini tidak membutuhkan biaya yang tinggi, mudah dalam pengaplikasiannya, serta ramah lingkungan karena adsorben yang digunakan berasal dari alam (Kurniawati, Bahrizal, Sari, Adella, et al., 2021), berikut beberapa adsorben yang telah digunakan

dalam penelitian antara lain jamur *aspergillus niger* (Fu & Viraraghavan, 2003), tongkol jagung, biji rambutan, biji sirsak, kulit kacang tanah dan kulit udang (Ramadhani et al., 2019). Dalam penyerapan zat warna *Malachite green* telah banyak digunakan beberapa biosorben antara lain menggunakan kulit pisang (Nasra et al., 2021), kulit buah kakao (Sukmawati & Utami, 2014) dan kulit buah jeruk (Zhul-quarnain et al., 2018).

Langsat merupakan tumbuhan yang berasal dari asia tenggara bagian barat dan tersebar di beberapa negara antara lain Indonesia, Malaysia, Thailand dan Filipina. Langsat merupakan tumbuhan dari keluarga *meliaceae*, (Techavuthiporn, 2018). Kulit langsat mengandung senyawa terpenoid, flavonoid dan saponin (Januariana et al., 2018). Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan kulit langsat sebagai biosorben seperti pada penelitian (Furqoni et al., 2015) menggunakan kulit langsat dalam biosorpsi ion logam Pb dan Zn, pada penelitian (Prestica & Kurniawati, 2020) memanfaatkan kulit langsat pada biosorpsi zat warna *Methylene blue*. Modifikasi terhadap penggunaan kulit langsat sebagai biosorben juga dilakukan seperti pada penelitian (Tarmizi, 2020) menggunakan kulit langsat yang teraktivasi dengan HNO_3 dalam menyerap *Methyl orange* dan pada penelitian (Oktadefi et al., 2021) menggunakan kulit langsat yang diimobilisasi dengan natrium silikat dalam menyerap ion logam Pb(II).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Putri, 2021) menggunakan kulit langsat sebagai biosorben terhadap penyerapan zat

warna *Malachite green* dengan metode batch, adapun kondisi optimum yang diperoleh pada pH 3, konsentrasi 300 mg/L, ukuran partikel kulit langsung sebesar 106 µm, waktu kontak selama 60 menit dan kecepatan pengadukan 200 rpm, dengan kapasitas serapan 26,0 mg/g.

Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi penelitian menggunakan kulit langsung sebagai biosorben yang diimobilisasi dengan natrium silikat untuk menyerap zat warna *Malachite green* menggunakan metode kolom dengan parameter yang diujikan adalah variasi pH, variasi konsentrasi, variasi berat dan variasi laju alir.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Limbah zat warna *Malachite Green* yang berbahaya sehingga perlu upaya penanggulangannya.
2. Diperlukan metode penanggulangan limbah zat warna *Malachite Green* yang efektif, murah serta aman.
3. Pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah kulit langsung yang belum maksimal.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Biosorben yang digunakan adalah serbuk kulit langsung yang diimobilisasi
2. Zat warna yang diserap adalah *Malachite Green*
3. Metode yang digunakan adalah metode kolom

4. Kapasitas serapan serbuk kulit langsung yang diimobilisasi terhadap penyerapan zat warna *Malachite Green* dianalisa menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.
5. Analisis gugus fungsi serbuk kulit langsung yang diimobilisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh variasi pH, variasi konsentrasi, variasi berat biosorben dan variasi laju alir terhadap penyerapan zat warna malachite green pada kulit langsung yang diimobilisasi
2. Berapa kapasitas maksimum penyerapan zat warna malachite green oleh serbuk kulit langsung yang diimobilisasi.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Menentukan kondisi optimum penyerapan dengan variasi pH, variasi konsentrasi, variasi berat biosorben dan variasi laju alir terhadap penyerapan zat warna *Malachite green* pada kulit langsung yang diimobilisasi.
2. Menentukan kapasitas maksimum penyerapan zat warna *Malachite green* pada kulit langsung yang diimobilisasi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi tentang kondisi optimum penyerapan kulit langsung yang diimobilisasi terhadap zat warna *Malachite green*.
2. Memberikan informasi tentang kapasitas optimum penyerapan zat warna *Malachite green* oleh kulit langsung yang diimobilisasi.