

**OPTIMASI PENYERAPAN ZAT WARNA RHODAMIN B
MENGUNAKAN KARBON AKTIF DARI KULIT LANGSAT
(*Lansium Domesticum*) DENGAN METODE BATCH**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Sarjana Sains



Oleh :

ANNISA NABILA RAHMA ERZA

19036171/2019

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

2022

**OPTIMASI PENYERAPAN ZAT WARNA RHODAMIN B
MENGUNAKAN KARBON AKTIF DARI KULIT LANGSAT
(*Lansium Domesticum*) DENGAN METODE BATCH**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Sarjana Sains



Oleh :

ANNISA NABILA RAHMA ERZA

19036171/2019

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

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

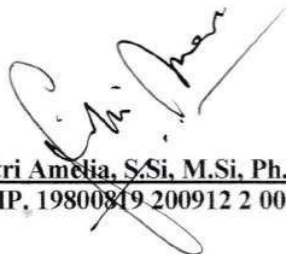
**OPTIMASI PENYERAPAN ZAT WARNA *RHODAMIN B*
MENGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT LANGSAT (*Lansium
domesticum*) DENGAN METODE *BATCH***

Nama : Annisa Nabla Rahma
NIM : 19036171
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



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



Dr. Desv Kurniawati, S.Pd, M.Si
NIP. 19751122200312 2 003

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI



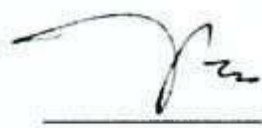
Nama : Annisa Nabila Rahma Erza
NIM : 19036171
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

OPTIMASI PENYERAPAN ZAT WARNA *RHODAMIN B* MENGUNAKAN KARBON AKTIF KULIT LANGSAT (*Lansium domesticum*) DENGAN METODE *BATCH*

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Maret 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dr. Desy Kurniawati, M.Si	
Anggota	: Dr. Mawardi, M.Si	
Anggota	: Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Annisa Nabila Rahma Erza
NIM : 19036171
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 28 Juni 1997
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Optimasi Penyerapan Zat Warna Rhodamin B Menggunakan Karbon Aktif Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Dengan Metode Batch**

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, Maret 2022
Yang Menyatakan,



Annisa Nabila Rahma Erza
NIM: 19036171

**OPTIMASI PENYERAPAN ZAT WARNA RHODAMIN B MENGGUNAKAN
KARBON AKTIF DARI KULIT LANGSAT
(*Lansium Domesticum*) DENGAN METODE BATCH**

ANNISA NABILA RAHMA ERZA

ABSTRAK

Rhodamin B merupakan salah satu zat warna yang sangat berbahaya karena bersifat karsinogenik dan dapat menyebabkan berbagai penyakit. Limbah rhodamin B kebanyakan berasal dari limbah pabrik industri tekstil, batik dan makanan. Metode Adsorpsi merupakan salah satu cara yang efisien dan efektif untuk mengurangi keberadaan zat warna pada larutan. Kulit langsung dapat diolah menjadi karbon aktif dan digunakan sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH, pengaruh konsentrasi, pengaruh kecepatan pengadukan, pengaruh waktu kontak dan pengaruh massa adsorben terhadap adsorpsi zat warna Rhodamin B oleh kulit buah langsung setelah di aktivasi menggunakan HNO_3 0,1M dengan ukuran partikel karbon yaitu 250 μm . Karbon dari kulit langsung dikarakteristik menggunakan FTIR. Penyerapan maksimum zat warna Rhodamin B terjadi pada pH 3 dengan kapasitas penyerapan yaitu 12,208 mg/g, untuk variasi konsentrasi terjadi penyerapan maksimum pada konsentrasi larutan 300 ppm dengan kapasitas penyerapan yaitu 32,914 mg/g. Sementara penyerapan maksimum untuk variasi kecepatan pengadukan terjadi pada kecepatan 200 rpm dengan kapasitas penyerapannya yaitu 33,923 mg/g, kapasitas penyerapan pada variasi waktu kontak pada menit ke-120 adalah sebesar 34,996 mg/g dan kapasitas penyerapan pada variasi massa adsorben pada massa 0,2 g yaitu 36,007 mg/g Model isotherm adsorpsi zat warna Rhodamin B oleh karbon kulit buah langsung yang diaktivasi menggunakan HNO_3 mengikuti model isotherm Langmuir.

Kata kunci : Rhodamin B, Adsorpsi, Karbon Aktif, Kulit Langsung, Metode Batch

**Absorption Optimization Of Rhodamine B Colour Using Active Carbon
From Peels Langsat (*Lansium Domesticum*) With The Batch Method**

ANNISA NABILA RAHMA ERZA

ABSTRACT

Rhodamin B is a dye that is very dangerous because it is carcinogenic and can cause various diseases. Rhodamin B waste originates mostly from textile, batik and food industry manufacturing wastes. The adsorption method is one of the most efficient and effective ways to learn about dye removal. Longan shell can be processed into activated carbon and used as an adsorbent. This study aims to determine the effect of solution pH, solution concentration, stirring speed and contact time on the adsorption of Rhodamine B dye by longan fruit peel carbon after activation using 0.1 M HNO₃ with a carbon particle size of 250 µm. Carbon from longan shell was characterized using FTIR. The maximum absorption of Rhodamine B dye occurred at pH 3 with an absorption capacity was 12,208 mg/g, for variations in concentration the maximum absorption occurred at a solution concentration of 300 ppm with an absorption capacity was 32,914 mg/g. While the maximum absorption for variations in stirring speed occurred at a speed of 200 rpm with an absorption capacity was 33,923 mg/g, absorption capacity for variations in contact time at the 120 minute was 34,996 mg/g and absorption capacity for variations in adsorbent mass was 36,007 mg/g. The Rhodamine B dye adsorption isotherm model by activated longan shell carbon using HNO₃ follows the Langmuir isotherm model.

Key word : Rhodamine B, Adsorption, Activated Carbon, Langsat Peel, Batch Method

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat mengajukan proposal penelitian yang berjudul **Optimasi Penyerapan Zat Warna Rhodamin B menggunakan Karbon Aktif dari Kulit Langsung (*Lansium Domesticum*) dengan Metode *Batch***. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan kelulusan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, petunjuk, arahan, dan masukan yang berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si sebagai Dosen Pembimbing.
2. Bapak Dr. Mawardi, M.Si dan bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D sebagai Dosen Pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Kimia Universitas Negeri Padang.

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 ucapkan terima kasih

Padang, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Langsung.....	5
B. Adsorpsi	6
C. Aktivasi Adsorben	12
D. Karbon Aktif.....	13
E. Zat Warna Rhodamin B.....	15
F. Metode <i>Batch</i>	17
G. Penggunaan Instrument.....	17

BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Tempat.....	21
B. Objek Penelitian.....	21
C. Variabel Penelitian.....	21
D. Alat dan Bahan.....	21
E. Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Preparasi Karbon Aktif dari Kulit Buah Langsung.....	27
B. Uji Proksimat Karbon Aktif.....	28
C. Karakteristik FTIR.....	31
D. Perlakuan dengan Metode Batch	36
BAB V PENUTUP	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kurva Standar Rhodamin B	65
Tabel 2. Uji Proksimat.....	66
Tabel 3. Variasi pH larutan	69
Tabel 4. Variasi Konsentrasi	71
Tabel 5. Variasi kecepatan pengadukan.....	72
Tabel 6. Variasi Waktu Kontak	74
Tabel 7. Variasi Massa Adsorben	75
Tabel 8. Persamaan Isoterm Adsorpsi.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Langsung (google.com)	5
Gambar 2. Wujud karbon aktif (Google Image)	13
Gambar 3. Struktur grafit karbon aktif	14
Gambar 4. Struktur Senyawa Rhodamin B (google.com)	16
Gambar 5. Rhodamin B (google.com)	16
Gambar 6. Skema dari FTIR	18
Gambar 7. Skema Spektrofotometer Single Beam	19
Gambar 8. Skema Spektrofotometer Double Beam	20
Gambar 9. Spektrum FTIR kulit langsung murni (a) sebelum dikarbon (b) setelah dikarbon	32
Gambar 10. Spektrum FTIR karbon aktif kulit langsung (c) setelah dikontakkan rhodamin B	33
Gambar 11. Kurva Variasi pH	36
Gambar 12. Kurva Variasi Konsentrasi	37
Gambar 13. Kurva Isotermal Langmuir	38
Gambar 14. Kurva Isotermal Freundlich	39
Gambar 15. Kurva Variasi Kecepatan Pengadukan	40
Gambar 16. Kurva Variasi Waktu Kontak	41

Gambar 17. Kurva Variasi Massa Adsorben 42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Penelitian	48
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Reagen	57
Lampiran 3. Spektrum FTIR Kulit langsung Murni, Sebelum Aktivasi, Setelah Aktivasi, dan Setelah Pengontakan Rhodamin B.	60
Lampiran 4. Panjang Gelombang Maksimum Rhodamin B (500-560 nm)	63
Lampiran 5. Kurva Standar Rhodamin B.....	65
Lampiran 6. Uji Proksimat Karbon Aktif Kulit Langsung	66
Lampiran 7. Perhitungan Penyerapan Zat Warna Rhodamin B	69
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri saat ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan manusia. Nyatanya hal ini telah membawa dampak yang serius terhadap lingkungan, yang mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan karena adanya limbah yang tidak ditangani dengan baik. Salah satu industri yang berkembang saat ini adalah bidang tekstil, makanan dan minuman instan, produk kecantikan dan percetakan yang menggunakan zat pewarna dalam prosesnya.

Zat warna merupakan salah satu bahan yang sering digunakan pada suatu proses industri. Selama ini penggunaan zat warna terbesar ada pada industri tekstil, oleh karena itu industri tekstil menjadi penyumbang limbah zat warna terbesar di perairan. Limbah tersebut berasal dari proses pewarnaan (*dyeing*) yaitu berupa zat warna yang larut dalam air dan bersifat non *biodegradable* karena mengandung senyawa kompleks aromatik yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme perairan. Banyaknya limbah zat warna tersebut dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan.

Zat warna sintetik umumnya berasal dari senyawa azo dan turunannya dari gugus benzen. Gugus benzen sangat sulit didegradasi dan membutuhkan waktu yang lama (Mamoto & Citraningtyas, 2013). Senyawa azo bersifat karsinogenik sehingga dapat menyebabkan penyakit kanker bila terlalu lama terakumulasi dan masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan pada limbah zat warna

sebelum dibuang ke lingkungan agar konsentrasinya tidak melebihi ambang batas. Zat warna yang sering dipakai dalam industri ini salah satunya adalah zat warna Rhodamin B. Zat warna ini merupakan zat warna basa (kation) yang umumnya adalah garam-garam klorida atau oksalat dari basa-basa organik (Sahara et al., 2018).

Beberapa metode telah dilakukan untuk menghilangkan zat warna dari pencemaran air, seperti perlakuan secara biologis, adsorpsi, oksidasi kimia, koagulasi dan osmosis balik. Beberapa dari metode tersebut memerlukan biaya yang relatif tinggi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menanggulangi cemaran Rhodamin B ini adalah melalui metode adsorpsi, karena tidak memerlukan biaya yang tinggi, mudah dalam pengaplikasiannya, dan penggunaan adsorben yang ramah lingkungan. Dalam metode ini partikel zat warna akan masuk dan terikat ke dalam pori-pori adsorben sehingga konsentrasi adsorbat berkurang dalam larutan.

Salah satu adsorben yang sering digunakan adalah karbon aktif. Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95 % karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Karbon aktif dapat digunakan sebagai bahan bakar dan adsorben (penyerap) (Alfiany et al., 2013). Karbon aktif dapat dibuat melalui dua tahap, yaitu tahap karbonisasi dan aktivasi. Karbonisasi merupakan proses pengurangan dalam ruangan tanpa adanya oksigen dan bahan kimia lainnya, sedangkan aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk membuka atau memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Wulandari

et al., 2017). Karbon aktif juga dapat dibuat dari bahan alam, karena mudah didapatkan dalam jumlah yang banyak dengan harga relatif murah.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan karbon aktif dari limbah kulit langsung, mengingat kulit langsung merupakan salah satu limbah hasil pertanian yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Salleh et al., 2012), kulit langsung ini digunakan sebagai adsorben untuk zat warna methylene blue dalam larutan. Oleh karenanya, pada penelitian ini akan diuji cobakan untuk mengatasi zat warna Rhodamin B dalam larutan menggunakan metode *batch*.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Rhodamin B yang dapat mencemari lingkungan terutama perairan sehingga perlu diatasi.
2. Keberadaan kulit langsung yang belum banyak dimanfaatkan dengan baik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Biosorben yang digunakan adalah karbon aktif dari kulit langsung yang telah di aktivasi.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *batch*.
3. Kapasitas serapan kulit langsung terhadap zat warna rhodamin B dianalisa menggunakan Spektrometri.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pH (, konsentrasi, massa adsorben, waktu kontak dan kecepatan pengadukan terhadap daya serap kulit langsung pada zat warna rhodamin B?
2. Berapa kapasitas adsorpsi maksimum dari kulit langsung terhadap zat warna rhodamin B?
3. Bagaimana pengaruh aktivasi terhadap karbon aktif kulit langsung?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

- A. Menentukan kondisi optimum penyerapan zat warna rhodamin B dari biosorben kulit langsung (*Lansium Domesticum*).
- B. Menentukan kapasitas serapan dari biosorben kulit langsung (*Lansium Domesticum*) terhadap zat warna rhodamin B.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai kandungan pada kulit langsung yang digunakan sebagai biosorben untuk menyerap zat warna rhodamin B.
2. Memberikan informasi tentang kapasitas serapan maksimum karbon aktif kulit langsung yang diaktivasi terhadap penyerapan zat warna Rhodamin B.
3. Dapat mengatasi masalah pencemaran zat warna Rhodamin B.