

**OPTIMASI ADSORPSI METILEN BIRU MENGGUNAKAN
BIOSORBEN SABUT BUAH LONTAR (*Borassus
Flebellifer L.*) TERAKTIVASI KOH**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Panitia Ujian Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Demi Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



YOACLINA DEFEDRUNA NINU

15118011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG**

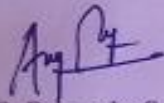
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMASI ADSORPSI METILEN BIRU MENGGUNAKAN BIOSORBEN
SABUT BUAH LONTAR (*Borassus Flebellifer L.*) TERAKTIVASI KOH**

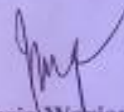
Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



(Anselmus B. Baunsele, S. Pd., M.Sc)
NIDN: 0814048902

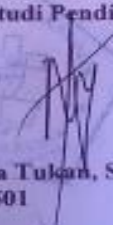
Pembimbing II



(Dra. Theresia Wariani, M.Pd)
NIDN: 0821046403

Mengesahkan

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Maria Benedikta Tulan, S.Pd., M.Pd
NIDN: 0822028501

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dan dipertanggungjawabkan di depan penguji skripsi pada hari, tanggal 30 Juni 2023 dan dinyatakan sah.

Ketua Pelaksana : Anselmus B. Baunsele, S. Pd., M.Sc

(.....)

Sekretaris : Dra. Theresia Wariani, M.Pd

(.....)

Penguji I : Dr. Aloisius Masan Kopong, M.Sc

(.....)

Penguji II : Maria B. Tukan, S.Pd, M.Pd

(.....)

Penguji III : Anselmus B. Baunsele, S. Pd., M.Sc

(.....)

Mengetahui,

Dekan FKIP UNWIRA


Dr. Nadar Aleksius, M.Ed
NIDN: 0829076201

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia


Maria Benedikta Tukan, S.Pd, M.Pd
NIDN: 0822028501

MOTTO & PERSEMBAHAN

MOTTO:

" Tekuni yang diharapkan, syukuri yang didapatkan dan ikhlaskan segala hal yang terasa pahit. Ini adalah cara terbaik untuk merasa selalu dicintai dan diberkati Tuhan."

PERSEMBAHAN:

Karya tulis dipersembahkan kepada:

1. Allah Tritunggal Maha Kudus bersama Bunda Santa Perawan Maria
2. Kedua orang Tercinta, Bapak Fransiskus Bhegu dan Mama Sebastiana Inak
3. Saudara dan saudariku yang tersayang, Kakak Aris Nua, Kakak Frater Nardi, Kaka Veren dan Kakak Maria
4. Keluarga besar HISKIWIRA
5. Almamaterku Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Kata Pengantar

Segala pujian penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan penyertaan-Nya yang telah membimbing penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “OPTIMASI ADSORPSI METILEN BIRU MENGGUNAKAN BIOSORBEN SABUT BUAH LONTAR (*Borassus Flebellifer L.*) TERAKTIVASI KOH“ dari awal sampai akhir dengan baik.

Dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis menyadari adanya bantuan baik moril maupun material, bimbingan, motivasi, serta masukan dari berbagai pihak dalam penulisan Skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini dengan rendah hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih serta penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis mengikuti perkuliahan pada lembaga ini.
2. Bapak Dr. Madar Aleksius, M.Ed selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
3. Ibu Maria B. Tukan, S.Pd, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberi izin dan fasilitas serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.

4. Bapak Anselmus Boy Baunsele, S.Pd, M.Sc dan Ibu Dra. Theresia Wariani, M.Pd selaku Pembimbing 1 dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan energi untuk memberi motivasi, arahan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Anselmus Boy Baunsele, S.Pd, M.Sc sebagai Dosen Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
6. Para dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Ibu Dra. Theresia Wariani, M.Pd, Ibu.Vinsensia H. B Hayon, S.Pd, M.Pd.Si, Ibu Yanti Rosinda Tinenti, S.Pd, M.Pd, Ibu Maria Aloisia Uron Leba, S.Pd, M.Si, Ibu Faderina Komisia, M.Pd, Bapak Dr. Aloisius Masan Kopong, M.Sc, Bapak Anselmus Boy Baunsele, S.Pd, M.Sc, Ibu Yustina D. Lawung, S.Pd, M.Pd, Bapak Hironimus Tangi, yang telah mendidik dan membimbing penulis selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta Bapak Fransiskus Bhegu dan Mama Sebastiana Inak, Kaka Aris Nua, Kaka Frater Nardi Pati, Kaka Maria Gawul, Kaka Veren Ripe, dan Kaka Shefy Gimbung, serta seluruh keluarga yang selalu menyayangi, mendoakan serta memberikan motivasi kepada Penulis dalam penulisan Skripsi ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan yang tulus kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran serta masukan guna penyempurnaan Skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis menyampaikan selamat membaca, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Kupang, 2023

Penulis

Daftar Isi

LEMBAR PERSETUJUAN.....	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
MOTO DAN PERSEMBAHAN	III
KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
ABSTRAK.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Ruang Lingkup	8
1.6. Defenisi Operasional	8
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Tanaman Lontar/Siwalan/Tal	9
A. Taksonomi Tanaman Lontar/Siwalan/Tal	9
B. Ekologi Penyebaran Tanaman Lontar/Siwalan/Tal	10
C. Nama Lain/Penamaan Tanaman Lontar/Siwalan/Tal	10
D. Morfologi Tanaman Siwalan/Tal/Lontar	11
E. Manfaat Tanaman Siwalan/Tal/Lontar	12
F. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Siwalan/Tal/Lontar	14
2.2 Selulosa.....	14

2.3 Metilen Biru	16
2.4 Adsorpsi	18
2.5 Aktivator KOH	25
2.6 Karakterisasi	26
A. Spektrofotometri Sinar Tampak (UV-Vis)	27
B. Spektroskopi Infra Merah (FTIR)	30
2.7 Penelitian Relevan	32
2.8 Kerangka konseptual	33
2.9 Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1. Jenis Penelitian	40
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	40
3.3. Populasi dan Sampel	40
3.4. Alat dan Bahan	40
3.5. Prosedur Kerja	36
3.6. Teknik Pengumpulan Data	51
3.7. Instrumen Penelitian	53
3.8. Teknik Analisis Data	53
3.9. Skema Kerja Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1. Hasil Penelitian	62
4.1.1. Preparasi Sampel	62
4.1.2. Karakteristik Biosorben Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	63
1. Hasil Penelitian Daya Serap Air pada Biosorben Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	63
2. Hasil Penelitian Gugus Fungsi dari Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH Menggunakan FTIR	64

4.1.3. Hasil Penelitian Kondisi Optimum Adsorpsi Pada Sabut Buah Lontar	
Teraktivasi KOH terhadap Metilen Biru	67
4.2. Pembahasan	73
4.2.1. Karakteristik Biosorben Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	73
a. Daya Serap Air pada Biosorben Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	73
b. Gugus Fungsi dari Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH Menggunakan FTIR ...	75
4.2.2. Pengaruh Aktivasi Menggunakan KOH pada Biosorben Sabut Buah	
Lontar dalam Mengadsorpsi Metilen Biru	82
4.2.3. Optimasi Adsorpsi Pada Sabut Buah Lontar Teraktivasi KOH	
terhadap Metilen Biru	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1. Kesimpulan	96
5.2. Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN	103

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Jenis Adsorpsi.....	19
Tabel 4.1 Interpretasi Profil FTIR dari Sabut Buah Lontar Sebelum Teraktivasi KOH.....	60
Tabel 4.2 Interpretasi Profil FTIR dari Sabut Buah Lontar Sesudah Teraktivasi KOH.....	62
Tabel 4.3 Interpretasi Profil FTIR dari Sabut Buah Lontar Sesudah Teradsorpsi....	64

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Struktur Selulosa	15
Gambar 2.2 Struktur Senyawa Metilen Biru	17
Gambar 2.3 Grafik hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi	28
Gambar 2.4 Grafik penyimpangan hukum Lambert-Beer	28
Gambar 2.5 Skema alat spektrofotometer UV-Vis	29
Gambar 2.6 Kisi difraksi	31
Gambar 2.9 Bentuk vibrasi gugus metilen	34
Gambar 2.10 Skema Prinsip Kerja Instrumen FTIR	36
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Lama Waktu Perendaman dengan Presentase Daya Serap Air pada Biosorben teraktivasi KOH	62
Gambar 4.2 Analisis FTIR dari Sabut Buah Lontar Sebelum Teraktivasi KOH	63
Gambar 4.3 Analisis FTIR dari Sabut Buah Lontar Sesudah Teraktivasi KOH	64
Gambar 4.4 Analisis FTIR dari Sabut Buah Lontar Setelah Teradsorpsi	65
Gambar 4.5 Grafik Hasil Penentuan Panjang Gelombang Optimum	66
Gambar 4.6 Kurva Kalibrasi	67
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Luas Permukaan dengan Kapasitas Adsorpsi	68
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan pH dengan Kapasitas Adsorpsi	69
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Massa Biosorben dengan Kapasitas Adsorpsi	70
Gambar 4.10 Perbandingan Waktu Kontak Biosorben dengan Kapasitas Adsorpsi	71
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Konsentrasi dengan Kapasitas Adsorpsi	72
Gambar 4.12 Reaksi Biosorben Sabut Buah Lontar dengan KOH	81
Gambar 4.13 Reaksi Biosorben dengan Metilen Biru Pada Kondisi Asam	88
Gambar 4.14 Reaksi Biosorben dengan Metilen Biru Pada Kondisi Basa	88

Gambar 4.15 Reaksi Biosorben dengan Metilen Biru Pada Kondisi Netral 89

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Preparasi Sampel	104
Lampiran 2 Perhitungan Pembuatan Larutan KOH	106
Lampiran 3 Karakterisasi Biosorben	107
Lampiran 4 Data Panjang Gelombang Optimum dan Kurva Kalibrasi	113
Lampiran 5 Data Uji Optimum Adsorpsi	116
Lampiran 6 Perhitungan Kapasitas Adsorpsi dan Efektivitas Adsorpsi	119
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	142

ABSTRAK

OPTIMASI ADSORPSI METILEN BIRU MENGGUNAKAN BIOSORBEN SABUT BUAH LONTAR (*Borassus Flebellifer L.*) TERAKTIVASI KOH Yoaclina Defedruna Ninu, Anselmus Boy Baunsele, Theresia Wariani

Sabut buah lontar merupakan salah satu limbah yang belum banyak digunakan sebagai biosorben karena memiliki kandungan selulosa yang baik dalam proses adsorpsi metilen biru. Tujuan dari adanya penelitian ini ialah mengetahui karakteristik sabut buah lontar teraktivasi KOH menggunakan uji daya serap air dan analisis kandungan gugus fungsi, serta mengetahui kondisi optimum adsorpsi metilen biru oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi KOH. Metode yang digunakan adalah adsorpsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji daya serap air maksimum pada 3 jam dengan %R sebesar 84,03%; luas permukaan optimum pada ukuran biosorben 100 mesh dengan q_e 2,83 mg g⁻¹ dan persen adsorpsi yaitu 56,67%; pH optimum 7 dengan q_e 4,96 mg g⁻¹ dan persen adsorpsi yaitu 99,13%; massa biosorben optimum 0,1 gram dengan q_e 4,91 mg g⁻¹ dan persen adsorpsi yaitu 98,16%; waktu kontak optimum 75 menit dengan q_e adalah 4,79 mg g⁻¹ dan persen adsorpsi yaitu 95,73%; dan konsentrasi optimum 60 ppm dengan q_e 28,61 mg g⁻¹ dan persen adsorpsi yaitu 95,38%.

Kata kunci: Optimasi adsorpsi, sabut buah lontar, metilen biru, dan KOH.

ABSTRACT

OPTIMIZATION ADSORPTION OF METHYLENE BLUE USING PALMYRA FRUIT FIBER (*Borassus Flebellifer L.*) KOH ACTIVATED Yoaclina Defedruna Ninu, Anselmus Boy Baunsele, Theresia Wariani

Palmyra fruit fiber is one of the wastes that has not been widely used as a biosorbent because it has a good cellulose content in the methylene blue adsorption process. The purpose of this study is to determine the characteristics of KOH-activated palmyra fruit fiber using water absorption tests and functional group content analysis, as well as knowing the optimum conditions of methylene blue adsorption by KOH-activated palmyra fruit fiber biosorbents. The method used is adsorption. The results showed that the maximum water absorption test at 3 hours with %R of 84.03%; optimum surface area at 100 mesh biosorbent size with q_e 2.83 mg g⁻¹ and adsorption percent of 56.67%; optimum pH 7 with q_e 4.96 mg g⁻¹ and percent adsorption is 99.13%; optimum biosorbent mass of 0.1 grams with q_e 4.91 mg g⁻¹ and adsorption percent of 98.16%; optimum contact time of 75 minutes with q_e was 4.79 mg g⁻¹ and the adsorption percent was 95.73%; and an optimum concentration of 60 ppm with a q_e of 28.61 mg g⁻¹ and an adsorption percent of 95.38%.

Keywords: Adsorption optimization, palmyra fruit fiber, methylene blue, and KOH.