



**PREPARASI MAGNETIK BIOCHAR DARI LIMBAH KULIT
SAGU (*Metroxylon sagu Rottb.*) DAN UJI APLIKASINYA
SEBAGAI ADSORBEN METILEN BIRU**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

Nur Azizah

1911012120004

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2023

SKRIPSI

**PREPARASI MAGNETIK BIOCHAR DARI LIMBAH KULIT SAGU
(*Metroxylon sagu Rottb.*) DAN UJI APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN
METILEN BIRU**

Oleh:

Nur Azizah

NIM 1911012120004

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 2023

Pembimbing



Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP. 19770820 200501 1 006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kimia



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Desember 2023

Nur Azizah

NIM 1911012120004

ABSTRAK

PREPARASI MAGNETIK BIOCHAR DARI LIMBAH KULIT SAGU (*Metroxylon sagu Rottb.*) DAN UJI APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN METILEN BIRU (Oleh: Nur Azizah; Pembimbing; Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D; 2023; 67 halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik biochar dan magnetik biochar terhadap kemampuan adsorpsi metlen biru. Limbah kulit sagu diolah menjadi biochar melalui proses pirolisis pada suhu 600°C menghasilkan biochar dan dimodifikasi menjadi magnetik biochar menggunakan larutan FeCl_3 dan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Biochar dan magnetik biochar kemudian dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk menunjukkan adanya perubahan morfologi pada permukaan magnetik biochar. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya perubahan gugus fungsi biochar setelah dilakukan preparasi menjadi magnetik dan pada analisis SEM menunjukkan morfologi permukaan magnetik biochar menjadi lebih padat dan berpori dibandingkan dengan biochar awal. Adsorpsi metilen biru terjadi pada kondisi optimum pH 7 dengan waktu kontak 60 menit. Kapasitas adsorpsi metilen biru oleh magnetik biochar lebih besar jika dibandingkan dengan biochar dan kulit sagu. Berdasarkan hasil penelitian juga menunjukkan adsorpsi yang terjadi mengikuti pola isoterm Freundlich.

Kata Kunci: kulit sagu, pirolisis, magnetik biochar, adsorpsi, metilen biru

ABSTRACT

PREPARATION OF MAGNETIC BIOCHAR FROM WASTE SAGO SKIN (*Metroxylon sago Rottb.*) AND TEST OF ITS APPLICATION AS A METHYLENE BLUE ADSORBENT (By: Nur Azizah; Supervisor: Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D; 2023; 67 pages)

This research aims to determine the characteristics of biochar and magnetic biochar on the adsorption ability of methylene blue. Sago shell waste is processed into biochar through a pyrolysis process at a temperature of 600°C to produce biochar and modified into magnetic biochar using FeCl₃ and FeSO₄·7H₂O solutions. Biochar and magnetic biochar were then characterized using Fourier Transformed Infrared (FTIR) to determine functional groups and Scanning Electron Microscopy (SEM) to show morphological changes on the magnetic surface of biochar. The results of FTIR analysis showed that there was a change in the functional groups of biochar after preparation to become magnetic and SEM analysis showed that the magnetic surface morphology of biochar became denser and more porous compared to the initial biochar. Methylene blue adsorption occurred at optimum conditions of pH 7 with a contact time of 60 minutes. The adsorption capacity of methylene blue by magnetic biochar is greater when compared to biochar and sago bark. Based on the research results, it also shows that adsorption occurs following the Freundlich isotherm pattern.

Keywords: Sago bark, pyrolysis, magnetic biochar, adsorption, methylene blue

PRAKARTA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Preparasi Magnetik Biochar dari Limbah Kulit Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dan Uji Aplikasinya Sebagai Adsorben Metilen Biru” dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah shalallahu‘alaihi wassalam beserta keluarga, kerabat, dan sahabatnya yang telah memberikan petunjuk dan membawa dari zaman jahiliah menuju zaman ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesarnya kepada:

1. Program Studi S-1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan, nasihat, motivasi, kritik, saran, dan waktu yang telah diluangkan selama penelitian hingga skripsi ini dibuat.
3. Bapak Dr. Drs. Rahmat Yunus, M.Si dan Ibu Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan waktu dan memberikan kritik serta saran yang membangun untuk penyusunan skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Ibu Maria Dewi Astuti, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa beliau.
5. Dosen dan staf pengajar di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat terutama Dosen program studi Kimia, terima kasih telah memberikan pengetahuan selama penulis belajar di bangku kuliah.
6. Keluarga terutama orang tua Alm. Fitridiansyah dan Hasmunah yang selalu memberikan do‘a dan dukungan baik moril maupun materil, penulis sangat berterima kasih karena memiliki orang tua yang sangat luar biasa.

7. Teman-teman satu tim penelitian: Risaldi Ridwan, Hanna Habibah, dan Heny Amelia yang telah berjuang bersama, saling membantu dan berbagi pengalaman selama penelitian.
8. Sahabat dikampus: Annurun, Fatimah, Afiah, Anggita, Indah, dan Raida, serta sahabat diasrama: Murni, Ani, Ismi, Siah dan Shofi yang selalu memberi semangat dalam mengerjakan skripsi.
9. Seluruh teman-teman Kimia Angkatan 2019, kakak tingkat dan adik tingkat Kimia FMIPA ULM, serta teman-teman dan tokoh lainnya yang telah membantu, mendukung serta mendo‘akan penulis dalam menyelesaikan penelitian serta penyusunan skripsi.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita, baik berupa inspirasi maupun motivasi meskipun dalam penulisan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan. Akhir kata saya ucapkan terimakasih.

Banjarbaru, Desember 2023

Nur Azizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKARTA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biochar.....	4
2.2 Magnetik Biochar.....	5
2.3 Adsorpsi	5
2.3.1 Isoterm Adsorpsi	6
2.4 Tanaman Sagu.....	8
2.5 Metilen Biru	9
2.7 Spektrofotometri UV-Vis.....	10
2.8 Spektroskopi Fourier Transform Infra-Red (FTIR)	10
2.9 Scanning Electron Microscope (SEM)	11
BAB III	12
METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12

3.2.1 Alat.....	12
3.2.2 Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Proses Pirolisis	12
3.3.2 Pembuatan Magnetik Biochar.....	13
3.3.3. Karakterisasi Magnetik Biochar.....	13
3.3.4 Adsorpsi MB Menggunakan Magnetik Biochar	14
BAB IV	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Produksi Biochar dari Limbah Kulit Sagu.....	16
4.2 Sintesis Magnetik Biochar.....	18
4.3 Karakterisasi Magnetik biochar	19
4.3.1 Karakterisasi dengan FTIR	19
4.3.2 Karakterisasi dengan SEM.....	22
4.4 Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Magnetik biochar.....	23
4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Kalibrasi	23
4.4.2 Pengaruh Perbedaan pH.....	24
4.4.3 Pengaruh Perbedaan Waktu Kontak.....	26
4.4.4 Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Awal	27
4.4.5 Isoterm Adsorpsi	29
4.4.6 Perbandingan Kemampuan Adsorpsi Metilen Biru pada Beberapa Material ..	31
BAB V	33
PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data bilangan gelombang FTIR pada (a) biochar (b) magnetik biochar	19
2. Perbandingan perubahan komponen karbohidrat dengan lignin	20
3. Indeks TCI, LOI dan HBI	21
4. Perbandingan nilai isoterm Langmuir dan Freundlich.....	31
5. Hasil adsorpsi metilen biru oleh beberapa adsorben dan parameternya	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kulit sagu	9
2. Struktur metilen biru	9
3. Limbah kulit sagu (a) dan biochar (b)	16
4. Persentase pengurangan massa biochar berdasarkan suhu pirolisis	17
5. Serbuk kulit sagu (a), Biochar kulit sagu (b), magnetik biochar (c)	18
6. Interaksi biochar dengan medan magnet eksternal (a) dan magnetik biochar dengan medan magnet eksternal (b)	18
7. Spektra FTIR pada (a) biochar (b) magnetik biochar	19
8. Morfologi permukaan kulit sagu (a), morfologi permukaan biochar (b), morfologi permukaan magnetik biochar (c)	22
9. Grafik panjang gelombang maksimum	23
10. Kurva Kalibrasi	24
11. Pengaruh pH terhadap penyerapan metilen biru	25
12. Pengaruh perbedaan waktu kontak terhadap kemampuan adsorpsi	26
13. Pengaruh perbedaan konsentrasi awal terhadap kemampuan adsorpsi	28
14. Grafik Isoterm Langmuir	29
15. Grafik Isoterm Freundlich	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Diagram Alir Penelitian
2. Contoh Perhitungan
3. Data Hasil Penelitian
4. Gambar Penelitian
5. Riwayat Hidup