



**KARAKTERISASI BIOCHAR PURUN DANAU (*Lepironia articulata*)
TERAKTIVASI NaOH SEBAGAI ADSORBEN METILEN BIRU**

SKRIPSI

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

Oleh:

RIZKA AMALIA

2211012320005

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2026

SKRIPSI

KARAKTERISASI BIOCHAR PURUN DANAU (*Lepironia articulata*) TERAKTIVASI NaOH SEBAGAI ADSORBEN METILEN BIRU

Oleh:

RIZKA AMALIA

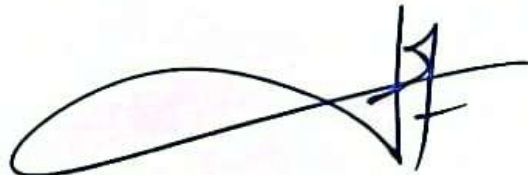
2211012320005

Pembimbing I



Edi Mikrianto, S.Si., M.Si.
NIP. 197005101995121001

Pembimbing II



Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197708202005011006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S-1 Kimia

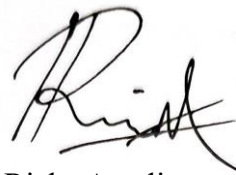


Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 197603042001121003

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, 17 Juli 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizka' with a stylized flourish at the end.

Rizka Amalia
2211012320005

ABSTRAK

KARAKTERISASI BIOCHAR PURUN DANAU (*Lepironia articulata*) TERAKTIVASI NaOH SEBAGAI ADSORBEN METILEN BIRU (Oleh Rizka Amalia; Pembimbing: Edi Mikrianto, S.Si., M.Si.; Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D.; 62 halaman)

Penelitian ini memodifikasi biochar purun danau (*Lepironia articulata*) menggunakan variasi konsentrasi natrium hidroksida (NaOH) 0,5; 1; 2 M untuk menghasilkan biochar purun danau teraktivasi (BPD-Na) dengan tujuan meningkatkan kemampuan adsorpsi terhadap metilen biru. Aktivasi menggunakan NaOH dilakukan karena mampu merekayasa struktur pori dan meningkatkan luas permukaan serta gugus fungsi aktif pada biochar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi adsorpsi. Material BPD dan BPD-Na dikarakterisasi gugus fungsinya menggunakan *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) dan luas permukaan serta volume pori menggunakan *Surface Area Analyzer* (SAA). Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya pergeseran bilangan gelombang pada gugus –OH, C–H, dan C–O setelah proses aktivasi yang mengindikasikan perubahan sifat kimia permukaan biochar. Pengukuran menggunakan SAA dengan metode Brunauer-Emmett-Teller (BET) menunjukkan peningkatan luas permukaan dari 0,0058 m²/g pada BPD menjadi 3,212; 29,112; dan 34,890 m²/g pada BPD-Na 0,5; BPD-Na 1; dan BPD-Na 2. Metode Density Functional Theory (DFT) menunjukkan volume pori dari 0,0027 cm³/g, sedikit menurun 0,0018 cm³/g sebelum naik menjadi 0,0128; dan 0,0159 cm³/g. Pengujian adsorpsi BPD dan BPD-Na terhadap metilen biru menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan untuk menentukan kemampuan adsorpsi material. Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu optimum 40 menit. Peningkatan konsentrasi awal metilen biru menyebabkan kapasitas adsorpsi meningkat, sedangkan persentase penyerapan menurun. Isoterm adsorpsi menunjukkan kesesuaian dengan model Langmuir yang mengindikasikan adsorpsi berlangsung secara monolayer, dengan kapasitas adsorpsi maksimum BPD, BPD-Na 0,5; 1; dan 2 berturut-turut sebesar 8,9365; 9,1491; 10,6269; dan 11,2485 mg/g. Aktivasi menggunakan NaOH berhasil meningkatkan karakteristik fisikokimia biochar purun danau serta kemampuan adsorpsinya terhadap metilen biru.

Kata kunci: Biochar purun danau, aktivasi NaOH, adsorpsi, metilen biru, isoterm Langmuir.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF NaOH-ACTIVATED BIOCHAR DERIVED FROM PURUN DANAU (*Lepironia articulata*) FOR METHYLENE BLUE ADSORPTION (Oleh Rizka Amalia; Pembimbing: Edi Mikrianto, S.Si., M.Si.; Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D.; 62 halaman)

This study modified *Lepironia articulata* biochar using different concentrations of sodium hydroxide (NaOH) (0.5, 1, and 2 M) to produce activated *Lepironia articulata* biochar (BPD-Na) with the aim of enhancing its adsorption capacity toward methylene blue. NaOH activation was employed because it can modify the pore structure and increase the surface area as well as the active functional groups of biochar, thereby improving its adsorption efficiency. BPD and BPD-Na were characterized for their functional groups using Fourier Transformed Infrared (FTIR) and for their surface area and pore volume using a Surface Area Analyzer (SAA). The FTIR analysis showed shifts in the wavenumbers of the –OH, C–H, and C–O functional groups after the activation process, indicating changes in the surface chemical properties of the biochar. Surface area measurements using the Brunauer–Emmett–Teller (BET) method revealed an increase from 0.0058 m²/g for BPD to 3.212, 29.112, and 34.890 m²/g for BPD-Na 0.5, BPD-Na 1, and BPD-Na 2, respectively. The Density Functional Theory (DFT) method showed that the pore volume changed from 0.0027 cm³/g, slightly decreased to 0.0018 cm³/g, and then increased to 0.0128 and 0.0159 cm³/g. The adsorption performance of BPD and BPD-Na toward methylene blue was evaluated using a UV–Vis spectrophotometer. The results indicated that the optimum adsorption time was 40 minutes. An increase in the initial concentration of methylene blue led to an increase in adsorption capacity, whereas the percentage of removal decreased. The adsorption isotherm was best described by the Langmuir model, indicating monolayer adsorption, with maximum adsorption capacities of 8.9365, 9.1491, 10.6269, and 11.2485 mg/g for BPD, BPD-Na 0.5, BPD-Na 1, and BPD-Na 2, respectively. Overall, NaOH activation successfully improved the physicochemical characteristics of *Lepironia articulata* biochar and enhanced its adsorption capacity toward methylene blue.

Keywords: *Lepironia articulata* biochar, NaOH activation, methylene blue, adsorption, Langmuir isotherm.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Biochar Purun Danau (*Lepironia Articulata*) Teraktivasi NaOH Sebagai Adsorben Metilen Biru”. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW. beserta keluarga, kerabat, dan sahabatnya yang telah memberikan petunjuk dan membawa dari zaman jahiliyah menuju zaman ilmiah.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, dukungan, serta kemurahan hati berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- Pihak instansi Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Edi Mikrianto, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing penulis dari awal penelitian hingga akhir penelitian, memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, kritik, dan saran serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi ini.
- Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah bersedia membimbing penulis dari awal penelitian hingga akhir penelitian, memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, kritik, dan saran serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi ini.
- Aulia Rhamdani Arfan, S.Si., M.Si. dan Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
- Dr. Tanto Budi Susilo, S.Si., M.Si. dan Edi Mikrianto, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan arahan selama perkuliahan.
- Staf dosen pengajar di Program Studi Kimia dan teknisi di Laboratorium Kimia yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu pelaksanaan penelitian selama penulis menempuh pendidikan di FMIPA ULM.

- Kedua orang tua dan adik saya yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga, mendidik, mendoakan, dan memberikan dukungan baik dalam bentuk riil maupun materil.
- Teman-teman satu tim penelitian *Ecomaterials Research Group*: yang telah menjadi teman saat penelitian, dan telah mendukung serta membantu menyelesaikan penelitian serta skripsi ini.
- Dessyana Annisa Faradilla, Dina Novita Sari, Nadira Dina Safitri, Zharfa Rizqi Amalia, dan Chindy Haryani yang telah menjadi teman baik selama perkuliahan, dan telah mendukung serta banyak membantu selama perkuliahan hingga penelitian serta skripsi ini.
- Seluruh teman-teman Kimia angkatan 2022 serta tokoh lain yang telah membantu, mendukung serta mendoakan penulis dalam menyelesaikan penelitian serta penyusunan skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan masukan dari berbagai pihak selalu diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Banjarbaru, 17 Juli 2026



Rizka Amalia

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Purun Danau (<i>Lepironia articulata</i>).....	4
2.2 Metode Pirolisis	5
2.3 Biochar	6
2.4 Aktivasi Biochar.....	6
2.5 Adsorpsi.....	8
2.6 Isoterm Adsorpsi	8
2.7 Metilen Biru	10
BAB III 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 Preparasi Awal.....	12
3.3.2 Aktivasi Biochar Purun Danau (<i>Lepironia articulata</i>).....	13
3.3.3 Karakterisasi sampel	13

3.3.4 Adsorpsi Metilen Biru	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Aktivasi Biochar Purun Danau Menggunakan NaOH	16
4.2 Karakterisasi Sampel.....	17
4.2.1 Karakterisasi dengan <i>Fourier Transformed Infrared</i> (FTIR).....	17
4.2.2 Karakterisasi dengan <i>Surface Area Analyzer</i> (SAA)	18
4.3 Uji Adsorpsi Metilen Biru	20
4.3.1 Penentuan panjang gelombang maksimum metilen biru	20
4.3.2 Penentuan kurva kalibrasi metilen biru	21
4.3.3 Pengaruh waktu kontak terhadap kemampuan adsorpsi metilen biru..	21
4.3.4 Kajian Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Awal	23
4.3.5 Isoterm Adsorpsi	24
4.3.6 Perkiraan Mekanisme Adsorpsi.....	27
BAB V PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Table 1. Data bilangan gelombang FTIR.....	18
Table 2. Hasil analisis permukaan SAA	19
Table 3. Parameter dari isoterm Langmuir dan Freundlich	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Purun danau (<i>Lepironia articulata</i>)	4
Gambar 2 Struktur kimia zat warna metilen biru	10
Gambar 3 Perangkat pirolisis	13
Gambar 4 (a) BPD, (b) BPD-Na 0,5, (c) BPD-Na 1, (d) BPD-Na 2	16
Gambar 5 Spektra FTIR (a) BPD, (b) BPD-Na 0,5, (c) BPD-Na 1, (d) BPD-Na 2	17
Gambar 6 Kurva panjang gelombang maksimum metilen biru.....	20
Gambar 7 Kurva kalibrasi metilen biru	21
Gambar 8 Pengaruh waktu kontak BPD (■); BPD-Na 0,5 (◆); BPD-Na 1 (●); BPD- Na 2 (▲)	22
Gambar 9 Kurva pengaruh konsentrasi awal metilen biru terhadap kapasitas adsorpsi (a) dan (%) penyerapan metilen biru (b) pada adsorben BPD (■); BPD-Na 0,5 (◆); BPD-Na 1 (●); BPD-Na 2 (▲).....	24
Gambar 10 Plot isoterm adsorpsi Langmuir (a) dan Freundlich (b) pada adsorben BPD (■); BPD-Na 0,5 (◆); BPD-Na 1 (●); BPD-Na 2 (▲)	25
Gambar 11 Kemungkinan interaksi: Ikatan elektrostatik (a), Ikatan π - π (b), Ikatan hidrogen, dan Pengisian pori (d)	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Kerja Penelitian	36
Lampiran 2. Contoh Perhitungan	38
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	41
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	47
Lampiran 5. Riwayat Hidup	49