



**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIOCHAR* AMPAS SAGU  
TERAKTIVASI ASAM SERTA UJI KEMAMPUANNYA SEBAGAI  
ADSORBEN ZAT WARNA *RHODAMINE B***

**SKIRPSI**

**Untuk memenuhi Persyaratan  
Dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

**Oleh :  
MUSA HABIB  
2111012210018**

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

**NOVEMBER 2024**

## SKRIPSI

### SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIOCIHAR* AMPAS SAGU TERAKTIVASI ASAM SERTA UJI KEMAMPUANNYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA *RHODAMINE B*

Oleh :

**MUSA HABIB**  
NIM 2111012320006

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal 5 Desember 2024

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Dahlena Arivani, S.Si., M.S  
NIP. 19821211 200501 2 001

Dosen Penguji:

1. Dr. Umi Baroroh Lili Utami, S.Si., M.Si ( )
2. Rahmat Eko Sanjaya, M.Si

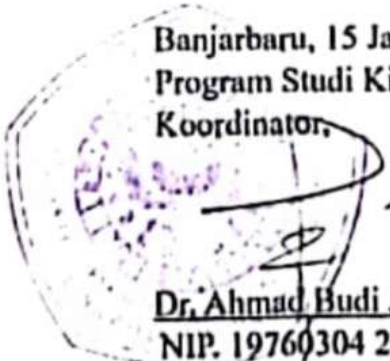


Pembimbing II



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19760304 200112 1 003

Banjarbaru, 15 Januari 2025  
Program Studi Kimia FMIPA ULM  
Koordinator,



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19760304 200112 1 003

**SKRIPSI**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIOCHAR* DARI AMPAS SAGU  
TERAKTIVASI ASAM SERTA UJI KEMAMPUANNYA SEBAGAI  
ADSORBEN ZAT WARNA *RHODAMINE B***

Oleh :

**MUSA HABIB  
NIM 2111012210018**

Disetujui untuk disidangkan

Pembimbing I



Dahlena Ariyani, S.Si., M.S.  
NIP. 19821211 200501 2 001

Pembimbing II



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19760304 200112 1 003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S-1 Kimia



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19760304 200112 1 003

## 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 orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 5 Desember 2024

Musa Habib  
NIM. 2111012210018

## ABSTRAK

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *BIOCHAR* AMPAS SAGU TERAKTIVASI ASAM SERTA UJI KEMAMPUANNYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA *RHODAMINE B*** (Oleh: Musa Habib; Pembimbing: Dahlena Ariyani, S.Si., M.S. dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.; 2024; 63 halaman)

Sintesis dan karakterisasi *biochar* ampas sagu teraktivasi asam serta uji kemampuannya sebagai adsorben zat warna *rhodamine B* telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi *biochar* ampas sagu yang diaktivasi dengan larutan HCl 1 M dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,214 M serta mengkaji kemampuannya sebagai adsorben zat warna *rhodamine B*. *Biochar* dihasilkan melalui metode pirolisis dengan suhu pembakaran 700°C selama 2 jam. Hasil *biochar* pirolisis kemudian diaktivasi dengan pelarut asam HCl 1 M dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,214 M kemudian di analisis pengaruh waktu kontak, pH, dan konsentrasi awal terhadap kemampuannya dalam mengadsorpsi zat warna *rhodamine B*. Karakterisasi menggunakan *Fourier Infrared* (FTIR) menunjukkan adanya gugus alkena dan gugus aromatik (C=C), ikatan (C–O) dan (C–C) yang berperan penting dalam proses adsorpsi. Hasil analisis kadar air BAS, BAS/HCl dan BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> berturut-turut sebesar 2,57%, 4,47% dan 5,06% (telah memenuhi syarat SNI 06-3730-1995). Hasil uji adsorpsi dengan menggunakan metilen biru menunjukkan bahwa BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> memiliki luas permukaan paling besar yaitu 0,520 m<sup>2</sup>/g dan BAS sebesar 0,452 m<sup>2</sup>/g sedangkan luas permukaan paling kecil yaitu BAS/HCl sebesar 0,445 m<sup>2</sup>/g. Kajian pengaruh pH dan waktu kontak terhadap kemampuan adsorpsi *rhodamine B* menunjukkan bahwa kemampuan adsorpsi optimum *biochar* ampas sagu murni (BAS) pada pH netral dengan waktu kontak 15 menit, BAS/HCl pada pH asam dengan waktu kontak 180 menit, dan BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pada pH basa dengan waktu kontak 60 menit. Berdasarkan hasil analisis, proses adsorpsi *rhodamine B* pada *biochar* mengikuti isoterm Langmuir dan Freundlich dengan kapasitas adsorpsi maksimum untuk BAS, BAS/HCl, dan BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> berturut-turut sebesar 4,285 mg/g, 4,834 mg/g, dan 3,934 mg/g.

**Kata kunci:** *biochar*, ampas sagu, adsorpsi, *rhodamine B*.

## ABSTRACT

**SYNTHESIS & CHARACTERIZATION OF ACID-ACTIVATED SAGO Dregs BIOCHAR & ITS ABILITY FOR ADSORBENT OF RHODAMINE B DYES (By: Musa Habib; Supervisors: Dahlena Ariyani, S.Si., M.S. & Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.; 2024; 63 pages)**

Synthesis & characterization of acid-activated sago pulp biochar as an adsorbent of rhodamine B dye has been carried out. This study aims to synthesize & characterize sago pulp biochar activated with HCl 1 M & H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,214 M solutions & to assess its ability as an adsorbent of rhodamine B dye. This biochar is produced through a pyrolysis method with a combustion temperature of 700°C for 2 hours. The results of the pyrolysis biochar were then activated with HCl 1 M & H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,214 M acid solvents & then analyzed the effect of contact time, pH, & initial concentration on its ability to adsorb rhodamine B dye. Characterization using Fourier Infrared (FTIR) showed the presence of alkene groups & aromatic groups (C=C) & bonds (C–O) & (C–C) which play an important role in the adsorption process. The results of the water content of BAS, BAS/HCl & BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> produced were 2.57%, 4.47% & 5.06% which met the requirements of SNI 06-3730-1995. The results of the surface area test showed BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> with the largest surface area of 0,520 m<sup>2</sup>/g & BAS of 0,452 m<sup>2</sup>/g while the smallest surface area was BAS/HCl of 0,445 m<sup>2</sup>/g. The study of the effect of pH & contact time on the adsorption capacity of rhodamine B showed that the optimum adsorption capacity of pure sago pulp biochar (BAS) at neutral pH with a contact time of 15 minutes, BAS/HCl at acidic pH with a contact time of 180 minutes, & BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> at alkaline pH with a contact time of 60 minutes. Based on the analysis results, the adsorption process of rhodamine B on biochar follows the Langmuir & Freundlich isotherms with maximum adsorption capacities for BAS, BAS/HCl, & BAS/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> of 4.285 mg/g, 4.834 mg/g, & 3.934 mg/g, respectively.

Keywords: biochar, sago pulp, adsorption, rhodamine B.

## PRAKATA

Pertama saya ucapkan puji syukur kehadirat kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, kesehatan, insiprasi dan karunia-Nya yang sangat banyak dalam proses ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Dan Karakterisasi *Biochar* Ampas Sagu Teraktivasi Asam Sebagai Adsorben Zat Warna *Rhodamine B*”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak dalam proses penyelesaian proposal skripsi ini, antara lain kepada :

1. Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., selaku Koordinator Program Studi Kimia sekaligus pembimbing pendamping beserta staf pengajar yang telah banyak membimbing dan memberikan banyak pengetahuan kepada saya khususnya ilmu kimia.
2. Dahlena Ariyani, S.Si., M.S., sebagai pembimbing utama yang sudah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan masukan baik pada saat pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi
3. Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D., sebagai dosen pendamping akademik hingga semester 6 yang sudah membimbing dan memberikan masukan selama tiap semester awal dimulai.
4. Dr. Umi Baroroh, S.Si., M.Si. dan Rahmat Eko Sanjaya, M.Si., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan banyak masukan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
5. Rahmadian dan Tri Rahayu sosok orang tua superhero dan panutanku tercinta, orang tua hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia perkuliahan dengan memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa yang tidak pernah putus selama saya hidup di dunia ini dan akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih abi dan ummu atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang diberikan, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah penulis hingga di titik ini. Semoga

Allah memberikan keberhasilan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak, karena telah menjadi figur orang tua terbaik bagi penulis.

6. Dian Sukma Ayu dan Ardhana Umar Zulkarnain, ade kandung saya yang sangat saya sayangi dan paling saya kangenin ketika semasa merantau di Banjarbaru. Kakak janji akan ngasih terbaik buat kalian agar bisa lebih baik dari penulis.
7. Untuk diri saya Musa Habib terimakasih telah kuat sampai detik ini, yang mampu mengendalikan diri dari tekanan luar. Seorang yang tidak menyerah sesulit apapun rintangan kuliah ataupun proses penyusunan skripsi. Terimakasih diriku semoga tetap rendah hati, ini baru awal dari permulaan hidup untuk tetap semangat, kamu pasti bisa!.
8. Kepada teman-teman magne21um, terimakasih telah menjadi teman saya selama perkuliahan. Semoga kita semua kelak menjadi orang sukses.

Penulis juga meminta maaf kepada semua pihak jika terdapat perbuatan atau ucapan yang kurang berkenan, baik disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang menginginkan perubahan.

Banjarbaru, November 2024

Musa Habib

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
2.1 Biochar .....	4
2.2 Ampas Sagu .....	5
2.3 Pirolisis .....	5
2.4 <i>Rhodamine B</i> .....	6
2.5 Adsorpsi.....	7
2.6 Isoterm Adsorpsi.....	8
2.7 Spektrofotometer <i>Ultra Violet-Visible</i> (UV-Vis) .....	9
2.8 Spektroskopi FTIR ( <i>Fourier Transformed Infrared</i> ).....	10
<b>BAB III</b> .....	<b>11</b>
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan .....	11
3.2 Alat .....	11
3.3 Bahan.....	11
3.4 Prosedur Kerja .....	12
3.4.1 Pembuatan <i>Biochar</i> Ampas Sagu .....	12
3.4.2 Karakterisasi <i>Biochar</i> Ampas Sagu (BAS).....	12

3.4.3 Penentuan panjang gelombang optimum <i>rhodamine B</i> menggunakan Spektrofotometer UV-Vis .....	13
3.4.4 Pembuatan kurva standar <i>rhodamine B</i> .....	13
3.4.5 Pengaruh waktu kontak adsorpsi <i>rhodamine B</i> pada <i>biochar</i> .....	13
3.4.6 Pengaruh pH terhadap kemampuan <i>biochar</i> mengadsorpsi zat warna	13
3.4.7 Pengaruh kapasitas adsorpsi <i>rhodamine B</i> terhadap <i>biochar</i> .....	14
3.5 Analisis Data .....	14
3.5.1 Kadar air .....	14
3.5.2 Luas permukaan <i>biochar</i> .....	15
3.5.3 Adsorpsi zat warna .....	15
<b>BAB IV .....</b>	<b>17</b>
4.1 Pembuatan dan Karakterisasi <i>Biochar</i> Ampas Sagu .....	17
4.1.1 Pembuatan <i>Biochar</i> Ampas Sagu .....	17
4.1.2 Karakterisasi gugus fungsi <i>biochar</i> ampas sagu menggunakan Fourier .....	18
4.1.3 Penentuan Kadar Air .....	20
4.1.4 Luas Permukaan .....	20
4.2 Adsorpsi <i>Biochar</i> Ampas Sagu terhadap Zat Warna <i>Rhodamine B</i> .....	21
4.2.1 Pengaruh waktu kontak adsorpsi <i>rhodamine B</i> pada BAS .....	21
4.2.2 Pengaruh pH terhadap kemampuan BAS mengadsorpsi zat warna ...	23
4.2.3 Pengaruh konsentrasi awal larutan <i>rhodamine B</i> terhadap kapasitas adsorpsi <i>biochar</i> .....	24
<b>BAB V .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. <i>Biochar</i> .....	4
Gambar 1. Pohon Sagu (a), sumber: (Istikowati <i>et al.</i> , 2021) dan Ampas sagu (b),	5
Gambar 2. Alat Pirolisis.....	6
Gambar 3. Struktur <i>rhodamine B</i> .....	7
Gambar 4. Prinsip pengukuran dalam Spektrofotomer UV-VIS.....	10
Gambar 5. Spektra IR BAS, BAS/HCl, dan BAS/H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	18
Gambar 6. Grafik persentase kadar air pada BAS, BAS/HCl dan BAS/H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ....	20
Gambar 7. Luas permukaan <i>biochar</i> dengan metode adsorpsi metilen biru.....	21
Gambar 8. Kurva hubungan antara waktu kontak dan persentase adsorpsi zat warna <i>rhodamine B</i> pada <i>biochar</i> .....	22
Gambar 9. Grafik pengaruh pH terhadap kemampuan adsorpsi <i>rhodamine B</i> pada <i>biochar</i> ampas sagu.....	23
Gambar 10. Hasil plot Isoterm (a) Langmuir dan (b) Freundlich untuk BAS terhadap <i>rhodamine B</i> .....	25
Gambar 11. Hasil plot isoterm (a) Langmuir dan (b) Freundlich untuk BAS HCl terhadap <i>rhodamine B</i> .....	26
Gambar 12. Hasil plot isoterm (a) Langmuir dan (b) Freundlich untuk BAS H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> terhadap <i>rhodamine B</i> .....	26
Gambar 13. (a) Ilustrasi isoterm adsorpsi Langmuir (b) Ilustrasi isoterm adsorpsi Freundlich.....	27

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Identifikasi gugus fungsi pada spektrum inframerah BAS, BAS/HCl dan BAS/H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .....	19
Tabel 2. Pengaruh konsentrasi awal larutan <i>rhodamine B</i> terhadap kapasitas adsorpsi <i>biochar</i> .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema prosedur.....	33
2. Pembuatan larutan asam, larutan induk, dan larutan standar.....	41
3. Data absorbansi kurva baku <i>rhodamine B</i> dan metilen biru.....	44
4. Data kadar air dan hasil perhitungan persentase kadar air pada <i>biochar</i> ...	46
5. Data absorbansi dan hasil perhitungan luas permukaan <i>biocha</i> .....	47
6. Data absorbansi dan hasil perhitungan penentuan waktu kontak optimum <i>biochar</i> terhadap adsorpsi <i>rhodamine B</i> .....	49
7. Data absorbansi dan hasil perhitungan penentuan waktu kontak optimum <i>biochar</i> terhadap adsorpsi <i>rhodamine B</i> .....	52
8. Data absorbansi dan hasil perhitungan penentuan kapasitas adsorpsi <i>biochar</i> terhadap <i>rhodamine B</i> .....	54