



**AKTIVASI ARANG DARI KULIT KAYU GELAM MENGGUNAKAN  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, DAN CaCl<sub>2</sub> SERTA KARAKTERISASINYA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**Nur Syifa**

**NIM 2011012120012**

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

**2025**

**SKRIPSI**

**AKTIVASI ARANG DARI KULIT KAYU GELAM MENGGUNAKAN  
 $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , DAN  $CaCl_2$  SERTA KARAKTERISASINYA**

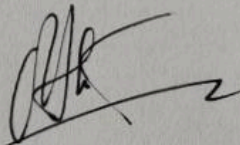
Oleh:

**Nur Syifa**

**NIM 2011012120012**

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 12 Juni 2025

Pembimbing,



Prof. Dr. Abdullah, S.Si., M.Si  
NIP. 19680807 199403 1 006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kimia



Abdullah 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 tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru,

Nur Syifa  
NIM 2011012120012

## ABSTRAK

AKTIVASI ARANG DARI KULIT KAYU GELAM MENGGUNAKAN  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , DAN  $CaCl_2$  SERTA KARAKTERISASINYA (Oleh Nur Syifa; Pembimbing : Prof. Dr. Abdullah, S.Si., M.Si; 2025; 22 halaman)

Penelitian ini telah melakukan sintesis arang aktif dengan memanfaatkan limbah kulit kayu gelam dengan metode aktivasi secara kimia menggunakan aktivator  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , dan  $CaCl_2$ . Arang yang diaktivasi menggunakan  $CaCl_2$  telah teruji memberikan daya serap terhadap metilen biru terbaik dengan optimasi konsentrasi pada variasi 4% dan waktu aktivasi selama 3 jam. Karakterisasi arang kulit kayu gelam terhadap kadar *volatile matter* memberikan nilai yang lebih tinggi dan daya serap metilen biru yang lebih rendah dari standar yang ada. Hasil karakterisasi menggunakan instrumen spektroskopi FTIR-ATR menunjukkan tidak adanya perubahan gugus fungsi antara sebelum dan sesudah proses aktivasi, akan tetapi terjadi penyumbatan terhadap pori arang oleh kadar abu yang melebihi kadar karbon murni yang ditunjukkan pada hasil karakterisasi luas permukaan menggunakan instrumen *Surface Area Analyzer* (SAA) dengan metode *Brunauer Emmett Teller* (BET). Kadar abu arang sebelum aktivasi sebesar 1% dan sesudah aktivasi sebesar 3%, sedangkan kadar karbon murni arang sebelum aktivasi sebesar 3% dan sesudah aktivasi sebesar 2%.

**Kata kunci:** Arang kulit kayu gelam, aktivasi, adsorpsi, karakterisasi.

## ABSTRACT

***ACTIVATION OF CHARCOAL FROM GELAM BARK USING  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , AND  $CaCl_2$  AND ITS CHARACTERIZATION*** (By Nur Syifa; Advisor: Prof. Dr. Abdullah, S.Si., M.Si; 2025; 22 pages)

*This study synthesized activated charcoal by utilizing gelam bark waste through a chemical activation method using  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , and  $CaCl_2$  as activators. The charcoal activated with  $CaCl_2$  demonstrated the best adsorption capacity for methylene blue, with optimal concentration at 4% and an activation time of 3 hours. The characterization of gelam bark charcoal showed a higher volatile matter content and lower methylene blue adsorption capacity compared to existing standards. Characterization using FTIR-ATR spectroscopy indicated no functional group changes before and after activation; however, pore blockage was observed due to ash content exceeding pure carbon content. This was confirmed by surface area characterization using a Surface Area Analyzer (SAA) with the Brunauer-Emmett-Teller (BET) method. The ash content of the charcoal before activation was 1%, increasing to 3% after activation, while the pure carbon content decreased from 3% before activation to 2% after activation.*

**Keywords:** *Gelam bark charcoal, activation, adsorption, characterization.*

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penelitian dan skripsi yang berjudul "**Aktivasi Arang dari Kulit Kayu Gelam Menggunakan  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , dan  $CaCl_2$  Serta Karakterisasinya**" ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdullah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan pada pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi hingga selesai.
2. Ibu Dr. Umi Baroroh Lili Utami, S.Si., M.Si. dan Bapak Drs. Taufiqur Rohman, M.Si. selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk memberikan kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Staf dosen pengajar di Program Studi Kimia dan teknisi di Laboratorium FMIPA ULM yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu pelaksanaan penelitian selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Kimia FMIPA ULM.
4. Orang tua dan kerabat terdekat yang selalu memberikan dukungan serta dorongan dan do'a yang tulus.
5. Helda Yesinta Dea sebagai *partner* penelitian di lab yang telah bekerja sama saling membantu dan berbagi suka duka selama penelitian.
6. Mafatichu Royyana Putri, Rafshel Heikal Mahafani, dan Atik Septiana Putri yang telah menjadi teman berbagi cerita, pengalaman, dan bertukar pikiran dalam segala hal.
7. Putri Nur Ulan Sari dan Muhammad Ridho Ansyari yang telah menjadi teman berproses sejak awal perkuliahan dan memberikan kesan seperti riuh meriahnya kembang api di malam tahun baru selama perkuliahan.
8. Teman-teman yang telah mendukung dan mendo'akan penulis, baik mereka yang masih satu daratan maupun yang jauh di seberang lautan, mereka yang telah bertemu hadap ataupun yang hanya berbincang lewat

surat. Semua yang telah memberikan pelajaran dan semangat untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna karena keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya. Terakhir, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banjarbaru,

Nur Syifa

NIM 2011012120012

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</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 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Kulit Kayu Gelam.....	4
2.2. Arang Aktif.....	5
2.3. Metilen Biru.....	6
2.4. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (Spektrofotometer FTIR).....	6
2.5. <i>Surface Area Analyzer</i> (SAA).....	7
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>8</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2. Alat.....	8
3.3. Bahan.....	8
3.4. Prosedur Kerja.....	8
3.4.1. Preparasi Arang Kulit Kayu Gelam.....	8
3.4.2. Aktivasi Arang Kulit Kayu Gelam.....	8
3.4.3. Pengujian Daya Serap Arang Hasil Aktivasi terhadap Metilen Biru.....	9
3.4.4. Pengujian Kadar Air.....	9
3.4.5. Pengujian Kadar Volatile Matter.....	10

3.4.6. Pengujian Kadar Abu.....	10
3.4.7. Pengujian Daya Serap Iodium.....	10
3.4.8. Analisis Spektrofotometer FTIR-ATR.....	11
3.4.9. Analisis SAA.....	11
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>12</b>
4.1. Sintesis Arang Kulit Kayu Gelam.....	12
4.2. Hasil Uji Daya Serap Metilen Biru.....	13
4.2.1. Kurva Kalibrasi.....	13
4.2.2. Pengaruh Aktivator.....	14
4.2.3. Pengaruh Konsentrasi Aktivator.....	14
4.2.4. Pengaruh Waktu Aktivasi.....	15
4.3. Karakterisasi Arang Hasil Sintesis.....	16
4.3.1. Hasil Karakterisasi dengan FTIR-ATR.....	17
4.3.2. Hasil karakterisasi dengan SAA.....	18
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>20</b>
1.1 Kesimpulan.....	20
1.2 Saran.....	20

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tempat Pengumpulan Kayu Gelam.....	3
2. Struktur Senyawa Metilen Biru.....	6
3. Kurva Kalibrasi Metilen Biru.....	12
4. Grafik Pengaruh Aktivator (CC) $\text{CaCl}_2$ , (PA) $\text{H}_3\text{PO}_4$ , dan (SA) $\text{H}_2\text{SO}_4$ Terhadap Persentase Adsorpsi.....	13
5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Persentase Adsorpsi.....	14
6. Grafik Pengaruh Waktu Aktivasi Terhadap Persentase Adsorpsi.....	15
7. Spektra FTIR arang kulit kayu gelam sebelum dan sesudah aktivasi menggunakan larutan $\text{CaCl}_2$ 4% selama 3 jam.....	16

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Syarat Mutu Arang Aktif (SNI No. 06-3730-1995).....	4
2. Karakteristik Arang Hasil Sintesis Sebelum dan Sesudah Aktivasi.....	15
3. Hasil Analisis SAA Arang Hasil Sintesis Sebelum dan Sesudah Aktivasi....	17

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

1. Diagram Alir Prosedur Kerja Penelitian
2. Perhitungan
3. Data Hasil Uji Daya Serap Metilen Biru
4. Hasil Pembacaan SAA
5. Dokumentasi Penelitian
6. Biodata Penulis