

LAPORAN AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI MgCl_2 DAN WAKTU AKTIVASI TERHADAP KUALITAS KARBON AKTIF BAMBU AUR (*Bambusa vulgaris*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Jurusan Teknik Kimia Program Studi
D-III Teknik Kimia**

**OLEH:
SHABRINA AMALIA KARTIKA
062330400886**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENGARUH KONSENTRASI $MgCl_2$ DAN WAKTU AKTIVASI
TERHADAP KUALITAS KARBON AKTIF BAMBU AUR
(*Bambusa vulgaris*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT
TEMBAGA (Cu)

OLEH:
SHABRINA AMALIA KARTIKA
0623 3040 0886

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NUPTK 0548749650130102

Pembimbing II



Meilianti, S.T., M.T.
NUPTK 5246753654230113

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Lahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia



Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP 199008112022032008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d3kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 23 Juni 2026

Tim Penguji:

1. Hilwatullisan, S.T., M.T.
NUPTK 5436746647230073
2. Dr. Ir. Yulianto Wasiran, M.M.
NUPTK 0050747648130113
3. Syariful Maliki, S.T., M.T.
NUPTK 9149770671130483
4. Desti Lidya, S.T., M.T., M.Eng.
NUPTK 1549766665300003

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia

()
Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP 199008112022032008



ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI $MgCl_2$ DAN WAKTU AKTIVASI TERHADAP KUALITAS KARBON AKTIF BAMBU AUR (*Bambusa vulgaris*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)

Shabrina Amalia Kartika, 2026, 66 halaman, 13 tabel, 54 gambar, 4 lampiran

Pencemaran logam berat tembaga (Cu) akibat limbah industri merupakan permasalahan lingkungan yang memerlukan penanganan efektif dan berkelanjutan. Adsorpsi menggunakan karbon aktif merupakan salah satu metode yang dinilai efisien dan ekonomis untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis karbon aktif dari bambu aur (*Bambusa vulgaris*) menggunakan aktivator $MgCl_2$, serta mengkaji pengaruh variasi konsentrasi $MgCl_2$ dan waktu aktivasi terhadap kualitas karbon aktif yang dihasilkan dan efektivitasnya dalam mengadsorpsi ion logam tembaga (Cu). Kualitas karbon aktif yang dihasilkan diuji berdasarkan standar SNI No. 06-3730-1995. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi persyaratan SNI, dengan nilai kadar air berkisar 3% – 7%, kadar abu 2% – 4%, kadar zat menguap 15% – 19%, kadar karbon terikat 76% – 81%, dan daya serap iodin 812 – 926 mg/g. Kondisi adsorpsi optimum diperoleh pada konsentrasi $MgCl_2$ 15% dengan waktu aktivasi 24 jam, yang menghasilkan kadar Cu tersisa sebesar 9,3270 mg/L dan efisiensi penyerapan sebesar 69,8633%. Berdasarkan hasil penelitian, karbon aktif berbahan dasar bambu aur yang diaktivasi dengan $MgCl_2$ berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben logam berat Cu yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis.

Kata kunci: Bambu Aur, Aktivator $MgCl_2$, Karbon Aktif, Adsorpsi, Tembaga (Cu).

ABSTRACT

THE EFFECT OF $MgCl_2$ CONCENTRATION AND ACTIVATION TIME ON THE QUALITY OF ACTIVATED CARBON FROM AUR BAMBOO (*Bambusa vulgaris*) AS AN ADSORBENT FOR THE HEAVY METAL COPPER (Cu)

Shabrina Amalia Kartika, 2026, 66 pages, 13 tables, 54 figures, 4 appendices

*Copper (Cu) heavy metal pollution from industrial waste is an environmental problem that requires effective and sustainable management. Adsorption using activated carbon is considered one of the most efficient and economical methods to address this issue. This study aimed to synthesize activated carbon from aur bamboo (*Bambusa vulgaris*) using $MgCl_2$ as an activator, and to examine the effect of $MgCl_2$ concentration variation and activation time on the quality of the resulting activated carbon and its effectiveness in adsorbing copper (Cu) metal ions. The $MgCl_2$ concentrations used were 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with activation times of 24 hours and 48 hours. The quality of the resulting activated carbon was tested based on SNI No. 06-3730-1995. The test results showed that all samples met the SNI requirements, with moisture content ranging from 3% – 7%, ash content 2% – 4%, volatile matter content 15% – 19%, fixed carbon content 76% – 81%, and iodine adsorption capacity 812 – 926 mg/g. The optimum adsorption conditions were obtained at an $MgCl_2$ concentration of 15% with an activation time of 24 hours, yielding a residual Cu content of 9,3270 mg/L and an adsorption efficiency of 69,8633%. Based on the results, $MgCl_2$ -activated aur bamboo-based activated carbon has potential as an environmentally friendly and economically viable heavy metal Cu adsorbent.*

Keywords: *Aur Bamboo, $MgCl_2$ Activator, Activated Carbon, Adsorption, Copper (Cu).*

MOTTO

“Man Jadda Wajada”

Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil

“Man Shobaro Zhafira”

Siapa yang bersabar akan beruntung

“Man Yazro’ Yahsud”

Siapa yang menanam akan menuai yang di tanam

Muliakanlah orang tuamu sebelum terlambat. Dirimu yang sekarang bukanlah apa-apa tanpa peran kedua orang tuamu.

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua Orang Tuaku
- ❖ Saudara dan Saudariku
- ❖ Adik Tingkatku
- ❖ Sahabatku
- ❖ Seluruh Dosen

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulisan Laporan Akhir yang berjudul **“PENGARUH KONSENTRASI $MgCl_2$ DAN WAKTU AKTIVASI TERHADAP KUALITAS KARBON AKTIF BAMBU AUR (*Bambusa vulgaris*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penyelesaian laporan akhir ini tentunya penulis mendapat banyak arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terkait, diantaranya sebagai berikut:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibnu Hajar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Pada Penyelesaian Laporan Akhir.
7. Meilianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Pada Penyelesaian Laporan Akhir.
8. Melantina Oktriyanti, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6 KB Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Dosen dan *Staff* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan banyak pemahaman dan pembelajaran bermakna selama pendidikan.
10. Ibu, Ayah, dan saudara saudari terkasih yang telah memberikan segala dukungan yang berlimpah selama melaksanakan penelitian dan menyelesaikan Laporan Akhir.

11. Teman-teman kelas KB Angkatan 2023 yang selalu memberi dukungan untuk penulis dalam menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan memberikan banyak dukungan baik berupa saran maupun doa.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas karya di masa mendatang. Semoga hasil uraian dalam laporan ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak terkait.

Palembang, 18 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bambu	5
2.1.1 Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i>).....	5
2.1.2 Bambu Pring Suling (<i>Schizostachyum silicatum</i>)	5
2.1.3 Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i>).....	6
2.1.4 Bambu Hitam (<i>Gigantochloa atrovioleacea</i>)	6
2.1.5 Bambu Duri (<i>Bambusa blumeana</i>).....	6
2.1.6 Bambu Aur (<i>Bambusa vulgaris</i>)	7
2.2 Komposisi Kimia Bambu	8
2.2.1 Selulosa	9
2.2.2 Hemiselulosa	9
2.2.3 Lignin	9
2.3 Adsorben	10
2.4 Karbon Aktif.....	12
2.5 Aktivasi	13
2.5.1 Aktivasi Secara Kimia.....	14
2.5.2 Aktivasi Secara Fisika	14
2.6 Aktivator MgCl ₂ (Magnesium Klorida)	14
2.7 Reaksi Pembentukan Pori Karbon Bambu dengan Aktivator MgCl ₂	15
2.8 Limbah Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Industri Perhiasan Emas....	16
2.9 Adsorpsi.....	18
2.9.1 Jenis Adsorpsi	19
2.9.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	21
2.10 Karakterisasi Morfologi Permukaan Karbon Aktif Menggunakan SEM.....	22

2.11 Spektrofotometer Serapan Atom	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	26
3.2.2 Bahan yang Digunakan	26
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	27
3.3.1 Perlakuan Percobaan	27
3.3.2 Rancangan Percobaan	27
3.4 Pengamatan	28
3.5 Prosedur Percobaan	28
3.5.1 Preparasi Bahan Baku dan Proses Dehidrasi.....	28
3.5.2 Proses Karbonisasi, Penghalusan, dan Pengayakan	28
3.5.3 Proses Aktivasi dengan $MgCl_2$	29
3.5.4 Proses Pencucian dan Pengeringan	29
3.5.5 Proses Pengaplikasian Karbon Aktif Terhadap Limbah Pencucian Emas.....	29
3.6 Prosedur Pengujian.....	30
3.6.1 Analisis Kadar Air.....	30
3.6.2 Analisis Kadar Abu	30
3.6.3 Analisis Kadar Zat Menguap.....	30
3.6.4 Analisis Kadar Karbon Terikat.....	30
3.6.5 Analisis Daya Serap Iodium.....	31
3.6.6 Analisis Efektivitas Adsorpsi Logam Cu	31
3.7 Diagram Alir Karbon Aktif Bambu Aur (<i>Bambusa vulgaris</i>).....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Pembuatan Adsorben Berupa Karbon Aktif Bambu Aur.....	35
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Kadar Air Pada Karbon Aktif Bambu Aur	36
4.2.3 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Kadar Abu Pada Karbon Aktif Bambu Aur.....	38
4.2.4 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Kadar Zat Menguap Pada Karbon Aktif Bambu Aur	39
4.2.5 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Kadar Karbon Terikat Pada Karbon Aktif Bambu Aur	41
4.2.6 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Daya Serap Iodin Pada Karbon Aktif Bambu Aur	43
4.2.7 Penentuan Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Optimum Terhadap Konsentrasi Akhir Logam Cu Pada Filtrat	44

4.2.8 Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Aktivasi Terhadap Efektivitas Adsorpsi Logam Cu.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Bambu	8
2.2 Standar Kualitas Karbon Aktif Menurut SNI No. 06-3730-1995	13
2.3 Baku Mutu Limbah Cair Industri Pelapisan Logam	18
4.1 Hasil Karakteristik Kualitas Karbon Aktif Bambu Aur (<i>Bambusa vulgaris</i>)	34
4.2 Hasil Penyerapan Logam Berat Tembaga (Cu)	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi Bambu Betung (<i>Dendrocalamus asper</i>)	5
2.2 Morfologi Bambu Pring Suling (<i>Schizostachyum silicatum</i>).....	5
2.3 Morfologi Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i>)	6
2.4 Morfologi Bambu Hitam (<i>Gigantochloa atrovioleacea</i>).....	6
2.5 Morfologi Bambu Duri (<i>Bambusa blumeana</i>)	7
2.6 Morfologi Bambu Aur (<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>striata</i>)	7
2.7 Morfologi Bambu Aur (<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>).....	7
2.8 Struktur Kimia Bambu	8
2.9 Struktur Kimia Selulosa	9
2.10 Struktur Kimia Hemiselulosa	9
2.11 Struktur Kimia Lignin	10
2.12 Mekanisme pemisahan sterik molekul-molekul adsorbat oleh suatu adsorben	19
2.13 Analisis SEM Karbon Aktif Bambu Zoom 10.000x dan 1.000x	23
2.14 Analisis EDX Karbon Aktif Bambu	23
2.15 Citra SEM Karbon Aktif Pada Berbagai Variasi Suhu Karbonisasi	24
3.1 Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Bambu Aur	32
3.2 Diagram Alir Pengaplikasian Karbon Aktif Terhadap Limbah Pencucian Emas	33
4.1 Grafik Analisis Kadar Air Karbon Aktif Bambu Aur	36
4.2 Grafik Analisis Kadar Abu Karbon Aktif Bambu Aur	38
4.3 Grafik Analisis Kadar Zat Menguap Karbon Aktif Bambu Aur	40
4.4 Grafik Analisis Kadar Karbon Terikat Karbon Aktif Bambu Aur	41
4.5 Grafik Analisis Daya Serap Iodin Karbon Aktif Bambu Aur	43
4.6 Grafik Analisis Konsentrasi Akhir Logam Cu Pada Filtrat	45
4.7 Grafik Analisis Efektivitas Adsorpsi Logam Cu	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	54
B. Perhitungan.....	55
C. Dokumentasi.....	62
D. Surat-Menyurat.....	67