

LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe DAN Cu PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL



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

**OLEH:
NAYA ARIA
062230400900**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe DAN Cu PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL

Oleh:

NAYA ARIA

062230400900

Menyetujui,
Pembimbing I



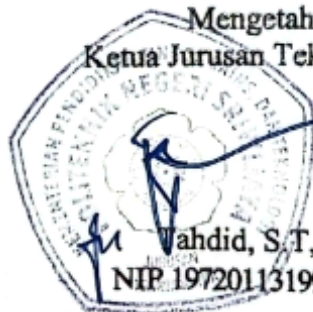
Meilianti, S.T., M.T
NIDN 0014097504

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II



Apri Mujiyanti, S.T., M.T
NIDN 3911089001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Vahdid, S.T., M.T
NIP 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 E-mail : kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III- Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 17 Juli 2025**

Tim Penguji

1. Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN 0004096205
2. Endang Supraptiah, S.T, M.T.
NIDN 0018127805
3. Melantina Oktriyanti, M.Si.
NIDN 0028109406
4. Agusdin, S.T, M.T.
NIDN 0203117803

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Agustus 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia



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



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa : fa inna ma’al - ‘usri yusra, inna ma’al-usri yusra”

(QS. Al-Insyirah 94: 5-6)

- Allah plan is better than our dreams –

“Dengan izin Allah dan usaha yang sungguh-sungguh, tidak ada yang mustahil.”

“Work hard, stay humble, be grateful.”

Mark Lee

Persembahan

- Kedua Orang Tua
- Keluarga Besar
- Dosen Pembimbing
- Teman-Teman Seperjuangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naya Aria
NPM : 062230400900
Jurusan/Prodi : Teknik Kimia/DIII Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul " Pembuatan Adsorben dari Cangkang Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) Untuk Menurunkan Kadar Fe dan Cu Pada Limbah Cair Tekstil.", tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I

Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504

Palembang, Juli 2025
Penulis,

Naya Aria
NPM 062230400900

Pembimbing II

Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIDN 3911089001

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan akhir yang berjudul **“Pembuatan Adsorben Dari Cangkang Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) Untuk Menurunkan Kadar Fe dan Cu Pada Limbah Cair Tekstil”**.

Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D-III) di Jurusan Teknik Kimia Prodi Diploma III (D-III) Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini, penyusun banyak menerima bantuan serta bimbingan dari beberapa pihak, maka dalam kesempatan kali ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik 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 Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Meilianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik 6 KD Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Sartika Oktavianti, A. Md. PLP Laboratorium Satuan Operasi yang banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian Laporan Akhir.

10. Kedua orang tua dan keluarga besar, yang selalu memberikan motivasi dan kasih sayang, dukungan baik dari segi moril, materi serta doa yang tulus untuk kelancaran pada saat penelitian dan penyelesaian laporan ini.
11. Teman-teman seperjuangan 6 KD angkatan 2022 yang telah saling mendukung dalam penyelesaian laporan ini.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat kerja kepada para pembaca sebagai acuan sebelum menginjakkan kaki di dunia kerja. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAKS

PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe DAN Cu PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL

Naya Aria, 2025, 53 Halaman, 9 Tabel, 25 Gambar, 4 Lampiran

Limbah cair dari proses pewarnaan jumputan mengandung logam berat dalam jumlah signifikan, terutama besi (Fe) dan tembaga (Cu). Keberadaan logam-logam ini dalam limbah dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan risiko kesehatan jika paparan berlangsung terus-menerus. Salah satu cara untuk menurunkan konsentrasi logam Fe dan Cu adalah melalui proses adsorpsi menggunakan adsorben. Dalam penelitian ini, adsorben dibuat dari limbah cangkang kemiri sunan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi larutan KOH serta waktu kontak terhadap karakteristik adsorben yang dihasilkan. Adsorben yang dibuat diharapkan memenuhi standar mutu berdasarkan SNI 06-3730-1995, serta dapat diaplikasikan untuk menghilangkan logam Fe dan Cu dari limbah cair tekstil. Aktivasi dilakukan dengan variasi konsentrasi KOH sebesar 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, sedangkan waktu kontak untuk proses adsorpsi adalah 60 menit dan 90 menit. Hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi KOH 50% dan waktu adsorpsi 90 menit, dengan karakteristik kadar air 5,08%, kadar abu 3,45%, zat terbang 14,22%, daya serap terhadap iodine sebesar 964,44 mg/g, serta daya serap terhadap metilen biru sebesar 192,324 mg/g. Selain itu, kemampuan adsorpsi logam menunjukkan nilai sebesar 77,78% untuk Fe dan 58,33% untuk Cu, yang sesuai dengan persyaratan dalam SNI 06-3730-1995.

Kata kunci : Cangkang kemiri sunan, adsorben, adsorpsi, aktivasi, limbah cair tekstil, limbah cair jumputan

ABSTRACS

ADSORBENT MAKING FROM KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) SHEETS TO REDUCE FE AND Cu LEVELS IN TEXTILE WASTES

Naya Aria, 2025, 53 Pages, 9 Tables, 25 Figures, 4 Appendices

The effluent from the jumputan dyeing process contains significant amounts of heavy metals, particularly iron (Fe) and copper (Cu). The presence of these metals in the effluent can pollute the environment and pose health risks if exposure continues. One way to reduce the concentration of Fe and Cu metals is through an adsorption process using adsorbent materials. In this study, adsorbents were made from hazelnut shell waste with the aim of knowing the effect of variations in KOH solution concentration and contact time on the characteristics of the resulting adsorbents. The adsorbent made is expected to meet the quality standards based on SNI 06-3730-1995, and can be applied to remove Fe and Cu metals from textile liquid waste. Activation was carried out with KOH concentration variations of 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%, while the contact time for the adsorption process was 60 minutes and 90 minutes. The best results were obtained at 50% KOH concentration and 90 minutes adsorption time, with characteristics of moisture content 5,08%, ash content 3,45%, fly matter 14,22%, adsorption capacity to iodine by 964,44 mg/g, and adsorption capacity to methylene blue by 192,324 mg/g. In addition, the metal adsorption ability shows a value of 77,78% for Fe and 58,33% for Cu, which is in accordance with the requirements in SNI 06-3730-1995.

Keywords : Sunan candlenut shell, adsorbent, adsorption, activation, textile liquid waste, jumputan liquid waste

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKAN.....	 5
2.1 Tanaman Kemiri Sunan	5
2.2 Adsorpsi.....	6
2.2.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi Adsorpsi.....	7
2.3 Isotermal Adsorpsi	8
2.3.1 Isotermal Langmuir	8
2.3.2 Isotermal Freunlich.....	9
2.4 Adsorben	10
2.5 Aktivasi.....	10
2.6 Karbon Aktif.....	11
2.7 Besi.....	12
2.7.1 Keberadaan Ion Besi (Fe) dalam Air	13
2.8 Tembaga (Cu).....	14
2.8.1 Keberadaan Ion Tembaga (Cu) dalam Air.....	14
2.9 Limbah Cair Jumputan	15
 BAB III METODE PENELITIAN	 17
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat yang digunakan	17
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	17
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	18
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	18
3.3.2 Rancangan Percobaan	18
3.4 Prosedur Percobaan	19
3.4.1 Persiapan Bahan Baku (<i>Pretreatment</i>)	19
3.4.2 Proses Karbonisasi dengan suhu 750°C.....	19
3.4.1 Proses Aktivasi Menggunakan KOH.....	19

3.4.2	Penentuan Daya Serap Adsorben Cangkang Kemiri Sunan terhadap Limbah Cair Tekstil.....	20
3.4.1	Proses Uji dan Analisa.....	20
3.5	Pengolahan dan Analisa Data	24
3.6	Blok Diagram Karbonisasi dengan Suhu 750°C.....	25
3.7	Blok Diagram Aktivasi Variasi Konsentrasi KOH.....	26
3.8	Blok Diagram Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Tembaga (Cu).....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Penelitian.....	28
4.2	Pembahasan	31
4.1.1	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator Terhadap Kadar Air Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan	31
4.1.2	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator Terhadap Kadar Abu Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan.....	32
4.1.3	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator Terhadap Kadar Zat Terbang (<i>volatile matter</i>) Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan.....	34
4.1.4	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator Terhadap Daya Serap Iodin Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan.....	35
4.1.5	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator Terhadap Daya Serap <i>Methylene Blue</i> Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan	36
4.1.6	Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator KOH Terhadap Daya Serap Adsorben.....	37
4.1.7	Penentuan Kapasitas Adsorpsi Persamaan Langmuir dan Freundlich Pengujian	41
4.1.8	Analisa SEM EDX.....	48
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		58

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
2.1 Komponen Kimia Cangkang Kemiri Sunan	6
2.2 Syarat Mutu Karbon Aktif Menurut SNI 06-3730-1995.....	12
4.1 Hasil Adsorben dari Cangkang Kemiri Sunan	28
4.2 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Fe	29
4.3 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Cu.....	29
4.4 Hasil Isoterm Adsorpsi Daya Serap Besi (Fe)	30
4.5 Hasil Isoterm Adsorpsi Daya Serap Tembaga (Cu)	30
4.6 Hasil EDX Adsorben Cangkang Kemiri Sunan Tanpa Aktivasi.....	49
4.7 Hasil EDX Adsorben Cangkang Kemiri Sunan	50

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1 Kemiri Sunan.....	5
2.2 Karbon Aktif	11
2.3 Besi (Fe)	12
2.4 Tembaga (Cu).....	14
2.5 Limbah Cair Jumputan	15
3.1 Diagram Alir Karbonisasi Cangkang Kemiri Sunan.....	25
3.2 Diagram Alir aktivasi Arang dari Cangkang Kemiri Sunan dengan Variasi Konsentrasi KOH.....	26
3.3 Diagram Alir Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Tembaga (Cu).....	27
4.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Terhadap Kadar Air	31
4.2 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Kadar Abu.....	33
4.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Kadar Zat Terbang	34
4.4 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Daya Serap Iod.....	35
4.5 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Daya Serap <i>Methylene Blue</i>	36
4.6 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Aktivator dan Waktu Kontak Terhadap Daya Serap Besi	38
4.7 Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH Aktivator dan Waktu Kontak Terhadap Daya Serap Tembaga	40
4.8 Isoterm Langumir daya serap besi (Fe) dengan waktu kontak 60 menit.....	42
4.9 Isoterm Langumir daya serap besi (Fe) dengan waktu kontak 90 menit.....	43
4.10 Isoterm Langumir daya serap tembaga (Cu) dengan waktu kontak 60 menit.....	43
4.11 Isoterm Langumir daya serap tembaga (Cu) dengan waktu kontak 90 menit.....	44
4.12 Isoterm Freundlich daya serap besi (Fe) dengan waktu kontak 60 menit.....	45
4.13 Isoterm Freundlich daya serap besi (Fe) dengan waktu kontak 90 menit.....	45
4.14 Isoterm Freundlich daya serap tembaga (Cu) dengan waktu kontak 60 menit	46
4.15 Isoterm Freundlich daya serap tembaga (Cu) dengan waktu kontak 90 menit.....	46
4.16 Pembesaran Pori Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan Tanpa Aktivasi KOH Pembesaran 5000×	48
4.17 Pembesaran Pori Pada Adsorben Cangkang Kemiri Sunan Aktivasi KOH 50% Pembesaran 5000×.	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
A. Data Pengamatan.....	58
B. Perhitungan.....	61
C. Dokumentasi Penelitian.....	81
D. Surat-Surat.....	86