

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI (*ORYZA SATIVA*) SEBAGAI ADSORBEN DENGAN AKTIVASI FISIKA DAN KIMIA UNTUK MENURUNKAN KADAR TEMBAGA (Cu)



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

Oleh:

REGINA SUCIANTY

062230400879

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI (*Oryza Sativa*) SEBAGAI
ADSORBEN DENGAN AKTIVASI FISIKA DAN KIMIA UNTUK
MENURUNKAN KADAR TEMBAGA (Cu)**

OLEH:

REGINA SUCIANTY

062230400879

Palembang, Juli 2025

**Menyetujui,
Pembimbing I**

**Menyetujui,
Pembimbing II**

Desti Lidyia, S.T., M.T., M.Eng.
NIDN. 0017128808

Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN. 0004096205

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya 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 Tanggal 17 Juli 2025**

Tim Penguji

1. **Adi Syakdani, S.T., M.T.**
NIDN 0011046904
2. **Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.**
NIDN 0012019205
3. **Meilianti, S.T., M.T.**
NIDN 0014097504
4. **Hilwatulhisan, S.T., M.T.**
NIDN 0004116807

Tanda tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



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





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Regina Sucianty

NIM : 062230400879

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi (*Oryza Sativa*) sebagai Adsorben dengan aktivasi Fisika dan Kimia untuk menurunkan kadar Tembaga (Cu)”, 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 ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I

Desti Lidya, S.T., M.T.
NIDN 0017128808

Palembang, Juli 2025
Penulis,

Regina Sucianty
NPM 062230400879

Pembimbing II

Ir. Jaksen M.Si.
NIDN 0004096205



ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI (*Oryza Sativa*) SEBAGAI ADSORBEN DENGAN AKTIVASI FISIKA DAN KIMIA UNTUK MENURUNKAN KADAR TEMBAGA (Cu)

(Regina Sucianty, 2025, 65 Halaman, 6 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Logam berat tembaga (Cu) merupakan kontaminan berbahaya yang sering dijumpai di lingkungan perairan akibat aktivitas industri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sekam padi (*Oryza sativa*) sebagai bahan dasar adsorben melalui proses aktivasi fisika dan kimia, guna menurunkan kadar Cu dalam larutan artificial. Aktivasi fisika dilakukan melalui pemanasan pada suhu tinggi, sedangkan aktivasi kimia menggunakan larutan H_3PO_4 sebagai agen pengaktif. Proses adsorpsi dilakukan dengan variasi waktu kontak selama 30, 60, 90, 120, dan 150 menit. Karakterisasi dilakukan untuk menilai kinerja adsorben dan efektivitas penyerapan ion Cu. Hasil menunjukkan bahwa adsorben dengan aktivasi fisika memiliki efisiensi lebih tinggi dibandingkan aktivasi kimia, dengan penurunan kadar Cu paling signifikan terjadi pada waktu kontak 90 menit. Analisis Two-Way ANOVA membuktikan bahwa jenis aktivasi dan waktu kontak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas adsorpsi.

Kata kunci: sekam padi; adsorben; tembaga (Cu); aktivasi; isoterm Freundlich

ABSTRACT

UTILIZATION OF RICE HUSK WASTE (*Oryza Sativa*) AS AN ADSORBENT WITH PHYSICAL AND CHEMICAL ACTIVATION TO REDUCE COPPER (Cu) CONTENT

(Regina Sucianty, 2025, 65 Pages, 6 Tables, 9 Pictures, 4 Attachments)

Copper (Cu) is a hazardous heavy metal contaminant commonly found in aquatic environments due to industrial activities. To address this issue, this study aims to utilize rice husk (*Oryza sativa*) as a base material for adsorbents through physical and chemical activation processes to reduce Cu concentration in artificial solutions. Physical activation was carried out by high-temperature heating, while chemical activation used H_3PO_4 as the activating agent. The adsorption process was conducted with varying contact times of 30, 60, 90, 120, and 150 minutes. Characterization was performed to evaluate the adsorbent's performance and Cu ion removal efficiency. The results showed that physically activated adsorbents had higher efficiency than chemically activated ones, with the most significant Cu reduction observed at 90 minutes of contact time. Two-Way ANOVA analysis confirmed that both activation method and contact time had a significant effect on adsorption efficiency.

Keywords: rice husk; adsorbent; copper (Cu); activation; Freundlich isotherm

MOTTO

“God does not burden a soul beyond that it can bear.”

-(Al-Qur'an, Surah Al-Baqarah: 286)-

“Do not compare yourself with others, just live your own life.”

-Taeyong-

“Even if you're having a hard time, don't forget that you are doing well.”

-Haechan-

*“Out of suffering have emerged the strongest souls; the most massive characters
are seared with scars.”*

-Khalil Gibran-

*“What lies behind us and what lies before us are tiny matters compared to what
lies within us.”*

-Ralph Waldo Emerson-

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat Rahmat dan Karunian-Nya, sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang dilaksanakan di Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah untuk menyelesaikan laporan akhir pada jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya. Tujuan dari pelaksanaan La adalah untuk membandingkan dan menerapkan ilmu-ilmu mengenai Teknik Kimia yang didapat di bangku kuliah dengan kondisi nyata yang ada di laboratorium. Dalam penulisan laporan ini penyusun banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimah kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd. selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua urusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, ST., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T, M.T. Selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Desti Lidya, S.T., M.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan terkait Laporan akhir dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
7. Ir. Jaksen, M.Si Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan terkait Laporan akhir dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
8. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa yang tiada henti selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan LA.

10. Teman-teman dekat saya yaitu Chinta, Maya, Nabila, Jakik, Tasya, Putri, Teman-teman grub Idaman dan Opi Genk, serta teman-teman satu amal Indonesia yang selalu mendukung saya, yang selalu memberikan waktunya dalam semua kegiatan yang memerlukan pikiran dan tenaga.
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu, baik secara materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan praktek ini masih banyak sekali kekurangan dalam laporan ini. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan kerja praktik ini dapat memberikan manfaat untuk menambah pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sekam Padi.....	4
2.2 Adsorpsi	6
2.3 Tembaga	9
2.4 Aktivasi	10
2.5 Isoterm Adsorpsi	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
1.1 Waktu dan Tempat.....	15
1.2 Alat dan Bahan	15
1.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
1.4 Pengamatan.....	16
3.5 Prosedur Percobaan	17
3.6 Data Pengamatan	21
3.7 Blok Diagram Sekam Padi	22
3.8 Blok Diagram Penurunan Kadar Tembaga (Cu).....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.2 Pembahasan.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Syarat Mutu Arang Aktif Teknis.....	9
3.1 Hasil Analisa Adsorben dari Sekam Padi	21
3.2 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Cu	21
4.1 Hasil analisa Adsorben dari Sekam Padi	24
4.2 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Cu aktivasi Fisika dengan suhu 600 °C	24
4.3 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Cu dengan Aktivasi Kimia dengan Aktivator H ₃ PO ₄ 1N.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sekam Padi.....	4
2.2 Adsorpsi.....	6
3.1 Diagram Alir Pembuatan Arang dari Sekam Padi.....	22
3.2 Diagram Alir Penurunan Kadar Tembaga (Cu)	23
4.1 Hasil Uji kadar Air Adsorben Sekam Padi	26
4.2 Hasil Uji daya Serap Iod Adsorben Sekam Padi.....	28
4.3 Hubungan variasi waktu kontak dan kadar Cu Teradsorpsi Terhadap Logam Cu	29
4.4 Isoterm Lungmuir pada penurunan kadar logam Cu.....	32
4.5 Isoterm Freundlich pada penurunan kadar logam Cu	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	39
B Perhitungan.....	41
C Dokumentasi Penelitian.....	49
D Surat - Surat.....	53