

LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI
BIOADSORBEN DENGAN AKTIVASI KIMIA DAN FISIKA
UNTUK MENYERAP LOGAM Fe**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH:
MUH RIZKY REIHAN
0623 3040 0927**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI BIOADSORBEN
DENGAN AKTIVASI KIMIA DAN FISIKA
UNTUK MENYERAP LOGAM FE**

**OLEH:
MUH RIZKY REIHAN
0623 3040 0927**

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



**Syariful Maliki, S.T., M.T.
NUPTK 9149770671130483**

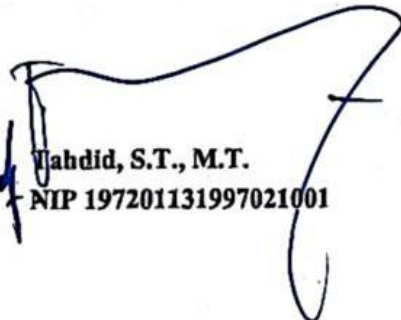
Pembimbing II,



**Desti Adya, S.T., M.T, M.Eng
NUPTK 1549766665300003**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



**Wahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001**

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia**



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



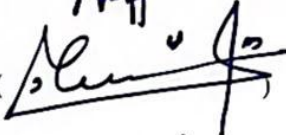
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 24 Juni 2026**

Tim Penguji :

1. Apri Mujiyanti, S.T.,M.T.
NUPTK. 8143768669230293
2. Prof. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NUPTK. 5041739640130053
3. Melati Ireng Sari, S.T.,M.T.
NUPTK. 5140767668237053

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2026
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 dibawah ini :

Nama : Muh Rizky Reihan

NPM : 062330400927

Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-III Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Bioadsorben dengan Aktivasi Kimia dan Fisika untuk Menyerap Logam Fe", 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 sesuai peraturan yang berlaku.

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

Palembang, 18 Juni 2026

Pembimbing I,

Syariful Maliki, S.T., M.T.
NUPTK 9149770671130483

Penulis,

Muh Rizky Reihan
NPM 062330400927

Pembimbing II,

Desti Lidya, S.T., M.T.
NUPTK 1549766665300003



ABSTRAK

PEMANFAATAN PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI BIOADSORBEN DENGAN AKTIVAS KIMIA DAN FISIKA UNTUK MENYERAP LOGAM Fe

(Muh Rizky Reihan, 2026, 75 Halaman, 12 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran)

Limbah cair yang mengandung logam berat seperti besi (Fe) dapat menurunkan kualitas air dan membahayakan lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Salah satu metode pengolahan yang dapat digunakan adalah adsorpsi menggunakan bioadsorben berbahan limbah pertanian. Sekam padi memiliki kandungan silika dan gugus aktif seperti silanol yang berpotensi mengikat ion logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi kimia menggunakan NaOH dan aktivasi fisika menggunakan *furnace* terhadap karakteristik bioadsorben sekam padi serta kemampuannya dalam menyerap logam Fe. Bioadsorben dibuat dari sekam padi melalui proses karbonisasi, kemudian dilakukan aktivasi menggunakan NaOH 1 M dan kombinasi aktivasi NaOH-*furnace*. Karakterisasi bioadsorben dilakukan melalui uji kadar air, kadar abu, FTIR, dan SEM, sedangkan kemampuan adsorpsi diuji berdasarkan variasi waktu kontak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air bioadsorben tanpa aktivasi, aktivasi NaOH, dan aktivasi NaOH-*furnace* berturut-turut sebesar 4,81%; 8,20%; dan 10,83%, sedangkan kadar abu sebesar 8,31%; 5,44%; dan 7,09%. Seluruh sampel memenuhi standar SNI 06-3730-1995 karena kadar air berada di bawah 15% dan kadar abu di bawah 10%. Hasil SEM menunjukkan bahwa aktivasi NaOH-*furnace* menghasilkan permukaan yang lebih berpori dan kasar dibandingkan sampel lainnya, sedangkan hasil FTIR menunjukkan adanya gugus aktif seperti –OH, Si–OH, dan Si–O–Si yang berperan dalam proses adsorpsi Fe. Hasil adsorpsi terbaik diperoleh pada bioadsorben aktivasi kimia dan fisika dengan waktu kontak 30 menit, yaitu penurunan Fe sebesar 75,73% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,35553 mg/g. Berdasarkan hasil tersebut, sekam padi berpotensi dimanfaatkan sebagai bioadsorben ramah lingkungan untuk menurunkan kadar logam Fe dalam

Kata kunci: sekam padi, bioadsorben, aktivasi NaOH, *furnace*, adsorpsi, Fe.

ABSTRACT

UTILIZATION OF RICE HUSK WASTE AS A BIOADSORBENT THROUGH CHEMICAL AND PHYSICAL ACTIVATION TO ADSORB Fe METAL

(Muh Rizky Reihan, 2026, 75 pages, 12 Tables, 13 figure, 4 Appendices)

Wastewater containing heavy metals such as iron (Fe) can reduce water quality and pose environmental hazards if not properly treated. One of the treatment methods that can be applied is adsorption using bioadsorbents derived from agricultural waste. Rice husk contains silica and active functional groups such as silanol, which have the potential to bind metal ions. This study aims to determine the effect of chemical activation using NaOH and physical activation using a furnace on the characteristics of rice husk bioadsorbent and its ability to remove Fe ions. The bioadsorbent was prepared from rice husk through a carbonization process, followed by activation using 1 M NaOH and a combination of NaOH–furnace activation. Characterization of the bioadsorbent was carried out using moisture content, ash content, FTIR, and SEM analyses, while adsorption performance was evaluated based on contact time variation. The results showed that the moisture content of the non-activated, NaOH-activated, and NaOH–furnace activated bioadsorbents were 4.81%, 8.20%, and 10.83%, respectively, while the ash content values were 8.31%, 5.44%, and 7.09%, respectively. All samples met the SNI 06-3730-1995 standard, as the moisture content was below 15% and ash content was below 10%. SEM analysis showed that NaOH–furnace activation produced a more porous and rough surface compared to other samples, while FTIR results indicated the presence of functional groups such as –OH, Si–OH, and Si–O–Si, which play an important role in Fe adsorption. The highest adsorption performance was obtained from the chemically and physically activated bioadsorbent at 30 minutes contact time, with a Fe removal efficiency of 75.73% and an adsorption capacity of 0.35553 mg/g. Based on these results, rice husk has strong potential as an environmentally friendly bioadsorbent for removing Fe from wastewater.

Keywords: rice husk, bioadsorbent, NaOH activation, furnace, adsorption, Fe.

MOTTO

Aku Bisa Sampai Disini Bukan Cuma Karna Usahaku, Tapi karna Ada Doa Orang
Tua Yang Tak Pernah Berhenti Berharap Yang Terbaik Untukku
(*Muh Rizky Reihan*)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Bioadsorben dengan Aktivasi Kimia dan Fisika untuk Menyerap Logam Fe” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan pendidikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk memanfaatkan limbah sekam padi sebagai bioadsorben ramah lingkungan melalui proses aktivasi kimia dan fisika, serta mengkaji karakteristik dan kinerjanya dalam menyerap logam Fe dari limbah cair.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

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.S.T., 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.
6. Syariful Maliki, S.T., M.T., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Desti Lidya, S.T., M.T., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir 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. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

10. Kedua orang tua serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama pengerjaan laporan akhir
11. Teman-teman 6 KD yang memberikan dukungan dan motivasi selama pengerjaan laporan akhir
12. Seluruh pihak yang telah membantu selama melaksanakan Laporan Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat berbagai kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa yang akan datang.

Sebagai penutup, penulis memanjatkan doa semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan keberkahan-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan dalam proses penelitian dan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Bioadsorben dengan Aktivasi Kimia dan Fisika untuk Menyerap Logam Fe” ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi yang berguna bagi pembaca dan peneliti selanjutnya dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah yang ramah lingkungan.

Palembang, Juni 2026

Muh Rizky Reihan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS DIRI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
RINGKASAN.....	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Relevansi.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sekam Padi	5
2.2 Bioadsorben dan Mekanisme Adsorpsi	6
2.3 Aktivasi Sekam Padi.....	7
2.4 Karakterisasi Bioadsorben	8
2.4.1 Analisis FTIR.....	8
2.4.2 Analisis SEM	9
2.4.3 Uji Kadar abu.....	9
2.4.4 Uji Kadar Air	9
2.5 Logam Besi (Fe) dalam Limbah Cair	9
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	10
2.7 Mekanisme adsorpsi Fe oleh Sekam Padi	10
2.8 Standarisasi Terkait Bioadsorben.....	11
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat yang digunakan.....	14
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	14
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian	15
3.5 Analisa Karakteristik	18
3.6 Diagram Alir Penelitian	20
3.7 Data Pengamatan	22
 BAB IV PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil penelitian	20
4.2 Pembahasan	21
4.2.1 Hasil Uji Kadar Air Karbon Sekam Padi	21
4.2.2 Hasil Uji Kadar Abu karbon Sekam Padi.....	23
4.2.3 Hasil Uji SEM.....	26

4.2.4	Pengaruh Variasi Waktu Kontak terhadap kapasitas Adsorpsi.....	31
4.2.5	Pengaruh Variasi Waktu Kontak terhadap Penurunan Konsentrasi Fe	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
DAFTAR PUSTAKA.....		36

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Parameter Uji Besi Fe SNI 6989.4:2009	5
2.2	Persyaratan Mutu Karbon Aktif SNI 06-3730-1995.....	5
3.1	Data Hasil Pengamatan Adsorpsi Fe(II)	22
3.2	Data Karakterisasi Bioadsorben	21
4.1	Rincian Biaya Penelitian.....	23
4.2	Rincian Biaya Persiapan Sampel dan Analisa.....	23
4.3	Rincian Biaya Pembuatan Laporan Akhir.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.3 Sekam Padi	5
3.1 Diagram Alir Penelitian Bioadsorben Sekam Padi	20
3.2 Diagram Alir Pengujian Kinerja Bioadsorben	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	5
B. Uraian Perhitungan	20
C. Dokumentasi Penelitian.....	21