

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN CANGKANG KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) SEBAGAI KOMPOSIT MAGNETIK ($\text{CaO}/\text{Fe}_3\text{O}_4$) UNTUK MENURUNKAN KADAR LOGAM Pb (II) PADA AIR GAMBUT



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

**Oleh:
Mella Reriyanti
062330400879**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN CANGKANG KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) SEBAGAI KOMPOSIT MAGNETIK ($\text{CaO}/\text{Fe}_3\text{O}_4$) UNTUK MENURUNKAN KADAR LOGAM Pb (II) PADA AIR GAMBUT

Oleh :
Mella Reriyanti
062330400879

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK 4743747648130132

Pembimbing II,



Mellianti, S.T., M.T.
NUPTK 5246753654230113

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Fahdid, 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 23 Juni 2026

Tim Penguji :

1. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NUPTK. 5551747648230082
2. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NUPTK. 9451745646231073
3. AgusJin, S.T., M.T.
NUPTK. 5435756657130123
4. Erlina Zanita, M.Pd.
NUPTK. 3242760661300083

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia


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



MOTTO

”Tidak ada keberhasilan besar yang dicapai tanpa kerja keras dan ketekunan.”

(Thomas Alva Edison)

”Tujuan pendidikan bukan hanya menambah pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter.”

(Herbert Spencer)

”Tidak ada proses yang sia-sia ketika dijalani dengan ketulusan dan keyakinan.”

(Penulis)

ABSTRAK

PEMANFAATAN CANGKANG KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) SEBAGAI KOMPOSIT MAGNETIK (CaO/Fe₃O₄) UNTUK MENURUNKAN KADAR LOGAM Pb (II) PADA AIR GAMBUT

Mella reriyaanti, 2026, Halaman 44, 7 Tabel , 9 Gambar, 4 Lampiran

Cangkang keong sawah (*Pila ampullacea*) berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber kalsium oksida (CaO) dalam pembuatan adsorben. Penggabungan CaO dengan magnetit (Fe₃O₄) menghasilkan komposit magnetik yang memiliki kemampuan adsorpsi dan mudah dipisahkan menggunakan magnet eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan komposit magnetik CaO/Fe₃O₄ berbasis cangkang keong sawah, menentukan karakteristik terbaik komposit, serta mengaplikasikannya sebagai adsorben untuk menurunkan konsentrasi logam Pb(II) pada air gambut. Komposit magnetik CaO/Fe₃O₄ disintesis menggunakan metode kopresipitasi dengan variasi rasio massa cangkang keong sawah : Fe₃O₄ sebesar 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5 pada pH sintesis 10 dan 12. Karakterisasi komposit dilakukan melalui pengujian kadar air, kadar abu, daya serap iodine, FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*), dan AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit magnetik CaO/Fe₃O₄ berhasil disintesis dan dapat dipisahkan menggunakan magnet eksternal. Berdasarkan hasil pengujian kadar air, kadar abu, dan daya serap iodine, komposit dengan rasio massa cangkang keong sawah : Fe₃O₄ sebesar 1:1 pada pH 10 menunjukkan karakteristik terbaik dengan kadar air terendah sebesar 0,55%, kadar abu terendah sebesar 3,00%, dan daya serap iodine tertinggi sebesar 2043,57 mg/g. Hasil analisis FTIR pada komposit terbaik menunjukkan adanya gugus hidroksil (O–H) pada 3354,6 cm⁻¹, molekul air teradsorpsi (H–O–H) pada 1625,1 cm⁻¹, gugus karbonat (CO₃²⁻) pada 1401,5 cm⁻¹, 939,3 cm⁻¹, dan 872,2 cm⁻¹, serta indikasi ikatan Fe–O yang mengonfirmasi terbentuknya komposit magnetik CaO/Fe₃O₄. Aplikasi komposit terbaik sebagai adsorben menghasilkan efisiensi adsorpsi Pb(II) sebesar 98,49%, dengan menurunkan konsentrasi Pb(II) dari 10,390 mg/L menjadi 0,157 mg/L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komposit magnetik CaO/Fe₃O₄ berbasis cangkang keong sawah berpotensi digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan air gambut yang mengandung logam Pb(II).

Kata kunci: cangkang keong sawah, CaO/Fe₃O₄, komposit magnetik, adsorpsi, Pb(II), air gambut.

ABSTRACT

UTILIZATION OF RICE SNAIL SHELL (*Pila ampullacea*) AS A MAGNETIC COMPOSITE (CaO/Fe₃O₄) TO REDUCE Pb(II) METAL CONCENTRATION IN PEAT WATER

Mella Reriyanti, 2026, 44 Pages, 7 Tables, 9 Figures, 4 Appendices

*The shells of the rice field snail (*Pila ampullacea*) have the potential to be utilized as a source of calcium oxide (CaO) in the preparation of adsorbents. Combining CaO with magnetite (Fe₃O₄) yields a magnetic composite that possesses adsorption capacity and can be easily separated using an external magnet. This study aims to synthesize paddy snail shell-based CaO/Fe₃O₄ magnetic composites, determine the optimal composite characteristics, and apply the material as an adsorbent to reduce the concentration of Pb(II) metal in peat water. The CaO/Fe₃O₄ magnetic composite was synthesized using the coprecipitation method with paddy snail shell-to-Fe₃O₄ mass ratios of 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, and 1:5 at synthesis pH levels of 10 and 12. Characterization of the composite included testing for moisture content, ash content, iodine adsorption capacity, FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), and AAS (Atomic Absorption Spectroscopy). The results showed that the CaO/Fe₃O₄ magnetic composite was successfully synthesized and could be separated using an external magnet. Based on moisture content, ash content, and iodine adsorption tests, the composite with a 1:1 mass ratio of paddy snail shells to Fe₃O₄ at pH 10 exhibited the best characteristics, yielding the lowest moisture content of 0.55%, the lowest ash content of 3.00%, and the highest iodine adsorption capacity of 2,043.57 mg/g. FTIR analysis of the optimal composite revealed hydroxyl groups (O–H) at 3,354.6 cm⁻¹, adsorbed water molecules (H–O–H) at 1,625.1 cm⁻¹, carbonate groups (CO₃²⁻) at 1,401.5 cm⁻¹, 939.3 cm⁻¹, and 872.2 cm⁻¹, as well as indications of Fe–O bonding, confirming the formation of the CaO/Fe₃O₄ magnetic composite. Application of the optimal composite as an adsorbent achieved a Pb(II) adsorption efficiency of 98.49%, reducing the Pb(II) concentration from 10.390 mg/L to 0.157 mg/L. These results demonstrate that the paddy snail shell-based CaO/Fe₃O₄ magnetic composite has strong potential for use as an adsorbent in treating peat water containing Pb(II) heavy metal.*

Keywords: rice snail shell, CaO/Fe₃O₄, magnetic composite, adsorption, Pb(II), peat water.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, ridha, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Cangkang Keong Sawah (*pila ampullacea*) sebagai Komposit Magnetik ($\text{CaO}/\text{Fe}_3\text{O}_4$) untuk Menurunkan Kadar Logam Pb (II) pada Air Gambut

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan mata kuliah Laporan Akhir pada Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-III Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin 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 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 D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, serta saran, dan menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
7. Meilianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, serta saran, dan menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
8. Seluruh PLP/Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Akhir.

9. Keluarga saya, khususnya kedua orang tua serta kedua saudara tercinta, telah memberikan dukungan moril, spritual dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir
10. Teman seperjuangan penulis, teman-teman KB23, yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, baik yang memberikan bantuan materi maupun moral, selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bahan pembelajaran bagi pembaca.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>)	4
2.2 Adsorben	8
2.3 Adsorpsi.....	10
2.4 Partikel Magnetik Berbasis Fe ₃ O ₄	11
2.5 Sintesis dan Karakteristik Komposit Magnetik	13
2.6 Logam Timbal (Pb)	15
2.7 Air Gambut.....	16
2.8 Mekanisme Adsorpsi Logam Pb(II) pada Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	19
3.4 prosedur percobaan.....	21
3.5 Proses Uji dan Analisa.....	23
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil.....	30
4.2 Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Teoritis Kalsium Karbonat (CaCO_3).....	5
2.2 Hasil Dekomposisi Teoritis CaCO_3 setelah Kalsinasi.....	6
2.3 Batas Maksimum Kandungan Timbal (Pb) Dalam Air Limbah Industri	16
4.1 Hasil Analisa Karakterisasi Komposit Magnetik $\text{CaO/Fe}_3\text{O}_4$ dari Cangkang Keong Sawah	31
4.2 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Pb(II) pada Air Gambut menggunakan Komposit Magnetik $\text{CaO/Fe}_3\text{O}_4$	31
4.3 Hasil Analisa FTIR pada Komposit Magnetik $\text{CaO/Fe}_3\text{O}_4$	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Keong Sawah (<i>Pila ampullacea</i>)	4
2.2 Spesimen Logam Berat Timbal (Pb).....	15
3.1 Diagram Alir Pembuatan Komposit Magnetik	28
3.2 Diagram Alir Penurunan Pb(II) pada Air Gambut.....	29
4.1 Grafik Pengaruh Variasi Massa dan pH terhadap Kadar Air Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄	32
4.2 Grafik Pengaruh Variasi Massa dan pH terhadap Kadar Abu Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄	34
4.3 Grafik Pengaruh Variasi Massa dan pH terhadap Daya Serap Iodin Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄	35
4.3 Grafik Pengaruh Variasi Massa dan pH terhadap Daya Serap Iodin Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄	35
4.4 Grafik Pengaruh Variasi Massa dan pH terhadap Adsorpsi Logam Pb(II) pada Air Gambut	37
4.5 Spektrum FTIR Komposit Magnetik CaO/Fe ₃ O ₄ dari Cangkang Keong Sawah	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	47
B. Perhitungan.....	49
C. Dokumentasi.....	53
D. Surat Surat.....	60