

LAPORAN PENELITIAN

**APLIKASI LIMBAH PELEPAH KELAPA SAWIT DAN TANAH
LEMPUNG GAMBUT SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PROSES
ADSORBSI LOGAM Fe(II) PADA AIR SUNGAI MARTAPURA**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD LATHIF PUTRA ROFI 2110814110004

ANDI FADILLAH 2110814210004

Pembimbing:

Prof. Ir. MEILANA DHARMA PUTRA, ST., Msc., Phd., IPM, ASEAN. Eng.

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Sidang Hasil Penelitian Program Studi S-1 Teknik Kimia

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD LATHIF PUTRA ROFI /
ANDI FADILLAH
NIM : 2110814110004 / 2110814210004
Judul Penelitian : APLIKASI LIMBAH PELEPAH KELAPA SAWIT
SEBAGAI BIOSORBEN DAN TANAH LEMPUNG
GAMBUT SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PROSES
ADSORBSI LOGAM Fe(II) PADA AIR SUNGAI
MARTAPURA

Lembar pengesahan ini menyatakan bahwa hasil penelitian yang dibuat oleh mahasiswa di atas telah diujikan dan disetujui oleh Komite Penguji Sidang Hasil Penelitian pada tanggal 04 Juli 2025.

Penguji 1,
Awali Sir Kautsar Harivram, S.T., M.T.
NIP. 198910302020121006

Penguji 2,
Prof. Muthia Elma, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198711152015042004

Pembimbing,
Prof. Meilana Dharma Putra, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 198205012006041014

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Kimia
Dr. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 19810112 200312 1 001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat dan rahmat-Nya proposal penelitian yang berjudul “APLIKASI LIMBAH PELEPAH KELAPA SAWIT DAN TANAH LEMPUNG GAMBUT SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PROSES ADSORBSI LOGAM Fe(II) PADA AIR SUNGAI MARTAPURA” ini dapat diselesaikan. Penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan semua doa dan dukungannya
2. Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat, Bapak Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, ST, M. Eng
3. Koordinator Penelitian Ibu Riani Ayu Lestari, ST, M. Eng
4. Bapak Prof. Ir. Meilana Dharma Putra, ST., Msc., Phd., IPM, ASEAN. Eng. selaku dosen pembimbing telah membantu dalam proses penyelesaian proposal penelitian ini
5. Rekan-rekan yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam pembuatannya. Oleh karena itu, kamimohon kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan penelitian ini kedepannya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk masa sekarang maupun untuk masa yang akan datang

Banjarbaru, 24 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Luaran yang Diharapkan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Sungai Martapura.....	4
2.2 Metode Adsorpsi untuk Penurunan Kadar Logam	4
2.3 Pengertian Adsorben	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pelepah Kelapa Sawit.....	5
2.5 Tanah Lempung Gambut.....	6
2.6 Penelitian Terdahulu.....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Alat dan Bahan	8
3.1.1 Alat	8
3.1.2 Bahan.....	8
3.1.3 Variabel Riset	8
3.2 Prosedur Riset.....	8
3.2.1 Preparasi Adsorben dari Pelepah Kelapa Sawit	8
3.2.2 Preparasi Adsorben dari Tanah Lempung Gambut	9
3.3 Analisis Data	10
3.3.1 Perhitungan <i>Yield</i> produk.....	10
3.3.2 Analisis Kadar Air pada produk.....	11
3.3.3 Analisis Kadar Abu pada produk	11

3.3.4	Analisis Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS).....	11
3.3.5	Analisis Gugus Fungsi dengan Spektrofotometri (FTIR).....	11
3.3.6	Analisis Scanning Electron Microscope (SEM).....	11
3.4	Diagram Alir.....	12
3.4.1	Preparasi Adsorben dari Pelepah Kelapa Sawit	12
3.4.2	Preparasi Adsorben dari Tanah Lempung Gambut	13
3.4.3	Aktivasi Kimia Campuran Pelepah Kelapa Sawit dan Tanah Lempung Gambut.....	14
3.4.4	Perlakuan Adsorpsi pada Sampel	15
3.5	Rancangan Jadwal Penelitian	15
3.6	Rancangan Anggaran Biaya	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		18
4.1	Kadar Air dan Kadar Abu pada Pelepah Kelapa Sawit dan Tanah Lempung Gambut.....	17
4.2	Hasil Analisa AAS	18
4.3	Hasil Analisis FT-IR Karbin Aktif Tanah Lempung Gambut dan Pelepah Kelapa Sawit.....	21
4.4	Hubungan Spektrum FTIR dan Efisiensi Adsorpsi Berdasarkan Uji AAS	23
4.5	Hasil Analisis SEM Adsorben`Campuran Pelepah Kelapa Sawit dan Tanah Lempung Gambut	25
BAB V PENUTUP.....		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....		DP-1
LAMPIRAN		LP-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Logam Berat (ppm) Sedimen Sungai Martapura	4
Tabel 2. 2 Kandungan pada Pelepah Kelapa Sawit.....	5
Tabel 2. 3 Kandungan pada Tanah Lempung Gambut.....	6
Tabel 2. 4 Daftar Referensi Penelitian	7
Tabel 3. 1 Rasio Pelepah Kelapa Sawit dan Tanah Lempung Gambut.....	9
Tabel 3. 2 Rencana Kegiatan Penelitian.....	16
Tabel 3. 3 Rencana Anggaran Biaya	16
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Abu	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pelepah Kelapa Sawit	6
Gambar 3.1	Diagram Alir Preparasi Adsorben dari Pelepah Kelapa Sawit	12
Gambar 3.2	Preparasi Adsorben dari Tanah Lempung Gambut	13
Gambar 3.3	Aktivasi Kimia Campuran Pelepah Kelapa Sawit dan Tanah Lempung Gambut.....	14
Gambar 3.4	Diagram Alir Perlakuan Adsorpsi pada Sampel	15
Gambar 4.1	Proses Uji Kadar Abu	17
Gambar 4.2	Grafik Hasil Analisa AAS terhadap Logam Berat Fe(II) berdasarkan Variasi Rasio	19
Gambar 4.3	Grafik Hasil Analisa AAS terhadap Logam Berat Fe(II) berdasarkan Variasi Konsentrasi	20
Gambar 4.4	Hasil Analisis FTIR Adsorben Tanah Lempung Gambut dan Pelepah Kelapa Sawit.....	22
Gambar 4.5	Hasil Analisis SEM Sebelum Dikarbonisasi (a dan b) dan Setelah Dikarbonasi (c dan d) dengan Masing-Masing 500 kali dan 1000 kali	25

ABSTRAK

Adsorpsi merupakan proses pengikatan suatu molekul dari fasa gas atau cairan ke dalam suatu adsorben dari suatu adsorbat. Pelepah dari pohon kelapa sawit merupakan jenis limbah padat terbanyak yang dihasilkan oleh industri yang bergerak di bidang kelapa sawit. Minimnya pemanfaatan pelepah kelapa sawit menjadikannya berlimpah. Tanah gambut memiliki komponen berupa lignin dan selulosa. Karena sifat polarnya, tanah gambut memiliki daya serap yang relatif tinggi terhadap zat terlarut seperti logam dan senyawa organik polar. Tujuan dari penelitian ini adalah menginvestigasi karakteristik adsorben pelepah kelapa sawit yang dipadukan dengan tanah lempung gambut, menganalisis pengaruh variasi rasio adsorben pelepah kelapa sawit yang dipadukan dengan tanah lempung gambut terhadap proses adsorpsi logam Fe(II) pada air Sungai Martapura serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi aktivator pada adsorben pelepah kelapa sawit yang dipadukan dengan tanah lempung gambut terhadap proses adsorpsi logam Fe(II) pada air Sungai Martapura. Pertama – tama membuat adsorben pelepah kelapa sawit dan tanah lempung gambut dengan aktivasi secara fisika menggunakan *furnace* serta aktivasi kimia dengan HCl dengan variasi 3, 5, 7 dan 9M. Selanjutnya, adsorpsi Sungai Martapura dengan basis produk 20 gram dengan variasi rasio 10 % Pelepah Kelapa Sawit : 90 % TLG ; 30% Pelepah Kelapa Sawit : 70% TLG ; 50% Pelepah Kelapa Sawit : 50% TLG, 70% Pelepah Kelapa Sawit : 30% TLG, dan 10% Pelepah Kelapa Sawit : 90% TLG. Kemudian dilakukan karakterisasi dengan analisis kadar air, analisis kadar abu, FTIR, SEM dan AAS para produk dengan *yield* terbaik.

Kata Kunci : Adsorpsi, pelepah kelapa sawit, tanah lempung gambut, adsorben, sungai