



**KARBON AKTIF KAYU ALABAN (*VITEX PINNATA L.*) DENGAN
AKTIVATOR ZNCL_2 SEBAGAI ADSORBEN BESI (FE)**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan Strata-1 Fisika**

Oleh :

RIA SELVINA

211101420010

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2026

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARBON AKTIF KAYU ALABAN (*VITEX PINNATA L.*) DENGAN
AKTIVATOR ZNCL_2 SEBAGAI ADSORBEN BESI (FE)**

Oleh:

Ria Selvina

NIM. 2111014220010

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal :

2026

Pembimbing I



Dr. Teti Novalina Manik, S. Si., M.T.
NIP. 19741227 200112 2 003

Pembimbing II



Prof. Dra. Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S.
NIP. 19621206 198601 2 001

Dosen Penguji :

1. Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc. Tech. ()

2. Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. ()



Banjarbaru,
Ketua Jurusan Fisika

2026

Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001



**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARBON AKTIF KAYU ALABAN (*VITEX PINNATA L.*) DENGAN
AKTIVATOR ZNCL_2 SEBAGAI ADSORBEN BESI (FE)**

Oleh:

Ria Selvina

NIM. 2111014220010

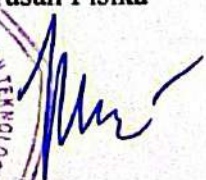
disetujui oleh Dosen Pembimbing telah melakukan penelitian dalam rangka penyelesaian skripsi, pada tanggal:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Teti Novalina Manik, S. Si., M.T.
NIP. 19741227 200112 2 003


Prof. Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S.
NIP. 19621206 198601 2 001

Banjarbaru, 2026
Ketua jurusan Fisika


Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001

PERSEMBAHAN

*Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk **Kedua Orang Tua** tercinta, terkasih dan tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan materil yang tiada henti untuk kesuksesan penulis. **Kepada Keluarga Besar** yang selalu memberikan semangat dan doa agar penulis selalu diberikan kelancaran dalam menjalani perkuliahan, kepada **Diri Sendiri** karena telah bertanggung jawab menyelesaikan kewajibannya sebagai mahasiswa.*

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru,

Juli 2026



Ria Selvina
NIM. 2111014220010

ABSTRAK

KARBON AKTIF KAYU ALABAN (*VITEX PINNATA L.*) DENGAN AKTIVATOR ZnCl_2 SEBAGAI ADSORBEN BESI (Fe)

(Oleh : Ria Selvina; Pembimbing : Dr. Tetti Novalina Manik, S. Si., M.T.; Prof. Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M. S., 2026)

ABSTRAK- Limbah kayu alaban merupakan biomassa lignoselulosa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku karbon aktif untuk menurunkan kadar logam besi (Fe) dalam air. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi konsentrasi aktivator ZnCl_2 terhadap karakteristik karbon aktif limbah kayu alaban serta mengevaluasi kemampuan karbon aktif dalam mengadsorpsi Fe pada air Sungai Martapura. Karbon aktif dibuat melalui proses karbonisasi, dilanjutkan dengan aktivasi kimia menggunakan larutan ZnCl_2 dengan variasi konsentrasi, kemudian diaktivasi secara fisika. Karakteristik karbon aktif dianalisis melalui uji proksimat dan *Brunauer Emmett Teller* (BET), sedangkan kemampuan adsorpsi Fe dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ZnCl_2 memengaruhi karakteristik karbon hasil aktivasi. Karbon aktif yang dihasilkan memiliki karakteristik yang memenuhi persyaratan mutu berdasarkan standar yang berlaku serta menunjukkan tekstur dan struktur pori yang mendukung proses adsorpsi. Pengujian adsorpsi menunjukkan bahwa karbon aktif limbah kayu alaban mampu menurunkan konsentrasi Fe pada air Sungai Martapura, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben dalam pengolahan air yang mengandung ion logam.

KATA KUNCI: karbon aktif, kayu alaban, ZnCl_2 , adsorpsi, besi (Fe), air Sungai Martapura

ABSTRACT

ACTIVATED CARBON FROM ALABAN WOOD (*VITEX PINNATA L.*) WITH ZnCl_2 AS AN ACTIVATOR AS AN IRON (Fe) ADSORBENT

(By : Ria Selvina; Advisors : Dr. Tetti Novalina Manik, S. Si., M.T.; Prof. Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M. S., 2026)

ABSTRACT– Alaban wood waste is a lignocellulosic biomass with the potential to be used as a raw material for activated carbon to reduce iron (Fe) levels in water. This study aims to analyze the effect of varying concentrations of the ZnCl_2 activator on the characteristics of activated carbon derived from alaban wood waste and to evaluate the ability of the activated carbon to adsorb Fe from water in the Martapura River. Activated carbon was produced through a carbonization process, followed by chemical activation using ZnCl_2 solutions at various concentrations. The chemically activated carbon was then physically activated prior to characterization. The characteristics of the activated carbon were analyzed using proximate analysis and the Brunauer-Emmett-Teller (BET) method, while its Fe adsorption capacity was analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The results showed that variations in ZnCl_2 concentration affected the characteristics of the chemically activated carbon. The activated carbon obtained met the quality requirements for activated carbon based on national standards. The BET characterization results indicate that the activated carbon has a developed surface area dominated by a microporous structure, which has the potential to support the adsorption process. Adsorption testing showed that the activated carbon was capable of reducing the Fe concentration in water from the Martapura River. However, the Fe concentration after the adsorption process was still

KEYWORDS : activated carbon, alaban wood, zinc chloride (ZnCl_2), adsorption, iron (Fe), Martapura River water.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Karbon Aktif Kayu Alaban (*Vitex Pinnata L.*) Dengan Aktivator ZnCl_2 Sebagai Adsorben Besi (Fe)”** ini dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ibu Dr. Nurlina, S.Si, M.Sc selaku Koordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Dr. Nurma Sari, S.Si, M.Si. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan, masukan dan arahan, dalam perkembangan akademik sampai dengan penyusunan skripsi sehingga menjadi lebih baik.
4. Ibu Dr. Tetti Novalina Manik, S. Si., M.T. dan Ibu Prof. Dr. Dra. Ninis Hadi Haryanti, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran, serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Suryajaya, M.Sc. Tech. dan Bapak Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen FMIPA ULM, terkhususnya dosen Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Bapak Marjuni, S.Si. selaku teknisi laboratorium fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya.

8. Kepada Papah dan Mamah tercinta terimakasih atas segala kasih sayang, doa dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti diberikan untuk penulis. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis, yang selalu mendorong penulis untuk tidak menyerah bahkan ketika segala sesuatu terasa berat. Terimakasih telah sabar menunggu penulis menyelesaikan perjalanan ini hingga akhir. Terimakasih karena selalu mengusahakan segala hal yang terbaik untuk penulis. Terimakasih telah jadi rumah, tempat pulang dan alasan bagi penulis untuk terus berjuang.
9. Kepada diri saya sendiri terimakasih sudah berkerja keras dan bertahan sejauh ini. Terimakasih sudah tetap melangkah meski sering ragu, lelah, dan ingin menyerah. Terimakasih kepada hati yang tetap ikhlas menghadapi berbagai hal diluar prediksi, kepada jiwa yang tetap kuat dalam menghadapi tekanan, serta kepada raga yang terus melangkah meskipun perjalanan ini tidak selalu mudah. Seluruh perjuangan yang telah ditempuh akhirnya membuahkan hasil yang nyata dan doa-doa yang dipanjatkan terjawab secara bertahap. *“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”* menjadi pengingat bagi penulis untuk terus melangkah dan percaya pada setiap proses yang dijalani. Bangga untuk setiap langkah kecilku, meskipun mudah menangis tapi tidak berhenti mencoba dan menyerah. Selamat merayakan kecemasan-kecemasan di tangga berikutnya, selamat berpetualang di level kehidupan selanjutnya, selamat berperang dengan pertanyaan "kapan" yang tidak ada ujungnya, selamat menjalani fase dimana *you not found anyone people can help your life*, selamat berjuang sendirian. Tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan proses dan pertumbuhan diri sendiri.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru,

Juli 2026

Ria Selvina

NIM. 2111014220010

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SKRIPSI.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karbon Aktif	5
2.2 Kayu Alaban (<i>Vitex pinnata L.</i>)	7
2.3 Aktivasi	8
2.3.1 Aktivasi Kimia	9
2.3.2 Aktivasi Fisika	9
2.4 Seng Klorida ($ZnCl_2$)	9
2.5 Adsorpsi	10
2.6 Besi (Fe).....	11
2.7 Karakterisasi Karbon Aktif	12
2.7.1 Kadar Air	12
2.7.2 Kadar Abu.....	12
2.7.3 Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	12

2.7.4 Kadar Karbon Terikat (<i>Fixed Carbon</i>).....	13
2.7.5 Brunauer Emmett Teller (BET)	13
2.7.6 Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).....	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan.....	16
3.3 Variabel Penelitian	16
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Preparasi Bahan	17
3.4.2 Karbonisasi	17
3.4.3 Aktivasi Kimia dan Fisika untuk memperoleh karbon aktif.....	17
3.4.4 Adsorpsi Logam Fe	18
3.5 Pengujian.....	19
3.5.1 Kadar Lignin (SNI 0492-1989-A)	19
3.5.2 Kadar Selulosa (SNI 14-0444-1989).....	19
3.5.3 Kadar Air (SNI) 06–3730-1995	20
3.5.4 Kadar Abu (SNI) 06–3730-1995	20
3.5.5 Volatile Matter (SNI) 06–3730-1995.....	21
3.5.6 Kadar Karbon Terikat (<i>Fixed Carbon</i>) (SNI) 06–3730-1995	21
3.5.7 Uji Kandungan Fe	21
3.5.8 Analisa BET.....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakterisasi Bahan Baku Kayu Alaban	23
4.2 Analisis Proksimat Bahan Baku dan Karbonisasi	24
4.3 Analisis Proksimat Karbon Hasil Aktivasi Kimia.....	25
4.4 Analisis Proksimat Karbon Hasil Aktivasi Kimia-Fisika	25
4.5 Analisis BET	26
4.6 Analisis AAS.....	26
PENUTUP	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	29

LAMPIRAN	37
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karbon Aktif	5
Gambar 2.2 Pohon alaban (<i>Vitex pinnata L.</i>).....	7

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standarisasi Karbon Aktif Berdasarkan SNI 06-3730-1995.....	5
--	---