



**KARBON AKTIF DARI KAYU GELAM (*Melaleuca leucadendron*) UNTUK
ADSORPSI LOGAM BESI (Fe)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Fisika**

Oleh :

NUR ANNISA

NIM. 1711014120009

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

MEI 2023

SKRIPSI

**KARBON AKTIF DARI KAYU GELAM (*Melaleuca leucadendron*) UNTUK
ADSORPSI LOGAM BESI (Fe)**

Oleh:

NUR ANNISA
NIM 1711014220003

disetujui untuk diseminarkan

Pembimbing I



Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc. Tech
NIP 19730920 199803 1 009

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Koordinator Progam Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom
NIP. 19740707 200212 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**KARBON AKTIF DARI KAYU GELAM (*Melaleuca leucadendron*) UNTUK
ADSORPSI LOGAM BESI (Fe)**

Oleh:

Nur Annisa

NIM. 1711014120009

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal :

Susunan Dosen Penguji

Pembimbing I



Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc. Tech

NIP. 19730920 199803 1 009

Pembimbing II



Dr. Dra. Ninis Hadi Harvanti, M.S.

NIP. 19621206 198601 2 001

Dosen Penguji

Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si

Dr. Totok Wianto, S.Si., M. Si.



Banjarsari,

2023



Dr. Ihsan Ridwan S.Si., M.Kom

NIP. 19740707 200212 1 003

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk :

Ayahanda Ali Nurdin dan Ibunda Sumiati

Kedua orangtua tercinta dan tersayang yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis dan kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan tiada henti yang diberikan menjadi penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih abah dan mama.

Dosen Pembimbing

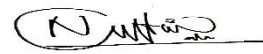
Bapak Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc. Tech dan Ibu Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S, yang telah membimbing dan membantu meski skripsi saya mengalami keterlambatan dari awal hingga akhir penelitian

Keluarga Besar dan Sahabat yang selalu mendo'akan dan mendukung serta membantu saya dalam menyelesaikan studi saya.

PERNYATAAN

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

Banjarbaru, 6 Juni 2023



Nur Annisa

NIM 1711014120009

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya serta Sholawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW sehingga penulisan laporan skripsi yang berjudul “**Karbon Aktif Dari Kayu Gelam (*Melaleuca leucadendron*) Untuk Adsorpsi Logam Besi (Fe)**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di 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 mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi S1-Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat dan dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
3. Bapak Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc. Tech dan Ibu Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Dr. Eka Suarso, S.Si., M.Si. dan Dr. Totok Wianto, S.Si., M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
5. Seluruh dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
6. Bapak Marjuni, S.Si. selaku laboran yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
7. Ayah, Ibu dan keluarga penulis yang selalu memberikan do'a dan semangat kepada penulis

8. Semua teman-teman Komunitas Bidang Keahlian Material yang telah banyak membantu.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil.

Penulis menyadari tanpa bantuan dari berbagai pihak di atas, tidaklah mudah penulis meraih keberhasilan dan menyelesaikan laporan Skripsi dengan sebaikbaiknya. Oleh karena itu, penulis hanya dapat berdoa semoga Allah SWT membalas kebaikan tersebut dan dilipatgandakan amal kebajikan mereka.

Adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan bagi kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

ABSTRAK

KARBON AKTIF DARI KAYU GELAM (*Melaleuca leucadendron*) UNTUK ADSORPSI LOGAM BESI (Fe) (Oleh : Nur Annisa; Dr. Suryajaya, S.Si., M. Sc. Tech.; Dr. Ninis Hadi Haryanti, M.S.; 2023; 50 Halaman)

Kayu gelam (*Melaleuca leucadendron*) merupakan tanaman khas lahan rawa dan ketersediaan kayu gelam di daerah Kalimantan Selatan yang melimpah dan memiliki harga yang murah membuat penggunaan kayu gelam sebagai bahan konstruksi bangunan hanya sekali pakai dan akhirnya menghasilkan banyaknya limbah. Limbah kayu gelam ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari kayu gelam serta mengetahui karakteristik karbon aktif dengan variasi suhu karbonisasi dan aktivator NaOH serta mengetahui kapasitas adsorpsi karbon aktif kayu gelam terhadap logam besi (Fe) air rawa. Proses karbonisasi dilakukan dengan variasi suhu 400°C, 500°C dan 600°C selama 1 jam dengan ukuran partikel 100 mesh. Proses aktivasi kimia menggunakan aktivator NaOH dengan konsentrasi 5% dan 10% selama 24 jam. Karakteristik kayu gelam pada penelitian ini menghasilkan nilai kadar air 7,86%, nilai kadar abu sebesar 3,64%, nilai kadar volatile sebesar 26,66% dan kadar karbon terikat sebesar 69,68%. Hasil penelitian karbon aktif kayu gelam yang diperoleh berupa kadar air berkisar 2-7%, kadar abu berkisar 1-3%, kadar volatile berkisar 22-25% dan kadar karbon terikat berkisar 72-75% yang sesuai dengan SNI No. 06-3730-1995. Kapasitas adsorpsi karbon aktif kayu gelam terhadap logam besi (Fe) tertinggi diperoleh pada karbon aktif dengan variasi suhu karbonisasi 400°C tanpa adanya perlakuan aktivasi sebesar 0,98 mg/g dan terendah pada karbon aktif dengan variasi suhu karbonisasi 600°C sebesar 0,02 mg/g.

Kata Kunci : Aktivasi, Karbon Aktif, Karbonisasi, Kayu Gelam.

ABSTRACT

**ACTIVATED CARBON FROM GELAM WOOD (*Melaleuca leucadendron*)
FOR ADSORPTION OF IRON (Fe)** (by : Nur Annisa; Dr. Suryajaya, S. Si., M.
Sc. Tech.; Dr. Ninis Hadi Haryani, M.S.; 2023; 50 pages)

Gelam wood (*Melaleuca leucadendron*) is a typical swamp plant and the availability of gelam wood in the South Kalimantan area is abundant and has a low price makes the use of gelam wood as a building construction material only used once and eventually produces a lot of waste. Gelam wood waste can be used as a raw material for making activated carbon. This study aims to determine the characteristics of gelam wood and determine the characteristics of activated carbon with variations in carbonization temperature and NaOH activator and to determine the adsorption capacity of gelam wood activated carbon on ferrous metal (Fe) in swamp water. The carbonization process is carried out at various temperatures of 400°C, 500°C and 600°C for 1 hour with a particle size of 100 mesh. The chemical activation process uses NaOH activator with a concentration of 5% and 10% for 24 hours. The characteristics of gelam wood in this study resulted in a moisture content value of 7,86%, an ash content value of 3,64%, a volatile content value of 26,66% and a bound carbon content of 69,68%. The results of research on active carbon in gelam wood are obtained in the form of water content ranging from 2-7%, ash content ranging from 1-3%, volatile content ranging from 22-25% and bound carbon content ranging from 72-75% according to SNI No. 06-3730-1995. The highest adsorption capacity of gelam wood activated carbon for metal iron (Fe) is obtained from activated carbon with a variation of carbonization temperature of 400°C without any activation treatment of 0,98 mg/g and the lowest on activated carbon with a variation of carbonization temperature of 600°C of 0,02mg/g.

Key Words: Activation, Activated Carbon, Carbonization, Gelam Wood

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kayu Gelam.....	5
2.2 Air Rawa.....	6
2.3 Standar Kualitas Air	7
2.4 Karbon Aktif.....	7
2.5 Adsorpsi.....	12
2.6 Aktivator NaOH	13
2.7 Penelitian Sebelumnya	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Tahapan Penelitian	18
3.4 Prosedur Kerja	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Uji Pendahuluan Kayu Gelam.....	25
4.2 Analisis Morfologi dan Komposisi Unsur.....	26
4.3 Hasil Uji Karakteristik Arang Kayu Gelam	30

4.4	Analisis Gugus Fungsi Pada Karbon Aktif dengan Menggunakan FTIR	36
4.5	Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya	40
4.6	Adsorpsi Karbon Aktif	42
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Penelitian.....	18
Gambar 2. Alat Pengambil Contoh Air Water Sampler Tipe Horizontal.....	21
Gambar 3. Spektrum FTIR Serbuk Kayu Gelam	26
Gambar 4. Hasil Morfologi Serbuk Kayu Gelam.....	27
Gambar 5. Hasil Analisis Morfologi Sampel Kayu Gelam Setelah Karbonisasi (a), Aktivasi NaOH 5% (b) dan Aktivasi NaOH 10% (c)	28
Gambar 6. Kadar Air Karbon Aktif Kayu Gelam	32
Gambar 7. Kadar Abu Karbon Aktif Kayu Gelam.....	33
Gambar 8. Kadar Volatile Karbon Aktif Kayu Gelam.....	35
Gambar 9. Kadar Karbon Terikat Karbon Aktif Kayu Gelam	35
Gambar 10. Spektrum FTIR Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi 400°C, 500°C dan 600°C	36
Gambar 11. Spektrum FTIR Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi (400°C, 500°C dan 600°C) dan Diaktivasi NaOH 5%	38
Gambar 12. Spektrum FTIR Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi (400°C, 500°C dan 600°C) dan Diaktivasi NaOH 10%	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat Kimia Kayu Gelam	5
Tabel 2. Penggunaan dan Kegunaan Karbon Aktif	8
Tabel 3. Standar Mutu Karbon Aktif SNI 06-3730-1995.....	9
Tabel 4. Sifat Fisik NaOH	14
Tabel 5. Uji Pendahuluan Kayu Gelam.....	25
Tabel 6. Hasil Analisis Unsur-Unsur Sampel Serbuk Kayu Gelam	27
Tabel 7. Hasil Analisis Unsur-Unsur Sampel Kayu Gelam Sesudah karbonisasi dan Aktivasi NaOH 5% dan NaOH 10%	29
Tabel 8. Hasil Uji Karakteristik Arang Kayu Gelam	30
Tabel 9. Nilai Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi Hasil Spektrum FTIR Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi 400°C, 500°C dan 600°C	37
Tabel 10. Nilai Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi Hasil Spektrum FTIR Pada Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi dan Di aktivasi NaOH 5%	38
Tabel 11. Nilai Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi Hasil Spektrum FTIR Pada Karbon Aktif Dengan Variasi Suhu Karbonisasi dan Di aktivasi NaOH 10%	39
Tabel 12. Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya	40
Tabel 13. Efisiensi Penurunan Fe Dengan Menggunakan Kertas Saring.....	42
Tabel 14. Efisiensi Penurunan Fe dan Kapasitas Adsorpsi	42
Tabel 15. Perhitungan Kadar Air.....	52
Tabel 16. Perhitungan Kadar Abu	54
Tabel 17. Perhitungan Kadar Volatile	55
Tabel 18. Perhitungan Kadar Karbon Terikat	57
Tabel 19. Kapasitas Adsorpsi dan Efisiensi Penurunan Fe	59