

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA DENGAN  
VARIASI PROSES AKTIVASI UNTUK APLIKASI PEMUCATAN CPO**

**SKRIPSI**

**NAZDAHLIA CITRA WARDANI**

**0705193075**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA DENGAN  
VARIASI PROSES AKTIVASI UNTUK APLIKASI PEMUCATAN CPO**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Sains*

*(S.Si) Dalam Bidang Ilmu Fisika*

**NAZDAHLIA CITRA WARDANI**

**0705193075**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Nazdahlia Citra wardani

Nim : 0705193075

Judul : Pemanfaatan Karbon aktif Tempurung Kelapa Dengan Variasi Proses Aktivasi Untuk Aplikasi Pemucatan CPO

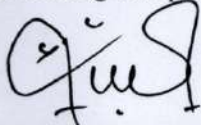
Dapat disetujui agar segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 25 September 2023 M

10 Rabiul Awal 1445 H

Komisi Pembimbing

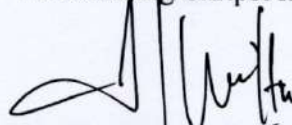
Pembimbing Skripsi I,



**Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.**

NIP. 198111062005011003

Pembimbing Skripsi II,



**Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.**

NIP. 199202032019032024

REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS  
SUMATERA LITARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertamda tangan di bawah ini.

Nama : Nazdahlia Citra Wardani

Nomor Induk Mahasiswa : 0705193075

Program Studi : Fisika

Judul : Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa  
Dengan Variasi Proses aktivasi Untuk Aplikasi  
Pemucatan CPO

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan atau ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 25 September 2023



Nazdahlia Citra Wardani

NIM. 0705193075



**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor : B.418/ST/ST.V.2/PP.01.12/7/2024

Judul : Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa  
Dengan Variasi Proses Aktivasi Untuk Aplikasi  
Pemucatan CPO  
Nama : Nazdahlia Citra Wardani  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705193075  
Program : Fisika  
Fakultas : Saintek  
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan  
dan dinyatakan **LULUS**.  
Pada hari/ tanggal : Rabu / 27 September 2023  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Nazaruddin Nasution, S.Pd.,M.Pd.  
NIP.198704212023211023

Dewan Penguji,

Penguji I,



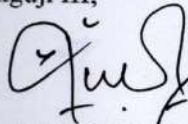
Lailatul Husna Br Lubis, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 199005272019032020

Penguji II,



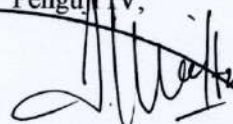
Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si.  
NIP. 199012182019031008

Penguji III,



Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.  
NIP. 198111062005011003

Penguji IV,



Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 199202032019032024

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan



Zulham, S.H., M.Hum.  
NIP. 197703212009011008

# PEMANFAATAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARIASI PROSES AKTIVASI UNTUK APLIKASI PEMUCATAN CPO

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan (1) Untuk mengetahui apakah karbon aktif tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai adsorben untuk aplikasi pemucatan CPO. (2) Untuk mengetahui karakteristik CPO sesudah dilakukan proses pemucatan menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dengan variasi proses aktivasi. Sebelum memperoleh minyak yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat, CPO harus melalui proses pemurnian. Penelitian ini meliputi proses pembuatan karbon aktif tempurung kelapa, aktivasi karbon aktif tempurung kelapa, pemucatan CPO dengan karbon aktif, dan analisis hasil minyak akhir. Variasi proses aktivasi yaitu fisika dengan menggunakan *microwave* pada daya 800 watt selama 20 menit, kimia dengan menggunakan larutan NaOH 20%, dan kombinasi keduanya. Aktivasi fisika dinamakan sampel A, aktivasi kimia dinamakan sampel B, aktivasi fisika-kimia dinamakan sampel C, aktivasi kimia-fisika dinamakan sampel D. Proses pemucatan dilakukan pada suhu 120 °C dengan konsentrasi karbon aktif 12,5% (b) selama 30 menit. Pengujian yang dilakukan yaitu uji warna, kadar air, kadar kotoran, kadar asam lemak bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa dengan variasi aktivasi kimia-fisika memiliki potensi sebagai adsorben alternatif pada proses pemucatan CPO dengan nilai warna kuning cerah, kadar air 0,08%, kadar kotoran 0,46%, kadar asam lemak bebas 0,2%.

**Kata kunci:** Aktivasi, CPO, Karbon aktif, *Microwave*, NaOH 20%, Pemucatan, Tempurung Kelapa

# **UTILIZATION OF COCONUT SHELL ACTIVATED CARBON WITH VARIATIONS OF ACTIVATION PROCESSES FOR CPO BLEACHING APPLICATIONS**

## **ABSTRACT**

*Research has been carried out with the aim of (1) To find out whether coconut shell activated carbon can be used as an adsorbent for CPO bleaching applications. (2) To determine the characteristics of CPO after the bleaching process using coconut shell activated carbon with variations in the activation process. Before obtaining oil that can be consumed by the public, CPO must go through a refining process. This research includes the process of making coconut shell activated carbon, activating coconut shell activated carbon, bleaching CPO with activated carbon, and analyzing the final oil yield. Variations in the activation process are physics using a microwave at 800 watts for 20 minutes, chemistry using a 20% NaOH solution, and a combination of both. Physical activation is called sample A, chemical activation is called sample B, physico- chemical activation is called sample C, chemical-physical activation is called sample D. The bleaching process is carried out at a temperature of 120 0C with an active carbon concentration of 12.5% (b) for 30 minutes. The tests carried out were color tests, water content, dirt content, free fatty acid content. The research results show that coconut shell activated carbon with variations in chemical- physical activation has the potential as an alternative adsorbent in the CPO bleaching process with a bright yellow color value, water content of 0.08%, impurity content of 0.46%, free fatty acid content of 0.2 %.*

**Keywords:** Activation, Activated carbon, Bleaching, Coconut shell, CPO, Microwave, 20% NaOH

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan begitu banyak nikmat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini insyaAllah dengan sangat baik. Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik dari dosen pembimbing maupun dari semua pihak yang terkait dalam penulisan ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Nazaruddin Nasution, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Suendri, M.Kom. selaku Sekretaris Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
5. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan dalam penulisan proposal.
6. Miftahul Husnah, S.Pd.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan dalam penulisan proposal.
7. Lailatul Husna Br. Lubis, S.Pd., M.Sc. selaku dosen Penasihat Akademik yang telah membantu memberikan arahan dan masukannya serta para dosen Prodi Fisika yang telah membantu penulis dalam proses perkuliahan selama di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
8. Bapak Warsito dan Ibu Ponijem Andrianisa serta kakak Nazdahtul Akma sekaligus kedua adik Fahrul Iqbal dan Nizam Ramadhan yang sangat berharga untuk penulis kapanpun itu serta yang sangat membantu penulis baik secara moral maupun material.
9. Rekan penulis baik itu di tingkat SD, MTS, SMA, Perguruan Tinggi yang sampai saat ini masih memberikan kontribusinya untuk kehidupan penulis.



Dalam penulisan Skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan. Maka dari itu kritik dan saran pembaca sangat penulis butuhkan untuk memotivasi penulis agar penulisan selanjutnya bisa lebih baik lagi.

Medan, 27 September 2023  
Penulis,

Nazdahlia Citra Wardani  
NIM. 0705193075



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Minyak Kelapa Sawit .....	5
2.3 Karbon Aktif .....	11
2.4 Tempurung Kelapa .....	14
2.5 Karakterisasi CPO .....	16
2.5.1 Uji Warna .....	16
2.5.2 Uji Kadar Air.....	16
2.5.3 Uji Kadar Zat Pengotor .....	19

2.5.4 Uji Bilangan Asam Lemak Bebas.....	19
2.6 Penelitian yang Relevan.....	20
2.7 Hipotesis Penelitian .....	22

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.1.1 Waktu Penelitian.....	23
3.1.2 Tempat Penelitian .....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.2.1 Alat Penelitian .....	23
3.2.2 Bahan Penelitian .....	25
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	25
3.4 Prosedur Penelitian .....	28
3.4.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	28
3.4.2 Proses Pemucatan CPO dengan Penambahan Karbon Aktif Tempurung Kelapa .....	29
3.5 Karakterisasi CPO Setelah Proses Pemucatan.....	30
3.5.2 Uji Kadar Air .....	30
3.5.3 Uji Kadar Zat Pengotor.....	30
3.5.4 Uji Kadar Asam Lemak Bebas .....	31

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Karakteristik CPO .....	32
4.1.1 Hasil Analisis Warna .....	32
4.1.2 Hasil Analisis Kadar Air .....	33
4.2 Hasil Analisis Kadar Kotoran.....	35
4.3 Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Bebas .....	36
4.5 Pembahasan.....	38

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....39

5.2 Saran.....39

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Parameter Mutu CPO .....	8
2.2	Komposisi Kimia Tempurung Kelapa .....	16
4.1	Pengujian Warna CPO ( <i>Crude Palm Oil</i> ) .....	32
4.2	Pengujian Kadar Air CPO ( <i>Crude Palm Oil</i> ) .....	33
4.3	Pengujian Kadar Kotoran CPO ( <i>Crude Palm Oil</i> ) .....	35
4.4	Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas ( <i>Crude Palm Oil</i> ) .....	37



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Minyak Goreng Kelapa Sawit .....	7
2.2	<i>Crude Palm Oil</i> (CPO) .....	7
2.3	Tempurung Kelapa .....	16
3.1	Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa .....	27
3.2	Diagram Alir Proses Pemucatan CPO Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa .....	28
4.2	Diagram Hasil Pengujian Kadar Air .....	34
4.3	Diagram Hasil Pengujian Kadar Kotoran .....	35
4.4	Diagram Hasil Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas .....	37

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Alat Penelitian .....	43
2	Bahan Penelitian .....	45
3	Hasil Penelitian .....	46
4	Data Pengujian CPO Sebelum dan Sesudah .....	49



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN