

**PENGARUH VARIASI SUHU AKTIVASI TERHADAP KARAKTERISTIK
DAN KAPASITANSI ELEKTRODA KARBON AKTIF
TEMPURUNG KEMIRI (*Aleurites moluccana L.*)**

SKRIPSI

PUTRI INDAH PS Br DALIMUNTHER

0705193064



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**PENGARUH VARIASI SUHU AKTIVASI TERHADAP KARAKTERISTIK
DAN KAPASITANSI ELEKTRODA KARBON AKTIF
TEMPURUNG KEMIRI (*Aleurites moluccana* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sains (S.Si)

PUTRI INDAH PS Br DALIMUNTHE

0705193064



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Nama	: Putri Indah Permata Sari Br Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa	: 0705193064
Program Studi	: Fisika
Judul	: Pengaruh Variasi Suhu Aktivasi Terhadap Karakteristik Dan Kapasitansi Elektroda Karbon Aktif Tempurung Kemiri (<i>Aleurites moluccana L.</i>)

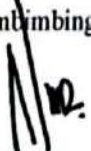
Dapat disetujui untuk segera di munaqasyah kan. Atas Perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Medan, 30 April 2024 M
21 Syawal 1445 H

Komisi Pembimbing

Pembimbing Skripsi I,


Nazaruddin Nasution, M.Pd
NIP. 198704212023211023

Pembimbing Skripsi II,


Ridwan Yusuf Lubis, M.Si
NIP. 199012182019031008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Putri Indah Permata Sari Br Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa : 0705193064
Program Studi : Fisika
Judul : Pengaruh Variasi Suhu Aktivasi Terhadap Karakteristik Dan Kapasitansi Elektroda Karbon Aktif Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana L.*)

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

Medan, 12 Juli 2024



Putri Indah PS Br Dalimunthe
NIM. 0705193064



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu,
Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353

Website : <https://www.saintek.uinsu.ac.id> E-mail : saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.459/ST/ST.V.2/PP.01.1/08/2024

Judul : Pengaruh Variasi Suhu Aktivasi Terhadap
Karakteristik Dan Kapasitansi Elektroda Karbon
Aktif Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana L*)
Nama : Putri Indah Permata Sari Br Dalimunthe
Nomor Induk Mahasiswa : 0705193064
Program : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
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 : Jumat / 12 Juli 2024
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Nazaruddin Nasution, M.Pd
NIP. 198704212023211023

Dewan Penguji,

Penguji I,

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

Penguji II,

Ety Jumiati, S.Pd., M.Si
NIB. 1100000072

Penguji III,

Nazaruddin Nasution, M.Pd
NIP. 198704212023211023

Penguji IV,

Ridwan Yusuf Lubis, M.Si
NIP. 199012182019031008

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



Dr. Zulfham, S.H.I., M.Hum
NIP. 197703212009011008

**PENGARUH VARIASI SUHU AKTIVASI TERHADAP KARAKTERISTIK
DAN KAPASITANSI ELEKTRODA KARBON AKTIF
TEMPURUNG KEMIRI (*Aleurites moluccana L.*)**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas karbon aktif yang dijadikan elektroda kapasitor. Penelitian ini menggunakan bahan dasar tempurung kemiri yang diambil di rumah petani kemiri warga desa baru ladang bambu. Sampel tersebut kemudian di uji untuk mengetahui pengaruh variasi suhu aktivasi optimum yang digunakan sebagai elektroda kapasitor. Variasi suhu yang digunakan antara lain (A) 700°C, (B) 800°C dan (C) 900°C. Sampel dikarakterisasi menggunakan SEM, FTIR, Spektrometer UV-Vis dan uji kapasitansi menggunakan Multimeter Digital. Pengujian SEM menunjukkan bahwa ukuran rata – rata diameter pori pada sampel A berada pada rentang 0,0264 μm , sampel B berada pada rentang 0,0368 μm dan sampel C berada pada rentang 0,0347 μm . Luas permukaan karbon aktif sampel A diperoleh nilai sebesar 16,436 m^2/g , sampel B sebesar 17,503 m^2/g dan sampel C sebesar 17,359 m^2/g . Luas permukaan karbon aktif mempengaruhi nilai kapasitansi, semakin besar luas permukaan maka semakin besar nilai kapasitansinya. Seperti yang ditunjukkan hasil pengujian multimeter digital yaitu 650,2 μF , 790,5 μF , dan 781,4 μF .

Kata Kunci : Karbon Aktif, Elektroda, Kapasitor, Tempurung Kemiri

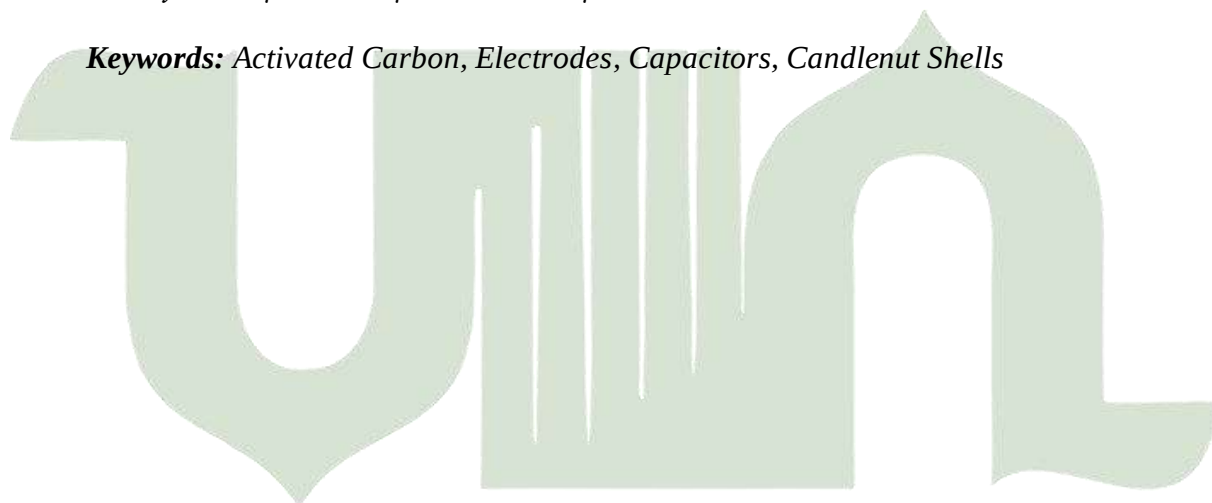
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

**THE EFFECT OF VARIATIONS IN ACTIVATION TEMPERATURE ON
CHARACTERISTICS AND CAPACITANCE OF ACTIVATED CARBON
ELECTRODES CANDLENUT SHELL (*Aleurites moluccana* L.)**

ABSTRACT

This research aims to determine the quality of activated carbon used as capacitor electrodes. This research used the basic ingredients of candlenut shells taken at the candlenut farmer's house of baru ladang bambu village residents. The sample was then tested to determine the effect of variations in the optimum activation temperature used as a capacitor electrode. The temperature variations used include (A) 700°C, (B) 800°C and (C) 900°C. The samples were characterized using SEM, FTIR, UV-Vis Spectrometer and capacitance testing using a Digital Multimeter. SEM testing shows that the average pore diameter in sample A is in the range of 0,0264 μm , sample B is in the range of 0,0368 μm and sample C is in the range of 0,0347 μm . The surface area of the activated carbon for sample A was 16,436 m^2/g , sample B was 17,503 m^2/g and sample C was 17,359 m^2/g . The surface area of activated carbon affects the capacitance value, the greater the surface area the greater the capacitance value. As shown by the digital multimeter test results, namely 650.2 μF , 790.5 μF , and 781.4 μF .

Keywords: Activated Carbon, Electrodes, Capacitors, Candlenut Shells



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat, taufik, karunia serta pertolongan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi S-1 Fisika, di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Selama penyelesaian skripsi ini penulis banyak mengalami berbagai kesulitan dan hambatan karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman peneliti dalam menulis skripsi ini. Penulis juga menyadari tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik tanpa bimbingan, dorongan, saran, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak, terutama dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan motivasi dan arahan mulai dari awal sampai akhir penyusunan ini.

Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Bapak Nazaruddin, M.Pd selaku Ketua Program Studi Fisika dan Bapak Suendri, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang telah memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak Nazaruddin Nasution, M.Pd, selaku dosen Pembimbing I yang dengan relanya meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi saran pada peneliti sehingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak Ridwan Yusuf Lubis, M.Si selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar, memberikan masukan dan saran kepada penulis sehingga selesainya skripsi ini.

6. Orang tua penulis, ayah Muhammad Adenan Dalimunthe dan mamak tercinta Rosmaliana Br Hutabarat yang telah memberikan doa dan cinta kasih kepada penulis sehingga dapat tegar dalam menyelesaikan skripsi, dan abang Indra Hadi Kusuma Dalimunthe, Teguh Arif Pribadi Dalimunthe dan Edo Alimuddin Dalimunthe yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman kelas Fisika 2 Stambuk 2019 dan Pakde Community yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Medan, 12 Juli 2024

Putri Indah PS Br Dalimunthe
NIM. 0705193064

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kemiri (<i>Aleurites moluccana L.</i>).....	4
2.2 Karbon Aktif.....	5
2.3 Proses Pembuatan Karbon Aktif	7
2.3.1 Dehidrasi	7
2.3.2 Karbonisasi.....	7
2.3.3 Aktivasi	8
2.4 Elektroda.....	10
2.5 Kapasitor.....	10
2.6 <i>Scanning Electron Microscope - Fourier Transform Infra Red</i> (SEM - FTIR).....	11
2.7 Spektrofotometer UV-Vis.....	13
2.8 Kapasitansi.....	14
2.9 Penelitian Relevan.....	15
2.10 Hipotesis Penelitian.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	17
3.1.2 Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat Penelitian.....	17
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Diagram alir	19
3.3.1 Proses Karbonisasi Tempurung Kemiri	19
3.3.2 Proses Aktivasi Karbon	20
3.3.3 Pengujian Karbon Aktif Tempurung Kemiri	21
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
3.4.1 Karbonisasi Tempurung Kemiri	22
3.4.2 Aktivasi Karbon Cangkang Kemiri	22
3.5 Prosedur Pengujian Karakteristik Karbon Aktif Tempurung Kemiri.....	22
3.6 Penentuan Luas Permukaan Dengan <i>Methylen Blue</i>	23
3.7 Pembuatan Elektroda dan Pengukuran Kapasitansi	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Analisa Scanning Electron Microscope (SEM).....	24
4.1.1 Hasil Struktur Morfologi Karbon Aktif.....	24
4.1.2 Ukuran Pori Karbon Aktif.....	25
4.2 Hasil Analisa Gugus Fungsi menggunakan <i>Fourier Transform</i> <i>Infra Red</i> (FTIR).....	27
4.3 Penentuan Luas Permukaan dengan <i>methylen blue</i>	29
4.4 Hasil Analisis Kapasitansi Elektroda Kapasitor	32
BAB V PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Komponen Kimia Tempurung Tempurung Kemiri	5
4.1	Data Hasil Pengukuran Diameter Pori Berdasarkan <i>Software Digimizer</i>	26
4.2	Konsentrasi <i>Methylen Blue</i> Dan Absorbansi.....	29
4.3	Luas Permukaan Karbon Aktif Tempurung Kemiri	31
4.4	Nilai Kapasitansi Karbon Aktif Tempurung Kemiri	32



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Tempurung Kemiri	4
2.2	Karbon Aktif	6
2.3	Kapasitor elektrostatik (A), Kapasitor Elektrolisis (B), Kapasitor Elektro-kimia (C).....	11
2.4	Prinsip Kerja SEM	12
2.5	Alat FTIR	13
2.6	Alat Spektrometer Uv-Vis.....	14
3.1	Diagram Alir Proses Karbonisasi Tempurung Kemiri	19
3.2	Diagram Alir Proses Aktivasi Karbon.....	20
3.3	Diagram Alir Pengujian Karbon Akrif Tempurung Kemiri	21
4.1	Hasil SEM Karbon Aktif (a) Variasi suhu 700°C (b) Varisi Suhu 800°C (c) Variasi Suhu 900°C.....	25
4.2	Hasil Pengamatan Diameter Ukuran Pori Tempurung Kemiri (a) Variasi suhu 700°C (b) Varisi Suhu 800°C (c) Variasi Suhu 900°C	26
4.3	Spektrum FTIR Karbon Aktif Tempurung Kemiri.....	28
4.4	Kurva Baku <i>Methylen Blue</i>	30
4.5	Grafik Luas Permukaan Karbon Aktif	31
4.6	Grafik Nilai Kapasitansi Karbon Aktif Tempurung Kemiri	32

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
1	Alat Dan Bahan Penelitian
2	Proses Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kemiri
3	Hasil Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)
4	Hasil Karakterisasi <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)
5	Hasil Perhitungan Spektrometer Uv-Vis
6	Hasil Data Pengujian Spektrometer Uv-Vis
7	Hasil Data <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN