

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI ANODA BATERAI ION LITIUM
BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA”**



DISUSUN OLEH

KIRANA AURELIA SALSHABILA

20031010139

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI ANODA BATERAI ION LITIUM
BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA**

SKRIPSI

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Kimia

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

KIRANA AURELIA SALSHABILA

20031010139

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Laporan Hasil Penelitian
 Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis
 Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

“SINTESIS DAN KARAKTERISASI ANODA BATERAI ION LITUM
 BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA”

DISUSUN OLEH:

KIRANA AURELIA SALSHABILA

20031010139

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
 Pada Tanggal 26 Januari 2024

Tim Penguji

1. Dosen Penguji 1

Pembimbing

Dosen Pembimbing


 (Dr. T. Luluk Edahwati, M.T.)
 NIP. 19640611 199203 2 001


 (Erwan Adi Saputra, S.T., M.T., Ph.D.)
 NIP. 19800410 200501 1 001

2. Dosen Penguji 2


 (Dr. Retno Dewati, M.T.)
 NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik dan Sains
 Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jawa Timur


 Prof. Dr. Dra. Jarlyah, M.P.
 NIP. 19650403 199103 2 001



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis
Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Diana Silvia Rahma Wardhani NPM. 20031010138
2. Kirana Aurelia Salshabila NPM. 20031010139

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan (~~Revisi/Tidak ada revisi*~~) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~
dengan judul :

**“SINTESIS DAN KARAKTERISASI ANODA BATERAI ION LITIMUM
BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA”**

Surabaya, 2 Februari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. (Dr. T. Luluk Edahwati, M.T.)
NIP. 19640611 199203 2 001

(_____)

2. (Ir. Retno Dewati, M.T.)
NIP. 19600112 198703 2 001

(_____)

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kirana Aurelia Salshabila
NPM : 20031010139
Fakultas / Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya;
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik;
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing;
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan bersungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 20 Mei 2024

Yang Menyatakan,



(Kirana Aurelia Salshabila)



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis
Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa” sebagai salah satu syarat kelulusan S-1 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Jawa Timur.

Penyusun menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan kepada semua pihak yang kebersamai kami dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing penelitian yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, saran, dan masukan dalam penyusunan laporan penelitian ini.
4. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Retno Dewati, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Surabaya, 1 November 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Teori Umum.....	5
II.1.1 Tempurung Kelapa.....	5
II.1.2 Karbon Aktif	5
II.1.3 Baterai	7
II.1.4 Baterai Ion-Litium.....	8
II.1.5 Anoda	9
II.1.6 Jenis Pengikat.....	10
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Pembuatan Karbon Aktif.....	11
II.2.2 Pembuatan Anoda Baterai.....	13
II.3 Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
III.1 Bahan Penelitian.....	18
III.2 Alat Penelitian	18
III.2.1 Rangkaian Alat	18
III.3 Variabel	19
III.3.1 Kondisi yang ditetapkan	19



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis
Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

III.3.2 Variabel.....	19
III.4 Metode Penelitian.....	19
III.4.1 Pembuatan Karbon Tempurung Kelapa.....	19
III.4.2 Aktivasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa	20
III.4.3 Pembuatan Anoda.....	20
III.5. Analisa.....	23
III.5.1. Analisa Konduktivitas.....	23
III.5.2. Analisa Morfologi.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Analisis <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i> (SEM-EDX) pada Karbon Aktif Tempurung Kelapa	25
IV.2 Analisis Konduktivitas Listrik pada Anoda Baterai Ion Lithium Berbasis Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	27
IV.3 Analisis <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) pada Anoda Baterai Ion Lithium Berbasis Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Proses Discharge dan Charge pada Baterai	8
Gambar II. 2 Morfologi Anoda baterai	16
Gambar III.1 Rangkaian Alat <i>Magnetic Stirrer</i>	18
Gambar III.2 Diagram Alir Pembuatan Karbon Tempurung Kelapa.....	21
Gambar III.2 Diagram Alir Aktivasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	22
Gambar III.3 Diagram Alir Pembuatan Anoda	23
Gambar IV.1 Hasil Uji SEM Karbon Aktif Tempurung Kelapa (a) Penelitian ini; (b) Penelitian Sebelumnya (Verayana, 2018)	25
Gambar IV.2 Hasil Uji EDX Karbon Aktif Tempurung Kelapa	26
Gambar IV.3 Pengaruh Suhu <i>Sintering</i> (°C) terhadap Nilai Konduktivitas Listrik (S/cm).....	27
Gambar IV.4 Pengaruh Presentase Pengikat (%) terhadap Nilai Konduktivitas Listrik (S/cm)	28
Gambar IV.5 Anoda Baterai Berbasis Karbon Aktif Tempurung dengan Variasi Presentase Pengikat (a) pada temperatur 350°C; (b) pada temperatur 400°C; (c) pada temperatur 450°C; (d) pada temperatur 500°C; dan (e) pada temperatur 550°C	31
Gambar IV.6 Hasil Uji SEM Anoda Baterai (a) 1% 450°C ; (b) 5% 550°C	32
Gambar IV.7 Hasil Uji SEM Anoda Baterai (Aflahannisa, 2016).....	33



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis
Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kelebihan dan Kekurangan Baterai Ion-Litium	9
Tabel IV.1 Konduktivitas Listrik dari Sampel Anoda Baterai Berbasis Karbon Aktif Tempurung Kelapa	27
Tabel IV.2 Perbandingan Perolehan Nilai Konduktivitas Listrik Anoda Baterai .	28



Laporan Hasil Penelitian Sintesis dan Karakterisasi Anoda Baterai Ion Litium Berbasis Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa

INTISARI

Anoda merupakan bagian dari baterai ion litium yang berfungsi sebagai pengumpul ion. Anoda dapat dibuat menggunakan bahan karbon aktif. Karbon aktif merupakan material yang mempunyai luas permukaan sangat besar dimana diperoleh dari proses pembakaran kemudian direndam menggunakan aktivator. Karbon aktif dapat dibuat dengan berbagai bahan salah satunya yaitu tempurung kelapa. Tempurung kelapa mempunyai unsur karbon (74,3%), oksigen (21,9%), fosfor (1,7%), kalium (1,4%), sulfur (0,5%), dan silikon (0,2%). Kandungan unsur karbon yang tinggi tersebut menjadikan tempurung kelapa cocok sebagai bahan baku karbon aktif. Pembuatan anoda baterai berbasis karbon aktif tempurung kelapa dilakukan dengan mencampurkan karbon aktif tempurung kelapa dan litium hidroksida (LiOH) dengan variasi presentase pengikat CMC yang sudah dilarutkan dengan aquadest hingga homogen. Campuran tersebut dikeringkan menggunakan tungku pembakaran selama 1 jam dengan suhu 300°C. Sampel yang berbentuk serbuk kemudian dicetak menjadi bentuk tablet. Sampel anoda yang sudah menjadi bentuk tablet kemudian di-*sintering* menggunakan *furnace* dengan variasi suhu. Anoda yang dihasilkan dikarakterisasi nilai konduktivitasnya dan strukturnya. Hasil uji konduktivitas anoda baterai berada pada rentang $3,85 \times 10^{-1} - 1,63 \times 10^{-1} \text{S/cm}$. Hasil uji SEM pada sampel anoda baterai menunjukkan bahwa anoda baterai tersusun dari partikel berukuran kecil berbentuk tidak beraturan dan berpori. Presentase massa pengikat CMC dan suhu sintering terbaik di penelitian ini adalah pada variasi suhu sintering 450°C dan presentase pengikat CMC 2% dengan nilai konduktivitas listrik sebesar $3,74 \times 10^{-1} \text{S/cm}$.

Kata kunci: Tempurung kelapa, Karbon aktif, Anoda