

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**KARAKTERISASI *CARBON DOTS* DARI SERABUT KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN PROSES MICROWAVE**



**Disusun Oleh:**

**M. HILMI MARZUQI**

**(20031010203)**

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



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"Karakterisasi *Carbon Dots* dari Serabut Kelapa Sawit Menggunakan  
Proses *Microwave*"

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"KARAKTERISASI CARBON DOTS DARI SERABUT KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN PROSES MICROWAVE"

DISUSUN OLEH:  
MUHAMMAD HILMI MARZUQI (20031010203)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Penguji  
pada tanggal 31 Januari 2024

Tim Penguji: Dosen Pembimbing

1.

  
(Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.)  
NIP. 19650731 199203 2 001

  
(Ir. Suprihatin, M.T.)  
NIP. 19630508 199203 2 001

  
(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)  
NIP. 19660621 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
(Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.)  
NIP. 19650403 199103 2 001





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179, Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang di bawah ini :

Nama : 1. Dona Avrilia Kristanti

NPM : 20031010186

2. Muhammad Hilmi Marzuqi

NPM : 20031010203

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ laporan hasil penelitian, dengan judul :

"Karakterisasi *Carbon Dots* dari Serabut Kelapa Sawit Menggunakan Proses *Microwave*"

Surabaya, 31 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP. 19660621 199203 2 001

Dosen Penguji II

(Prof. Dr. Ir. Ni. Ketut Sari, M.T.)

NIP. 19650731 199203 2 001

Dosen Pembimbing

(Ir. Suprihatin, M.T.)

NIP. 19630508 199203 2 001

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hilmi Marzuqi  
NPM : 20031010203  
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia  
Judul Skripsi : Karakterisasi *Carbon Dots* dari Serabut Kelapa  
Sawit Menggunakan Proses *Microwave*

Dengan ini menyatakan bahwa:

5. 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.
6. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
7. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
8. 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 sesungguhnya. Apabila di kemudian 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, 31 Januari 2024

Yang menyatakan,





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, sehat, kemudahan, serta kelancaran sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “**Karakterisasi *Carbon Dots* dari Serabut Kelapa Sawit Menggunakan Proses *Microwave***” sebagai salah satu syarat kelulusan Strata—1 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains 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, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Suprihatin, MT. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan proposal penelitian ini
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku dosen penguji dalam penelitian ini

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

Surabaya, 19 Januari 2024

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Teori Umum.....	4
II.1.1. Serabut Kelapa Sawit sebagai Sumber Karbon.....	4
II.1.2. Karbon Aktif .....	4
II.1.3. <i>Carbon Dots</i> .....	4
II.1.4. <i>Graphene Oxide</i> .....	5
II.1.5. <i>Reduced Graphene Oxide</i> .....	5
II.2. Landasan Teori .....	5
II.2.1. Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan <i>Carbon Dots</i> .....	5
II.2.2. Karakteristik Karbon Aktif .....	6
II.2.3. Karakteristik <i>Carbon Dots</i> .....	7
II.2.4. Proses Pembuatan <i>Carbon Dots</i> .....	8
II.3. Hipotesis .....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
III.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
III.2. Bahan.....	12
III.3. Rangkaian Alat .....	12
III.4. Kondisi yang Digunakan .....	13
III.4.1. Kondisi yang Ditetapkan .....	13



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “Karakterisasi *Carbon Dots* dari Serabut Kelapa Sawit Menggunakan Proses *Microwave*”

---

---

III.4.2. Kondisi yang Dikerjakan .....	13
III.5. Prosedur Penelitian.....	13
III.5.1. Preparasi Bahan Baku .....	13
III.5.2. Preparasi Karbon Aktif .....	14
III.5.3. Preparasi Carbon Dots .....	14
III.5.4. Karakterisasi Carbon Dots .....	14
III.6. Diagram Alir.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
IV.1. Analisis <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	18
IV.2. Analisis Spektrofotometer <i>Ultraviolet Visible</i> (UV-Vis).....	24
IV.5. Nilai Absorbansi <i>Carbon Dots</i> dari Serabut Kelapa Sawit pada <i>Design Expert 11</i> .....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
V.1. Kesimpulan.....	34
V.2. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
APPENDIX.....	40
LAMPIRAN.....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1. Rangkaian Alat Penelitian .....	12
Gambar III. 2. Diagram Alir Proses Preparasi Bahan Baku .....	16
Gambar III. 3. Diagram Alir Proses Preparasi Karbon Aktif dan <i>Carbon Dots</i> ...	17
Gambar IV. 1. Pola XRD Karbon Aktif.....	19
Gambar IV. 2. Pola XRD <i>Carbon Dots</i> dengan Variasi Massa Karbon Aktif.....	20
Gambar IV. 3. Pola XRD <i>Carbon Dots</i> dengan Variasi Waktu Pemanasan .....	20
Gambar IV. 4. Hasil Uji Spektrofotometer UV-Vis <i>Carbon Dots</i> dengan Variasi Waktu Pemanasan .....	25
Gambar IV. 5. Hasil Uji Spektrofotometer UV-Vis <i>Carbon Dots</i> dengan Variasi Massa .....	25
Gambar IV. 6. Hubungan Waktu Pemanasan dan Massa Karbon Aktif terhadap Nilai Absorbansi Berdasarkan Panjang Gelombang pada <i>Carbon Dots</i> Menggunakan <i>Design Expert 11</i> .....	27
Gambar IV. 7. Distribusi Sebaran Nilai Aktual dan Nilai Prediksi pada Absorbansi Panjang Gelombang .....	31





**DAFTAR TABEL**

Tabel II. 1. SNI Karbon Aktif .....	7
Tabel IV. 1. Persentase Fasa Amorf dan Kristalinitas dari Sampel .....	18
Tabel IV. 2. Hasil Karakterisasi Uv-Vis <i>Carbon Dots</i> Menggunakan Proses <i>Microwave</i> .....	24
Tabel IV. 3. Data Hasil Penelitian dan Prediksi Hasil Panjang Gelombang oleh Model .....	29
Tabel IV. 4. Data Hasil Perhitungan Nilai Panjang Gelombang Berdasarkan Persamaan Aktual pada Permodelan Matematis .....	30
Tabel IV. 5. Batasan Variabel dan Respon untuk Optimasi .....	32
Tabel IV. 6. Nilai Optimum Variabel dan Respon Berdasarkan <i>Design Expert 11</i> .....	33



---

---

## INTISARI

Serabut kelapa sawit mengandung 57,9% selulosa, 18% lignin dan 14,94% hemiselulosa. Kandungan yang terdapat dalam serabut kelapa sawit dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan *carbon dots* (C-dots). *Carbon dots* adalah material jenis baru dengan biokompatibilitas, stabilitas, fotoluminesensi, dan fluoresensi yang luar biasa. *Carbon dots* didefinisikan sebagai bahan karbon berukuran nanopartikel dengan ukuran rata-rata kurang dari 10 nm. Proses pembuatan *carbon dots* yaitu serabut kelapa sawit dicuci dengan *aquadest* dan dipanaskan dengan oven selama 24 jam. Sampel dilakukan penghalusan dengan blender dan diayak hingga 100 mesh. Serbuk serabut kelapa sawit sebanyak 40 gram dilakukan aktivasi kimia dengan Asam Sulfat 2M 200 ml selama 24 jam, kemudian endapan gel disaring dan dinetralisasi hingga pH 7 dengan *aquadest*. Gel yang telah netral dilakukan karbonisasi dengan *furnace* selama 1 jam dengan suhu 600°C untuk menghasilkan karbon aktif. Kemudian, dilakukan pengayakan 200 mesh. Pendekatan dilakukan dengan variasi massa sampel yang dilarutkan dengan *aquadest* 200 ml pada masing-masing sampel. Sampel dipanaskan dengan *microwave* 720 watt dengan variasi waktu pemanasan, lalu didinginkan. Sampel *carbon dots* yang dihasilkan berupa koloid. Hasil pengujian XRD pada *carbon dots* menunjukkan bahwa sampel memiliki struktur amorf yang dibuktikan dengan tidak memiliki puncak yang spesifik dan persentase amorf yang dihasilkan lebih besar daripada persentase kristalinitas. Hasil pengujian Spektrofotometer UV-Vis menunjukkan puncak absorbansi berada pada rentang 350-415 nm.

**Kata kunci:** *Carbon Dots*, *Microwave*, Serabut Kelapa Sawit