

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU DALAM PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BENTUK SOLUSI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENURUNKAN ANGKA ASAM MINYAK JELANTAH**

**Disusun Oleh:**

**Dio Ajeng Oktavian      NIM. 2114004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2025**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU DALAM PEMBUATAN  
ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BENTUK  
SOLUSI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENURUNKAN  
ANGKA ASAM MINYAK JELANTAH**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Jenjang Strata 1 (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**

**Dio Ajeng Oktavian      NIM. 2114004**

**Malang, 20 Januari 2025**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

  
**Ir. Rini Kartika, S.T., M.T.**  
**NIP P. 103 0100370**

  
**Ir. Rini Kartika, S.T., M.T.**  
**NIP P. 103 0100370**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU DALAM PEMBUATAN  
ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BENTUK  
SOLUSI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENURUNKAN  
ANGKA ASAM MINYAK JELANTAH**

**Disusun Oleh:**

**Dio Ajeng Oktavian                      NIM. 2114004**

Malang, 20 Januari 2025

Telah menyelesaikan revisi proposal Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

**Dosen Penguji:**

1. Ibu Siswi Astuti
2. Bapak Elvianto S.T., M.T.

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

  
**Ir. Rini Kartika, S.T., M.T.**  
**NIP P. 103 0100370**

  
**Ir. Rini Kartika, S.T., M.T.**  
**NIP P. 103 0100370**

## **LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN TUGAS PENELITIAN**

**Saya yang bertanda tangan di bawah ini:**

**Nama** : Dio Ajeng Oktavian  
**NIM** : 2114004  
**Program Studi** : Teknik Kimia

Malang, 20 Januari 2025

Menyatakan bahwa seluruh hasil Penelitian ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka kami siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Tanda Tangan

Dio Ajeng Oktavian

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya terhadap umat-Nya, khususnya bagi penulis yang telah dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan tepat pada waktunya. Skripsi yang berupa Penelitian dengan judul “Optimalisasi Suhu dan Waktu dalam Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Bentuk Solusi Ramah Lingkungan untuk Menurunkan Angka Asam Minyak Jelantah” disusun untuk melengkapi persyaratan dalam meraih gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Kimia pada Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Selain itu, bahwa Skripsi ini diharapkan dapat menambah pengetahuan pembaca tentang Pemanfaatan limbah tempurung kelapa dan *Impact* dari arang aktif. Maka dari itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih karena telah membantu selama proses penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Allah SWT, yang selalu memberikan rahmat dan hidayah kepada penulis hingga mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “Optimalisasi Suhu dan Waktu dalam Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa sebagai Bentuk Solusi Ramah Lingkungan untuk Menurunkan Angka Asam Minyak Jelantah”
2. Kedua orang tua saya, yang selalu mendukung dan memberikan dukungan berupa motivasi, kasih sayang, serta dorongan do’a kepada saya dalam menyelesaikan Skripsi dalam bentuk Penelitian ini
3. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Nasional Malang
5. Ibu Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia dan dosen pembimbing Skripsi, Institut Nasional Malang
6. Ibu Dwi Ana Anggorowati, S.T., M.T, selaku Koordinator Skripsi yang telah mengarahkan kegiatan pengerjaan Skripsi
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Institut Nasional Malang, baik rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung turut membantu hingga terselesaikannya Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat kelemahan dan masih butuh penyempurnaan. Maka dari itu, diperlukan masukan dari semua pihak demi penyempurnaan dan pengembangan penelitian dalam Skripsi ini. Dengan segala besar hati penulis meletakkan sedikit harapan bahwa semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan, Aamiin.

Malang, 20 Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS PENELITIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4. Luaran yang Diharapkan .....	2
1.5. Kegunaan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Tempurung Kelapa .....	6
2.2. Arang Aktif.....	7
2.3 Karbonisasi.....	10
2.4. Aktivasi Arang Aktif.....	11
2.5. Minyak Jelantah .....	14
2.6. Angka Asam .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1. Metode Penelitian .....	16
3.2. Variabel Penelitian .....	16
3.3 Alat dan Bahan .....	16
3.4. Prosedur Penelitian.....	17
3.5. Kerangka Penelitian .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>19</b>
4.1. Kadar Air .....	20
4.2. Zat Mudah Menguap ( <i>Volatile Matter</i> ).....	22
4.3. Kadar Abu.....	25

4.4. Kadar Karbon Terikat.....	27
4.5. Daya Serap Terhadap I <sup>2</sup> .....	30
4.6. Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah.....	32
4.7. Hasil Uji SEM-EDX.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN I</b>	
<b>LAMPIRAN II</b>	
<b>LAMPIRAN III</b>	
<b>LAMPIRAN IV</b>	
<b>LAMPIRAN V</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Komponen penyusun tempurung kelapa.....	6
<b>Tabel 2.2.</b> Persyaratan arang aktif sesuai SNI No.06-3730-1995 .....	9
<b>Tabel 2.3.</b> Perbedaan aktivasi kimia dan aktivasi fisika .....	12
<b>Tabel 2.4.</b> Standar mutu minyak setelah penjernihan menurut (SNI 01-3741-2013) ....	14
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Analisa Uji Arang Aktif .....	19

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Limbah tempurung kelapa.....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Struktur umum grafit dan karbon aktif .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> Hasil proses karbonisasi .....	10
<b>Gambar 2.4.</b> Alat proses karbonisasi.....	11
<b>Gambar 2.5.</b> Arang Aktif.....	11
<b>Gambar 2.6.</b> Minyak jelantah.....	14
<b>Gambar 3.1.</b> Kerangka Penelitian .....	18
<b>Gambar 4.1.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Air Suhu 200°C.....	20
<b>Gambar 4.2.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Air Suhu 250°C.....	21
<b>Gambar 4.3.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Air Suhu 300°C.....	21
<b>Gambar 4.4.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Air Suhu 250°C.....	22
<b>Gambar 4.5.</b> Grafik Hasil Uji <i>Volatile Matter</i> Suhu 200°C .....	23
<b>Gambar 4.6.</b> Grafik Hasil Uji <i>Volatile Matter</i> Suhu 250°C .....	23
<b>Gambar 4.7.</b> Grafik Hasil Uji <i>Volatile Matter</i> Suhu 300°C .....	24
<b>Gambar 4.8.</b> Grafik Hasil Uji <i>Volatile Matter</i> Suhu 350°C .....	24
<b>Gambar 4.9.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Abu Suhu 200°C .....	25
<b>Gambar 4.10.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Abu Suhu 250°C .....	26
<b>Gambar 4.11.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Abu Suhu 300°C .....	26
<b>Gambar 4.12.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Abu Suhu 350°C .....	27
<b>Gambar 4.13.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Karbon Terikat Suhu 200°C .....	28
<b>Gambar 4.14.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Karbon Terikat Suhu 250°C .....	28
<b>Gambar 4.15.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Karbon Terikat Suhu 300°C .....	29
<b>Gambar 4.16.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Karbon Terikat Suhu 350°C .....	29
<b>Gambar 4.17.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Daya Serap Terhadap I2Suhu 200°C .....	30
<b>Gambar 4.18.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Daya Serap Terhadap I2Suhu 250°C .....	31
<b>Gambar 4.19.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Daya Serap Terhadap I2Suhu 300°C .....	31
<b>Gambar 4.20.</b> Grafik Hasil Uji Kadar Daya Serap Terhadap I2Suhu 350°C .....	32
<b>Gambar 4.21.</b> Grafik Hasil Analisa Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah Suhu 200°C.....	33

<b>Gambar 4.22.</b> Grafik Hasil Analisa Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah Suhu 250°C.....	33
<b>Gambar 4.23.</b> Grafik Hasil Analisa Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah Suhu 300°C.....	34
<b>Gambar 4.24.</b> Grafik Hasil Analisa Penurunan Angka Asam pada Minyak Jelantah Suhu 350°C.....	34

## ABSTRAK

# OPTIMALISASI SUHU DALAM PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BENTUK SOLUSI RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENURUNKAN ANGKA ASAM MINYAK JELANTAH

Dio Ajeng Oktavian<sup>1</sup> dan Rini Kartika Dewi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang

Jl. Raya Karanglo, Malang 65153

Email: [oktaviandioajeng@gmail.com](mailto:oktaviandioajeng@gmail.com)

### Abstrak

Arang aktif adalah jenis karbon yang memiliki kapasitas tinggi untuk menyerap anion, kation, dan molekul dalam senyawa organik maupun anorganik, baik dalam larutan maupun gas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan waktu karbonisasi dalam mengoptimalkan produksi arang aktif dari tempurung kelapa sebagai solusi ramah lingkungan untuk mengurangi nilai asam pada minyak goreng bekas. Proses produksi arang aktif dalam penelitian ini menggunakan karbonisasi dengan variasi suhu 200°C, 250°C, 300°C, dan 350°C, serta waktu karbonisasi 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, dan 3 jam. Hasil terbaik untuk arang aktif diperoleh pada suhu 350°C dan waktu 3 jam, dengan kadar air 0,811%, zat mudah menguap (*Volatile Matter*) 5,926%, kadar abu 1%, dan parameter lainnya yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk arang aktif, seperti kandungan karbon tetap, kapasitas penyerapan iodium sesuai dengan SNI-06-3730-1995, dan nilai asam dari angka 1,2 menjadi 0,477 yang juga memenuhi standar (SNI 01-3741-2013).

Kata kunci: Arang aktif, tempurung kelapa, aktivasi kimia, angka asam

---

### Abstract

*Activated charcoal is a type of carbon that has a high capacity to absorb anions, cations, and molecules in both organic and inorganic compounds, whether in solutions or gases. This research aims to determine the effect of temperature variation and carbonization time on optimizing the production of activated charcoal from coconut shells as an environmentally friendly solution to reduce the acid value in used cooking oil. The activated charcoal production process in this study uses carbonization with temperature variations of 200°C, 250°C, 300°C, and 350°C, and carbonization times of 1 hour, 1.5 hours, 2 hours, 2.5 hours, and 3 hours. The best results for activated charcoal are obtained at 350°C and 3 hours, with moisture content of 0.811%, volatile matter of 5.926%, ash content of 1%, and other parameters that meet the Indonesian National Standard (SNI) for activated charcoal, such as fixed carbon content, iodine absorption capacity in accordance with SNI-06-3730-1995, and the acid value decreased from 1.2 to 0.477, which also meets the standard (SNI 01-3741-2013).*

*Keywords: Activated charcoal, coconut shell, chemical activation, acid number*