

**OPTIMASI PROSES ADSORPSI PEMURNIAN BIODIESEL DARI  
MINYAK JELANTAH DENGAN ARANG AKTIF MENGGUNAKAN  
*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)***

**LAPORAN PENELITIAN**



**Disusun oleh :  
Masykuri Latief  
NPM. 19031010068**

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



Laporan Hasil Penelitian

Optimasi Proses Adsorpsi Pemurnian Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Arang Aktif Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**OPTIMASI PROSES ADSORPSI PEMURNIAN BIODIESEL DARI  
MINYAK JELANTAH DENGAN ARANG AKTIF MENGGUNAKAN  
RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

Disusun Oleh:  
Masykuri Latief  
NPM. 19031010068

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh tim penguji  
Pada Tanggal : 07 Desember 2023

Tim Penguji

1.

Ir. Ketut Sumada, MT

NIP. 19620118 193803 1 001

Dosen Pembimbing

Erwan Adi Sapntro, ST, MT, PhD

NIP. 19800410 260501 1 001

2.

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Drs. Juriyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Masykuri Latief NPM. 19031010068  
2. Iqbal Mahendra NPM. 19031010055

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak-ada-revisi\*) Proposal/ Skripsi/ Kerja-Praktek, dengan

Judul:

**Optimasi Proses Adsorpsi Pemurnian Biodiesel Dari Minyak Jelantah Dengan Arang Aktif  
Menggunakan *Response Surface Methodology (RSM)***

Surabaya, 19 Februari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Ketut Sumada, MT  
NIP. 19620118 198803 1 001

2. Ir. Suprihatin, MT  
NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD)  
NIP. 19800410 200501 1 001



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelacaran dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **Optimasi Proses Adsorpsi Pemurnian Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Arang Aktif Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)** sebagai salah satu syarat kelulusan.

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan berterimakasih kepada orang – orang yang membantu kami dalam menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku dosen penguji satu.
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku dosen penguji dua.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan hasil ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 5 Maret 2024

Penyusun



---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	3
I.3 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Minyak Jelantah.....	4
II.2. Biodiesel.....	4
II.3. Pencucian Biodiesel.....	6
II.4. Pencucian Biodiesel dengan Pencucian Kering ( <i>Dry Washing</i> ).....	6
II.5. Karbon Aktif.....	7
II.6. Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	8
II.7. Mekanisme Adsorpsi .....	8
II.8. Landasan Teori .....	9
II.8.1. Pembuatan Biodiesel .....	9
II.8.2 Katalis.....	11
II.8.3 Transesterifikasi Katalis Asam dan Basa .....	11
II.8.4 Uji Kualitas Biodiesel.....	13
II.8.5 Standar Mutu Biodiesel .....	13
II.8.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi.....	14
II.8.7 Optimasi Hasil.....	15



---

---

II.8. Hipotesis .....	17
BAB III.....	18
RENCANA PENELITIAN .....	18
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
III.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
III.3 Rangkaian Alat Penelitian.....	18
III.4 Variabel Penelitian .....	19
III.4.1 Variabel Tetap.....	19
III.4.2 Variabel Peubah .....	19
III.5 Prosedur Penelitian.....	19
III.6 Diagram Alir Penelitian .....	21
BAB IV .....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Hasil Analisa Kadar FFA dan Angka Asam .....	23
IV.2 Optimasi dengan Response Surface Methodology (RSM) .....	28
IV.3 Hasil Optimasi .....	31
BAB V.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
V.1 Kesimpulan.....	34
V.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
APPENDIKS.....	38
LAMPIRAN .....	40



---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Reaksi Transesterifikasi (Aziz, 2011). .....	10
Gambar II.2 Reaksi transesterifikasi dengan katalis basa (Wahyudin, 2018).....	12
Gambar II.3 Reaksi transesterifikasi dengan katalis asam (Wahyudin, 2018). ....	13
Gambar III.1 Rangkaian Alat Pembuatan Biodiesel .....	18
Gambar III.2 Rangkaian Alat Pemurnian Biodiesel .....	19
Gambar IV.1 Hubungan massa adsorben terhadap kadar FFA pada waktu pengadukan yang berbeda.....	25
Gambar IV.2 Hubungan massa adsorben terhadap kadar angka asam pada waktu pengadukan yang berbeda.....	26
Gambar IV.3 Hubungan waktu adsorpsi terhadap kadar FFA pada masa adsroben yang berbeda .....	27
Gambar IV.4 Hubungan waktu adsorpsi terhadap kadar angka asam pada masa adsroben yang berbeda.....	28
Gambar IV.5 Plot 2-dimensi ( <i>contour plot</i> ) massa adsorben dan waktu adsorpsi terhadap perolehan kadar FFA dan angka asam .....	29
Gambar IV.6 Plot 3-dimensi ( <i>surface plot</i> ) massa adsorben dan waktu adsorpsi terhadap perolehan kadar FFA .....	30
Gambar IV.7 Plot 3-dimensi ( <i>surface plot</i> ) massa adsorben dan waktu adsorpsi terhadap perolehan nilai angka asam .....	31



---

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel II.1 Standar Mutu Biodiesel .....	14
Tabel IV.1 Hasil Analisa Kadar FFA.....	23
Tabel IV.2 Hasil Analisa Angka Asam.....	24





## **INTISARI**

Potensi banyaknya used cooking oil (UCO) atau minyak jelantah yang dapat dimanfaatkan menjadi biodiesel, kemudian diketahui juga bahwa hasil pembuatan biodiesel dari minyak jelantah sangat dipengaruhi dari proses pemurnian. Maka perlu dilakukan penelitian ini yaitu optimasi proses adsorpsi pemurnian biodiesel dari minyak jelantah dengan arang aktif menggunakan response surface methodology (rsm). Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi solusi dari permasalahan limbah minyak goreng dengan cara mengubahnya menjadi biodiesel dengan kualitas atau spesifikasi yang bagus.

Sebelum dimurnikan dilakukan analisa kadar FFA dan angka asam pada minyak jelantah. Minyak jelantah yang sudah dimurnikan dilakukan analisa kadar FFA dan angka asam nya selanjutnya akan diproses menjadi biodiesel. Hasil reaksi dimasukkan ke dalam corong pemisah, kemudian dibiarkan selama 12 jam sampai terjadi pemisahan yang sempurna. Lapisan atas menunjukkan biodiesel dan lapisan bawah menunjukkan crude gliserol, lapisan biodiesel dipisahkan dari crude gliserol. Dilakukan analisa angka asam dan kadar FFA. Biodiesel sebanyak 200 ml atau 172 gram dimasukkan ke dalam gelas beker 500 ml, setelah itu ditambahkan adsorben arang aktif dengan variasi massa 3 %, 6%, 9%, 12%, 15% dari berat biodiesel. Campuran dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer berdasarkan variasi waktu adsorpsi (30, 45, 60, 75, dan 90 menit). Biodiesel yang sudah dimurnikan dilakukan analisa angka asam dan kadar FFA nya. Kemudian dioptimalisasi menggunakan RSM dengan aplikasi Minitab.

Hasil pemurnian optimum biodiesel dengan cara adsorpsi menggunakan arang aktif didapatkan pada variasi waktu adsorpsi selama 90 menit dan massa adsorben sebesar 15 % dengan kadar FFA sebesar 0,137 % dan angka asam sebesar 0,299 mgKOH/g. Apabila menggunakan Response Surface Methodology (RSM), hasil kadar FFA dan nilai angka asam yang terbaik diperoleh sebesar 0,1252 % dan 0,2764 mgKOH/g, hasil tersebut dicapai pada waktu adsorpsi selama 90 menit dan massa adsorben sebesar 15 %.

Kata kunci: Biodiesel, Metode Response Surface Methodology, Pemurnian