

**PENGARUH VARIASI KOH DAN ZEOLIT ALAM SEBAGAI
KATALISATOR PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK
JELANTAH**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian



FAIK KOTUL KHOFIFAH

NIM. 2010331002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KOH DAN ZEOLIT ALAM SEBAGAI
KATALISATOR PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK
JELANTAH**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Faik Kotul Khofifah

NIM: 2010331002

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal 19
Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing Utama



Ara Nugrahayu Nalawati, S.TP., M.Si.
NPK. 1989092312003946.3

Dosen Pembimbing Anggota



Andika Putra Setiawan, S.ST., M.T.
NPK. 1994121312009973

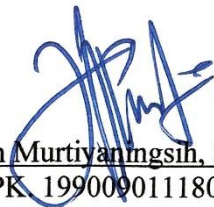
Tim Penguji

Penguji I



Danu Indra Wardhana, S.TP., M.P.
NPK. 1992080512003919

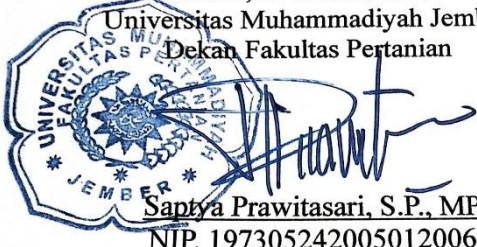
Penguji II



Hidayah Murtiyaningsih, S.Si., M.Si
NPK. 1990090111803864

Jember, 19 Februari 2025

Universitas Muhammadiyah Jember
Dekan Fakultas Pertanian



Saptia Prawitasari, S.P., MP
NIP. 197305242005012006

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata pada naskah Skripsi ini dapat dibuktikan tanpa unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jember, 19 Februari 2025

Mahasiswa,



Faik Kotul Khofifah

NIM 2010331002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI KOH DAN ZEOLIT ALAM SEBAGAI KATALISATOR PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH”**

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada program studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Papa dan Mama yang sudah memberikan segala bentuk bantuan, semangat, nasehat dan doa tiada henti yang diberikan selama ini. Terimakasih atas nasehat yang selalu diberikan.
2. Ara Nugrahyu Nalawati, S.TP., M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingannya dengan baik dan sabar serta memberikan saran dan masukan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Andika Putra Setiawan, S.ST., M.T selaku dosen anggota yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Segenap dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Feri Kusuma yang sudah menemani penulis dari awal penyusunan skripsi sampai selesai, memberi segala bentuk nasehat dan dukungan kepada penulis.
6. Fany Nurrasta Putri teman seperjuangan dari semester 1 sampai akhir perkuliahan, dan sudah menemani penulis melakukan penelitian dari awal hingga akhir, menemani penyusunan skripsi dan memberi segala bentuk bantuan.
7. Dian Ayu teman sekaligus sahabat yang senantiasa mendengarkan keluhan kesah penulis.

8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun telah memberikan dukungan, doa, dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Kita hanya tumpukan tanah yang diberikan nyawa jangan pernah merasa diri kita tinggi karena pada hakikatnya kita akan kembali ke tanah juga dan jangan pernah merasa tertinggal dengan teman seumuran kita, tanpa kita sadari ada juga teman seumuran kita yang sudah lebih dulu menghadap Tuhan-Nya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas amal baiknya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua aamiin.

Jember, 12 Februari 2025



Faik Kotul Khofifah

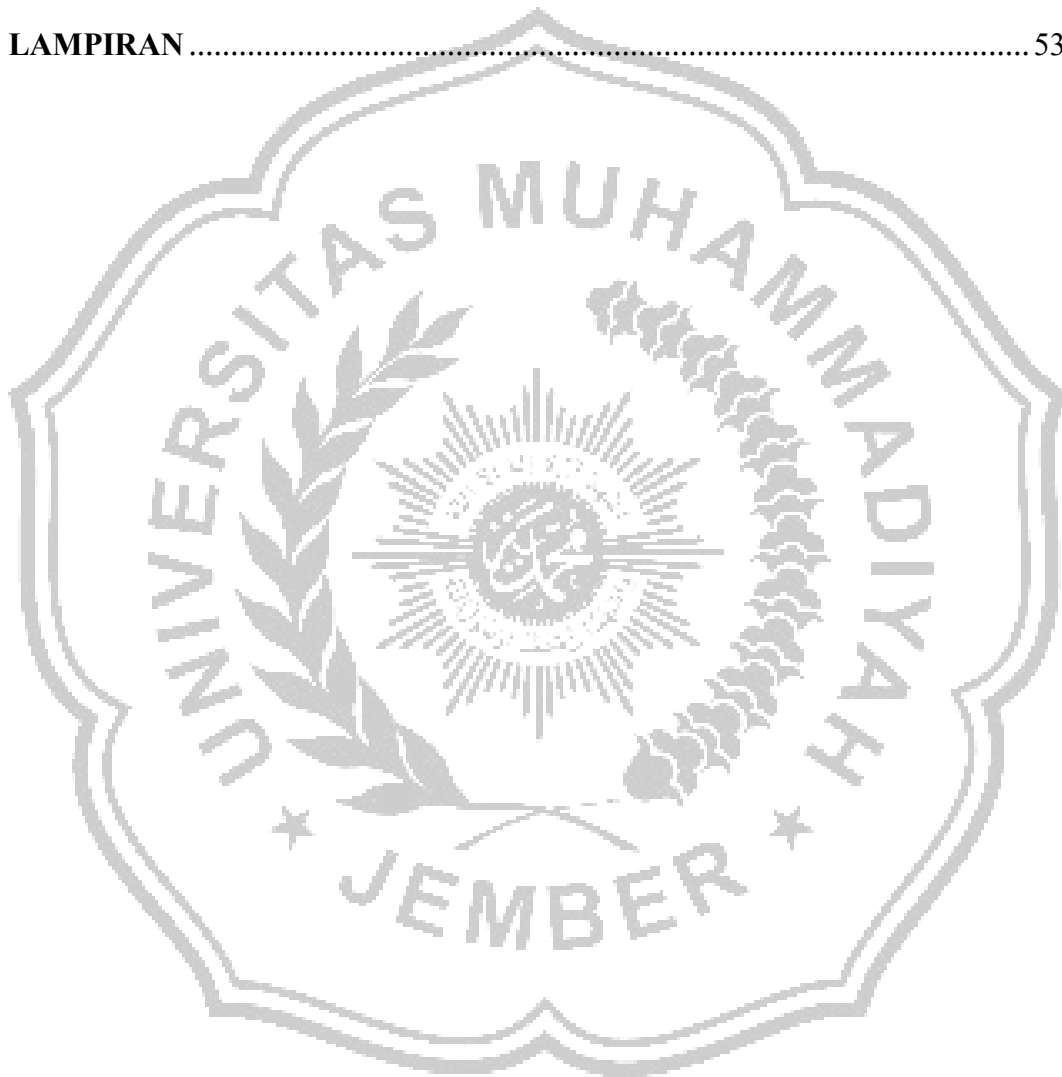
NIM. 2010331002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Jelantah	5
2.2 Biodiesel	7
2.3 Transesterifikasi	9
2.4 Katalis	10
2.5 Uji Kualitas Biodiesel.....	12
2.5.1 Berat jenis.....	12
2.5.2 Viskositas.....	13
2.5.3 Kadar air	13
2.5.4 Bilangan asam.....	13
2.5.5 Gliserol bebas	14

2.5.6	Kadar alkil ester	14
2.5.7	Angka iod	14
2.5.8	Uji nyala	14
2.6	Penelitian Terdahulu	15
BAB III. METODE PENELITIAN		18
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3	Metode.....	19
3.3.1	Tahapan penelitian	19
3.3.2	Proses persiapan katalis.....	20
3.3.3	Proses modifikasi katalis	21
3.3.4	Proses transesterifikasi minyak jelantah	22
3.4	Rancangan Percobaan.....	23
3.5	Metode Analisis Data.....	23
3.5.1	Berat jenis.....	23
3.5.2	Viskositas.....	24
3.5.3	Kadar air.....	24
3.5.4	Bilangan asam.....	24
3.5.5	Gliserol bebas	25
3.5.6	Kadar alkil ester	26
3.5.7	Angka iod	26
3.5.8	Uji nyala	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.2	Pembahasan.....	29

4.2.1	Uji kualitas biodiesel.....	29
BAB V. PENUTUP		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat fisik dan kimia minyak jelantah.....	6
Tabel 2.2. Komposisi asam lemak bebas minyak jelantah	6
Tabel 2.3 Komposisi asam lemak minyak jelantah	7
Tabel 2.4 Syarat mutu biodiesel	8
Tabel 2.5 Komposisi zeolit	10
Tabel 2.6 Karakteristik KOH	12
Tabel 4.1 Perbandingan uji kualitas data penelitian dengan SNI biodiesel	28
Tabel 4.2 Rangkuman hasil analisis ragam.....	28
Tabel 4.3 Hasil uji statistik viskositas	30
Tabel 4.4 Hasil uji statistik kadar air	33
Tabel 4.5 Hasil uji statistik bilangan asam	35
Tabel 4.6 Hasil uji statistik kadar alkil ester.....	37
Tabel 4.7 Hasil uji statistik angka iod	40
Tabel 4.8 Hasil uji nyala	41
Tabel 4.9 Hasil uji statistik uji nyala	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi Transesterifikasi Metil Ester.....	9
Gambar 2.2 Kerangka pemikiran	17
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	19
Gambar 3.2 Proses persiapan katalis	20
Gambar 3.3 Proses modifikasi katalis	21
Gambar 3.4 Proses transesterifikasi	22
Gambar 4.1 Grafik uji viskositas	29
Gambar 4.2 Grafik uji kadar air	31
Gambar 4.3 Hasil uji analisis sidik ragam kadar air	32
Gambar 4.4 Grafik uji bilangan asam.....	34
Gambar 4.5 Grafik uji kadar alkil ester	36
Gambar 4.7 Grafik uji iod.....	38
Gambar 4.8 Hasil uji analaisis sidik ragam angka iod	40
Gambar 4.9 Hasil uji analasis sidik ragam uji nyala	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan jumlah metanol	53
Lampiran 2. Perhitungan jumlah katalis.....	53
Lampiran 3. Perhitungan massa NaOH 0,1 N	54
Lampiran 4. Perhitungan massa HCl 0,5 N	54
Lampiran 5. Perhitungan massa Na ₂ S ₂ O ₃ 0,01 N	54
Lampiran 6. Perhitungan viskositas biodiesel	55
Lampiran 7. Perhitungan kadar <i>free fatty acid</i>	59
Lampiran 8. Perhitungan bilangan asam	61
Lampiran 9. Perhitungan kadar air.....	63
Lampiran 10. Perhitungan angka iod	65
Lampiran 11. Perhitungan kadar alkil ester	66
Lampiran 12. Gambar pembuatan biodiesel.....	68
Lampiran 13. Gambar uji viskositas	69
Lampiran 14. Gambar uji bilangan asam	72
Lampiran 15. Gambar uji nyala	73
Lampiran 16. Gambar uji angka iod	74
Lampiran 17. Gambar uji kadar air	75
Lampiran 18. Kadar alkil ester	75
Lampiran 19. Olah data statistik	76