

**PEMBUATAN BODIESEL DARI MINYAK JELANTAH
(WASTE COOKING OIL) MENGGUNAKAN KATALIS ENZIM
LIPASE AMOBIL DENGAN ARANG AKTIF**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

**ATIKAH RAHMADINI S.
0618 4042 1749**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH
(WASTE COOKING OIL) MENGGUNAKAN KATALIS ENZIM
LIPASE AMOBIL DENGAN ARANG AKTIF**

OLEH :

ATIKAH RAHMADINI S.
061840421749

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006



Ir. Sahrul Effendy, A, M.T
NIDN 0023126309

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP 196209041990031002

RINGKASAN

PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH (WASTE COOKING OIL) MENGGUNAKAN KATALIS ENZIM *LIPASE* AMOBIL DENGAN ARANG AKTIF

Atikah Rahmadini S. 2022, 49 Halaman, 15 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran

Biokatalis enzim *lipase* merupakan salah satu alternatif pembuatan biodiesel karena baik untuk memperbaiki kelemahan katalis konvensional, seperti sebagai produk samping. Metode enzimatik memiliki produk bernilai tinggi dalam pembuatan biodiesel melalui proses transesterifikasi menggunakan enzim sebagai bahan bakar biodegradable dan nonpolluting yang diterima untuk konversi dan laju reaksi tinggi. Kondisi terbaik pembuatan biodiesel menggunakan enzim *lipase* sebagai biokatalis dengan rasio molar metanol : minyak 1,5 dengan suhu 40°C dan konsentrasi enzim 1,9 % (b/b). Dalam Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi enzim *lipase* terhadap kualitas biodiesel yang sesuai SNI 7182: 2015, mengetahui variasi katalis yang terbaik terhadap parameter *yield*, densitas, viskositas, angka saponifikasi, angka iodium, angka setana, dan kadar metil ester dari biodiesel yang dihasilkan. Penelitian mendapatkan hasil bahwa kualitas biodiesel yang didapatkan tiap parameter sudah memenuhi baku mutu SNI 7182: 2015 %*yield* 82,51%, densitas 74,4 kg/m³, viskositas 3,58 cSt, angka setana 102,1 dan kadar metil ester 98,02%.

Kata Kunci : *Biodiesel, enzim, lipase*

ABSTRACT

MAKING BIODIESEL FROM WASTE COOKING OIL USING AMOBIL LIPASE CATALYST WITH ACTIVE CHARCOAL

Atikah Rahmadini S.2022, 49 Pages, 15 Tables, 13 Pictures, 4 Appendices

Lipase Enzyme biocatalyst is an alternative for making biodiesel because it is good for repairing the weaknesses of conventional catalysts, such as by- products. The enzymatic method has a high value product in the manufacture of biodiesel through the transesterification process using enzymes as bidegradable and non- polluting fuels the are accepted for cobnversion and high reaction rates. The best conditions for making biodiesel using lipase enzyme concentration of 1,9 % (w/w). this study aims to determine the effect of lipase enzyme variations on the quality of biodiesel according to SNI 7182: 2015, knowing the best catalyst variations %yield parameters, density, viscosity, saponification number, iodine number, cetane number, and methyl ester content of the biodiesel produced. The study found that the biodiesel quality obtained for each parameter meet the quality standars of SNI 7182: 2015% yield 82,51 %, density 74.4 kg/m³, viscosity 3,56 Cst. Cetane Number 102,1 and methyl ester content 98, 02%.

Keywords: *Biodiesel, enzim, lipase*

MOTTO

Kekuatan akan hadir Ketika anda jatuh berkali-kali

(Atikah Rahmadini .S.)

Maka Orang-Orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan, mereka memperoleh ampunan dan rezeki yang mulia.

(Q.s Al-Hajj 22: ayat 50)

Hidup yang tidak dipertarukan tidak akan pernah dimenangkan.

(Sutan Sjahir)

Jika kamu tidak tahan dengan Lelahnya belajar, maka kamu harus tahan dengan perihnya kebodohan

(Imam Syafii)

Kupersembahkan

Untuk :

- Orang tuaku
- Kakak dan Ayukku
- Sahabatku
- Almamaterku

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
MOTO	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Jelantah	9
2.2 Metanol	8
2.3 Enzim Lipase.....	9
2.4 Mekanisme Katalitik Enzim Lipase.....	11
2.5 Imobilisasi Enzim	13
2.6 Biodiesel.....	15
2.6.1 Karakteristik Biodiesel.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	19
3.4 Prosedur Percobaan	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil	29
4.2 Pembahasan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Mutu Minyak Jelantah	5
2.2 Kandungan Asam Lemak Pada Minyak Jelantah	6
2.3 Perbandingan Emisi Biodiesel minyak jelantah dan solar	7
2.4 Karakteristik sifat Metanol.....	8
2.5 Mutu Minyak Goreng Jelantah Untuk Biodiesel	6
2.6 Karakteristik Sifat Metanol	9
2.7 Sifat Fisik dan kimia biodiesel	16
4.1 Data Analisa Karakteristik Biodiesel Dengan Katalis Baru	29
4.2 Data Analisa Karakteristik Biodiesel Dengan Katalis Pengulangan	30
4.3 Data Analisa Karakteristik Biodiesel Dengan Katalis Aktivasi Enzim	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Reaksi Trigliserida	11
2.2 Mekanisme Lipase Pada Transesterifikasi	12
2.3 Mekanisme Imobilisasi Enzim.....	14
3.1 Diagram Alir Tahap Aktivasi Arang aktif	26
3.2 Diagram Alir Tahap Imobilisasi Enzim	27
3.3 Diagram Akir Tahap Sintesa.....	28
4.1 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap % <i>Yield</i>	33
4.2 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Densitas.....	34
4.3 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Viskositas.....	35
4.4 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka Saponifikasi	36
4.5 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka <i>Iodine</i>	37
4.6 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka Setana	39
4.7 Kromatogram Hasil Analisa GC-MS Biodiesel	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	53
B. Uraian Perhitungan	59
C. Dokumentasi Penelitian	83
D. Surat-surat	91

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir yang berjudul **“Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jelantah (*Waste Cooking Oil*) Menggunakan Katalis Enzim *Lipase* Amobil Dengan Arang Aktif”**. Penulisan laporan ini dilakukan guna untuk memenuhi Sebagian syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan didalam penulisan laporan ini, baik dari isi, materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini, khususnya kepada:

1. Dr.Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos, R.S. S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Ir. M Yerizam, M.T., selaku Pembimbing Akademik (PA).
7. Dr. Martha Aznuri, M.Si., selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
8. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
9. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia Khususnya Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Staf- staf laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

11. Ayah dan Ibuku tercinta, atas dorongan moril dan pengorbanan materil dalam memenuhi kebutuhan dan fasilitas sehingga dapat berkonsentrasi penuh dalam penyusunan laporan tugas akhir.
12. Saudara perempuanku (Aisyah Lararasaty.,S.Si) dan Saudara kembarku (Adilah Rahmadini.S) yang telah memberikan doa dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.
13. Teman Terbaikku (Amanda, Syehni, Fatma, Yurika, Rizki, Bayu, Etyka, Dek Riyan, Dek Indiana, Dek Angelina, Dek Ditak, Chyntia, Febri dan Nikimida yang selalu kebersamai dan membantu selama kegiatan pembuatan tugas akhir ini.
14. Teman-teman kelas 8 KIB angkatan 2018 yang sudah memberi bantuan dan dukungan.
15. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terima kasih saya ucapkan dan semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya dengan segala kerendahan hati. Penulis mempersembahkan laporan ini dengan harapan semoga bermanfaat bagi semua khususnya jurusan Teknik Kimia.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

