

LAPORAN AKHIR

**PRODUKSI BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL (CPO)*
MENGUNAKAN KATALIS ENZIM LIPASE AMOBIL DENGAN
ARANG AKTIF**



**Disusun Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Laporan Akhir Pada Program Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH:

**HERDITA DESTRI YANTI
0619 3040 1334**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PRODUKSI BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL (CPO)* MENGUNAKAN KATALIS ENZIM LIPASE AMOBIL DENGAN ARANG AKTIF

OLEH :

HERDITA DESTRI YANTI
0619 3040 1334

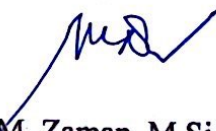
Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Dr. Martha Aznury, M.Si
NIDN 001967006

Pembimbing II,



Ir. M. Zaman, M.Si., M.T.
NIDN 003075913

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



NIP-196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 02 Agustus 2022

Tim Penguji :

1. Ir. Robert Junaidi, M.T
NIDN 0012076607
2. Ir. Muhammad Taufik, M.Si
NIDN 00201058074
3. Aneasari Meidinariasty, B.Eng.,M.Si
NIDN 00310556604

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Bersama kesulitan pasti ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

Dengan segala kerendahan hati

Kupersembahkan untuk :

-Kedua orang tua dan keluarga besar

-Dosen Pembimbing I dan

-Dosen Pembimbing II serta

Dosen Pengajar

-Rekan - rekan seperjuangan KD 2019

-Sahabat-sahabatku

ABSTRAK

PRODUKSI BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL (CPO)* MENGGUNAKAN ENZIM LIPASE AMOBIL DENGAN KATALIS ARANG AKTIF

(Herdita Destri Yanti, 2022, 57 Halaman, 10 Tabel, 17 Gambar, 4 Lampiran)

Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan, yang biasanya diproduksi melalui proses transesterifikasi dan esterifikasi kimia. Proses biodiesel ini menggunakan enzim lipase yang telah mulai dikembangkan. Dengan amobilisasi enzim lipase akan meningkatkan produktivitas lipase sehingga lipase dapat digunakan kembali. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi produksi biodiesel dari *CPO (Crude Palm Oil)* dan methanol sebagai bahan baku, menggunakan enzim lipase amobil dengan katalis arang aktif dengan perbandingan minyak dan methanol yaitu 1:5. *CPO (Crude palm oil)* merupakan minyak yang memiliki kadar asam lemak bebas tinggi yang diperoleh dari tangki limbah setelah proses pemisahan minyak. Biodiesel kemudian dianalisa % yield, densitas, viskositas, angka iod, saponifikasi, angka setana dan analisa GC-MS untuk mengetahui kualitas biodiesel dan untuk mengetahui komposisi dan kandungan metil esternya. Pada penelitian ini didapatkan 4 % yield tertinggi pada variasi katalis imobilisasi enzim yaitu sebesar 92% yield biodiesel. Sedangkan pada pemakaian ulang didapatkan % yield tertinggi pada variasi 1% yaitu sebesar 85 % yield biodiesel.

Kata kunci : Biodiesel, *CPO (Crude Palm Oil)*, Transesterifikasi

ABSTRACT

BIODIESEL PRODUCTION FROM CRUDE PALM OIL (CPO) USING AMOBIL LIPASE ENZYME WITH ACTIVE CHARCOAL CATALYST

(Herdita Destri Yanti, 2022, 57Page , 10 Table, 17 Picture, 4 Attacment)

Biodiesel is a renewable fuel, which is usually produced through chemical transesterification and esterification processes. This biodiesel process uses lipase enzymes that have been developed. By immobilizing the lipase enzyme, it will increase the productivity of the lipase so that the lipase can be reused. The purpose of this study was to determine the condition of biodiesel production from CPO (Crude Palm Oil) and methanol as raw materials, using an immobilized lipase enzyme with an activated charcoal catalyst with a ratio of oil and methanol, namely 1:5. CPO (Crude palm oil) is an oil that has a high free fatty acid content obtained from the waste tank after the oil separation process. The biodiesel was then analyzed for % yield, density, viscosity, iodine value, saponification, cetane number and GC-MS analysis to determine the quality of biodiesel and to determine the composition and content of methyl esters. In this study, the highest yield of 4% was obtained on the variation of the enzyme immobilization catalyst, which was 92% yield biodiesel. While on reuse, the highest % yield was obtained at a variation of 1%, which was 85% yield biodiesel.

Keywords : Biodiesel, CPO (Crude Palm Oil), Transesterification

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas limpahan berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Menyusun Laporan Akhir yang berjudul “Produksi Biodiesel Dari *Crude Palm Oil (CPO)* Menggunakan Enzim Lipase Amobil Dengan Katalis Arang Aktif”.

Laporan Akhir disusun sebagai memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. 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. Adi Syakdani, S.T.,M.T selaku Kepala Lab Rekayasa Proses
6. Idha Silviyati, S.T.,M.T. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia dan Pembimbing Akademik Kelas KD 2019 di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dr. Martha Aznury M.Si dan Ir. M. Zaman, M.Si.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membina serta memberikan masukan-masukan selama pelaksanaan penelitian dan proses menyelesaikan Laporan Akhir.
8. Segenap Bapak/Ibu Dosen beserta Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir
10. Orang tua dan keluarga penulis yang memberikan bantuan berupa moril dan doa serta dukungannya selama pelaksanaan dan penyelesaian Laporan Akhir
11. Teman seperjuangan KD 2019 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir

12. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan isi dan penyajian di masa yang akan datang dan tentunya juga akan mendorong penulis untuk bekarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Kelapa sawit	3
2.2 Metanol	4
2.3 Transesterifikasi.....	4
2.4 Enzim Lipase	5
2.5 Mekanisme Enzim	6
2.6 Arang Aktif.....	8
2.7 Biodiesel	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan	10
3.2.1 Alat yang digunakan	10
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	11
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	11
3.3.1 Perlakuan penelitian.....	11
3.3.2 Rancangan penelitian.....	12
3.4.1 Prosedur Penelitian	12
3.4.2 Aktifasi arang aktif.....	12

3.4.2 Tahap imobilisasi enzim	13
3.4.3 Tahap transesterifikasi enzim	13
3.4.4 Analisa densitas	13
3.4.5 Analisa viskositas.....	14
3.4.6 Analisa bilangan iodine	14
3.4.7 Analisa angka bilangan saponifikasi.....	15
3.4.8 Analisa angka setana.....	16
3.4.9 Analisa angka % yield	16
3.4.10 Analisa analisa komposisi senyawa biodiesel GC-MS..	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	24
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap % yield.....	25
4.2.2 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap densitas	26
4.2.3 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap viskositas	27
4.2.4 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap analisa angka iodine	29
4.2.5 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap analisa angka saponifikasi	30
4.2.6 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap analisa angka setana	31
4.2.7 Pengaruh persentase persentase konsentrasi katalis imobilisasi enzim lipase terhadap analisa GC-MS.....	33
4.2. Perbandingan hasil penelitian terhadap penelitian terlebih dahulu	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA	38
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	41
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit	3
Tabel 2.2 Standar mutu biodiesel.....	8
Tabel 2.3 Perbandingan biodiesel dari berbagai bahan baku.....	9
Tabel 2.4 Alat yang digunakan	10
Tabel 2.5 Bahan yang digunakan	11
Tabel 2.6 Variabel penelitian	12
Tabel 2.7 Analisa penelitian.....	12
Tabel 4.1 Hasil penelitian produksi biodiesel dari CPO menggunakan katalis imobilisasi enzim.....	24
Tabel 4.2 Hasil penelitian produksi biodiesel dari CPO menggunakan katalis Pemakaian ulang.....	24
Tabel 4.3. Hasil analisa GC-MS produk	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Reaksi transesterifikasi.....	4
Gambar 2.2 Mekanisme reaksi untuk reaksi transesterifikasi yang dilakukan dengan katalis enzimatik	7
Gambar 3.1 Tahapan aktifasi arang aktif	18
Gambar 3.2 Tahapan imobilisasi enzim.....	19
Gambar 3.3 Tahapan transesterifikasi.....	20
Gambar 3.4 Tahapan analisa densitas	21
Gambar 3.5 Tahapan analisa viskositas	21
Gambar 3.6 Tahapan analisa bilangan iodine	22
Gambar 3.2 Tahapan analisa bilangan saponifikasi.....	23
Gambar 4.1 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap % yield	25
Gambar 4.2 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap densitas.....	26
Gambar 4.3 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap viskositas.....	28
Gambar 4.4 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap bilangan iodine.....	29
Gambar 4.5 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap angka saponifikasi.....	31
Gambar 4.6 Pengaruh persentase katalis imobilisasi enzim lipase dan pemakaian ulang terhadap angka setana	32
Gambar 3.6 Hasil Analisa GC-MS.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Data Pengamatan).....	41
Lampiran B (Perhitungan).....	43
Lampiran C (Dokumentasi).....	50
Lampiran D (Surat-surat)	58