

**PRODUKSI BIODIESEL DARI TAMANU OIL (*Callophylum
inophyllum*) MENGGUNAKAN KATALIS ENZIM LIPASE
AMOBIL DENGAN MATRIKS ZEOLIT**



**Disusun sebagai sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH :

**RIYAN SANJAYA
0619 3040 0081**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

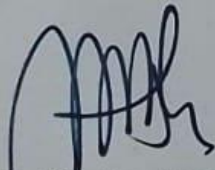
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
**PRODUKSI BIODIESEL DARI TAMANU OIL (*Callophylum*
inophyllum) MENGGUNAKAN KATALIS ENZIM LIPASE**
AMOBIL DENGAN MATRIKS ZEOLIT

OLEH :

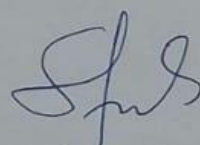
Riyan Sanjaya
0619 3040 0081

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I


Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006

Pembimbing II


Ir. Sofiah, M.T.
NIP 0027066207

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia





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

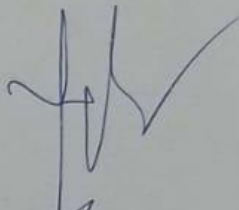
Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 01 Agustus 2022

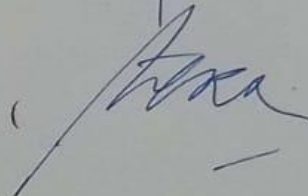
Tim Penguji :

Tanda Tangan

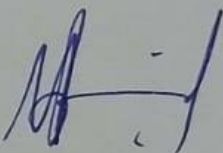
1. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIDN 0019026903

()

2. Anerasary Meidinariasty, B.Eng., M.Si.
NIDN 0031056604

()

3. Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504

()

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



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

MOTTO

“All iz well”
(Ranzho, 3 Idiots”

“I can because I believe I can”
(Pak Nanang)

“Thiss too, shall pass”
(Attar of Nishapur)

Kupersembahkan untuk:

- الله سبحانه و تعالى
- Muhammad ﷺ
- Ibu dan Bapak
- Keluarga
- Sahabat
- Almamater

ABSTRAK

PRODUKSI BIODIESEL DARI TAMANU OIL (*Callophylum inophyllum*) MENGUNAKAN KATALIS ENZIM LIPASE AMOBIL DENGAN MATRIKS ZEOLIT

(Riyan Sanjaya, 2022, 42 Halaman, 11 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Peningkatan kebutuhan konsumsi energi tentu akan membuat cadangan minyak semakin menipis. Wacana renewable energi kian di eksplorasi oleh berbagai pihak, salah satu yang mulai digencarkan adalah biodiesel. Tamanu oil adalah salah satu minyak nabati yang berpotensi untuk dijadikan biodiesel tanpa harus bersaing dengan kebutuhan pangan. Katalis yang digunakan adalah enzim lipase yang memiliki keunggulan dimana memiliki aktivitas spesifik dan mudah dipisahkan. Akan tetapi harga enzim lipase yang mahal dan sulit dipisahkan menjadi kelemahannya. Sehingga dipakai teknik imobilisasi enzim agar mudah dipisahkan dan dapat dipakai berulang. Penelitian ini akan memvariasikan konsentrasi enzim dimulai dari 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% dengan kondisi operasi 40 °C, rasio metanol: minyak sebesar 5:1, 350 rpm, 24 Jam. Hasil terbaik didapatkan dari katalis baru 4% dengan karakteristik % *yield* 80,67%, densitas 878,8 kg/m³, viskositas 3,8202 cSt, angka saponifikasi 70,1491 mg KOH/ mg minyak, angka iodium 95,3442 g I₂/ g minyak, angka setana 103,1589 dan kadar metil ester sebesar 98,73%. Semua karakteristik tersebut memenuhi standar SNI 7182:2015.

Kata kunci: Biodiesel, Tamanu oil, Enzim lipase, Teknik Imobilisasi

ABSTRACT

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM TAMANU OIL (*Callophylum inophyllum*) USING AMOBIL LIPASE CATALYST WITH ZEOLITE MATRIX

(Riyan Sanjaya, 2022, 42 Pages, 11 Tables, 9 Figures, 4 Appendices)

The increasing demand for energy consumption will certainly make the oil reserves dwindle. The discourse of renewable energy is increasingly being explored by various parties, one of which has begun to be intensified is biodiesel. Tamanu oil is a vegetable oil that has the potential to be used as biodiesel without having to compete with food needs. The catalyst used is a lipase enzyme which has the advantage that it has specific activity and is easy to separate. However, the price of lipase enzymes is expensive and difficult to separate. So that the enzyme immobilization technique is used so that it is easy to separate and can be used repeatedly. This research will vary the enzyme concentration starting from 1%, 2%, 3%, 4% and 5% with operating conditions of 40 °C, methanol: oil ratio of 5:1, 350 rpm, 24 hours. The best results were obtained from the new catalyst 4% with the characteristics of %yield 80.67%, density 878.8 kg/m³, viscosity 3.8202 cSt, saponification number 70.1491 mg KOH/mg oil, iodine value 95.3442 g I₂/ g of oil, the cetane number is 103.1589 and the methyl ester content is 98.73%. All of these characteristics meet the standards of SNI 7182:2015.

Keywords: Biodiesel, Tamanu oil, Lipase Enzyme, immobilization technique

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun Laporan Akhir yang berjudul “Produksi Biodiesel Dari Tamanu Oil (*Callophylum Inophylum*) Menggunakan Katalis Enzim Lipase Amobil Dengan Matriks Zeolit”.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. dan Ahmad Zikri, S.T., M.T selaku ketua Jurusan dan sekteraris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Martha Aznury, M.Si. dan Ir. Sofiah, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membina, membimbing, serta memberikan masukan-masukan selama pelaksanaan penelitian dan proses menyelesaikan Laporan Akhir.
6. Ir. Siti Chodijah, M.T. selaku Pembimbing Akademik KB 2019.
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen beserta staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
9. Kedua orang tuaku dan seluruh keluargaku yang telah memberikan doa, dukungan, semangat dan motivasi yang tak kunjung putus.
10. Teman terbaik yang telah banyak membantu penelitian ini Agraisma, Setia, Ratih.
11. Teman seperjuangan KB 2019 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

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. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

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	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Nyamplung	4
2.2 <i>Tamanu Oil</i>	5
2.3 Metanol	8
2.4 Enzim Lipase.....	8
2.5 Mekanisme Katalitik Enzim Lipase	10
2.6 Imobilisasi Enzim	12
2.7 Biodiesel.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	18
3.4 Prosedur Percobaan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan <i>Tamanu Oil</i>	6
2.2 Karakteristik <i>Tamanu Oil</i>	6
2.3 Perbandingan biodiesel dari berbagai bahan baku	7
2.4 Karakteristik sifat Metanol.....	8
2.5 Perbandingan biodiesel dan solar	16
2.6 Standar Nasional Biodiesel	16
3.1 Variabel Penelitian.....	18
3.2 Parameter Analisa Penelitian	18
4.1 Data Analisa Karakteristik Biodiesel Dengan Katalis Baru	23
4.2 Data Analisa Karakteristik Biodiesel Dengan Katalis Pengulangan	24
4.3 Perbandingan karakteristik Biodiesel.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mekanisme Katalitik Enzim Lipase	14
2.2 Skema Imobilisasi Enzim.....	12
4.1 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap % <i>Yield</i>	26
4.2 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Densitas	27
4.3 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Viskositas	28
4.4 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka Saponifikasi	29
4.5 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka Iodium	30
4.6 Pengaruh Katalis yang Baru dan Pengulangan terhadap Angka Setana	31
4.7 Kromatogram Hasil Analisa GC-MS Biodiesel	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	43
B. Uraian Perhitungan	49
C. Dokumentasi Penelitian	66
D. Surat-surat	72