

LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) DENGAN VARIASI BIOKATALIS DAN PEREAKSI



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH :
ELVIA SEFTI PERMATA
0621 3040 1231**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

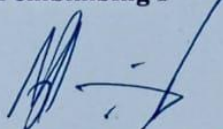
PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) DENGAN VARIASI BIOKATALIS DAN PEREAKSI

OLEH:

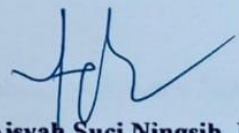
**ELVIA SEFTI PERMATA
0621 3040 1231**

Palembang, Agustus 2024

**Menyetujui,
Pembimbing I**


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

Pembimbing II


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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**


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





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.

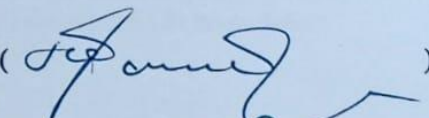
**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 16 Juli 2024**

Tim Penguji :

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN. 0011046904
2. Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.
NIDN. 0018076706
3. Ir. Sofiah, M.T.
NIDN. 0027066207

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Agustus 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia


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



MOTTO

“Keberhasilan dimulai dengan keberanian untuk mencoba.”

-Walt Disney

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi”

-Ali bin Abi Thalib

Nasib tidak bisa diduga, takdir tidak bisa dirubah, tapi doa dan usaha bisa merubah segalanya, *Nothing is imposible when Allah said* “Kun Fayakun”

-Ust. Hanan Attaki

“Allah SWT tidak menjanjikan hidup ini selalu mudah, tetapi allah SWT menjanjikan bahwa setiap kesulitan pasti ada kemudahan”

-Penulis

Persembahan

- ❖ Kedua Orang Tua
- ❖ Saudara Perempuan
- ❖ Dosen Pembimbing
- ❖ Teman-teman ACC
- ❖ Kelas 6 KC



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elvia Sefti Permata

NPM : 062130401231

Jurusan/Prodi : Teknik Kimia/D III Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dengan penelitian laporan akhir dengan judul "Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Kemiri Sunan (*Reutealis Trisperma*) Dengan Variasi Biokatalis Dan Pereaksi", tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini saya bersedia sanksi peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

Mengetahui,

Pembimbing I/

Meilianti, S.T., M.T.

NIDN 0014097504

Pemohon,

Elvia Sefti Permata

NPM 062130401231

Pembimbing II

Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.

NIDN 0019026903

ABSTRAK

PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK KEMIRI SUNAN (*Reutealis trisperma*) DENGAN VARIASI BIOKATALIS DAN PEREAKSI

(Elvia Sefti Permata, 2024. 52 Halaman, 12 Tabel, 17 Gambar, 4 Lampiran)

Alternatif untuk mengatasi masalah konsumsi bahan bakar minyak yaitu dengan mengembangkan energi terbarukan. Biodiesel adalah bahan bakar alternatif energi terbarukan bersifat ramah lingkungan (*biodegradable*). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh konsentrasi methanol dengan variasi biokatalis enzim lipase amobil untuk menghasilkan biodiesel minyak kemiri sunan sesuai dengan SNI No.7182:2015. Minyak kemiri sunan memiliki kandungan minyak sekitar 45-50% yang didalamnya terdiri dari asam stearat, oleat, linoleat dan asam α -eleostearat. Pada penelitian ini, menggunakan metode esterifikasi dan transesterifikasi dengan variasi katalis 3.5%, katalis 4% dan variasi konsentrasi methanol 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil optimum yang didapatkan pada katalis 4% dan konsentrasi methanol 30% dengan temperatur 60°C yaitu *yield* 86%, densitas 872 kg/m³, viskositas 3,45 cSt, angka asam 0,1815 mg KOH/g, bilangan iodine 59,47 g I₂/100g, angka setana 67,7, titik nyala 199°C, nilai kalor 83598,369 kkal/g dengan kemurnian metil ester sebesar 96,72.

Kata Kunci: Biodiesel, Enzim lipase amobil, Minyak kemiri sunan

ABSTRACT

PRODUCTION OF BIODIESEL FROM KEMIRI SUNAN OIL (*Reutealis trisperma*) WITH VARIATIONS OF BIOCATALYSTS AND REACTIONERS

(Elvia Sefti Permata, 2024. 52 Pages, 12 Tables, 17 Pictures, 4 Attachment)

An alternative to overcome the problem of fuel oil consumption is to develop renewable energy. Biodiesel is an alternative renewable energy fuel that is environmentally friendly (*biodegradable*). The purpose of this study is to determine the effect of methanol addition with variations of immobilized lipase enzyme biocatalyst to produce kemiri sunan oil biodiesel in accordance with SNI No.7182: 2015. Candlenut oil has an oil content of about 45-50% which consists of stearic, oleic, linoleic and α -eleostearic acids. In this study, using esterification and transesterification methods with variations of 3.5% catalyst, 4% catalyst and variations of methanol concentration 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. From the results, it can be concluded that the optimum results obtained at 4% catalyst and 30% methanol concentration with a temperature of 60°C are 86% *yield*, density 872 kg/m^3 , viscosity 3.45 cSt, acid number 0.1815 mg KOH/g, iodine number 59,67 g I₂/100g, cetane number 67,7, flash point 199°C, calor value 83598,369 ccal/g with purity of methyl ester 96,72.

Keyword: Biodiesel, Amobil enzym lipase, Kemiri sunan oil

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) dengan Variasi Biokatalis dan Pereaksi.” tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum dan menyelesaikan Semester 6 pada Pendidikan Vokasi Program Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, arahan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terkait, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., selaku (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos R.S, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik negeri Sriwijaya;
3. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan selaku Pembimbing Akademik Kelas KC 2021 Politeknik negeri Sriwijaya;
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Meilianti, S.T., M.T., selaku Pembimbing I yang telah bersedia membimbing selama penelitian dan penyusunan laporan akhir;
7. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T., selaku Pembimbing II yang telah bersedia membimbing selama penelitian dan penyusunan laporan akhir;
8. Dosen dan staff di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Seluruh Teknisi dan PLP Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
10. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan motivasi kepada penulis selama penulis menimba ilmu di bangku perkuliahan;

11. Saudari perempuan penulis yang menjadikan penulis untuk terus bersemangat demi membahagiakan dan menjadi panutan;
12. Teman-teman seperjuangan Kelas 6KC yang telah sama-sama berjuang untuk meraih gelar dibelakang nama (*Unofficialy* A.Md.T);
13. Teman-teman ACC yang selalu kebersamai penulis dan menjadi rumah bagi penulis di tanah rantau. BPB, HEP dan TH;
14. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu;

Sebagai manusia biasa penulis menyadari dalam penyusunan laporan akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, Politeknik Negeri Sriwijaya, dan bagi pembaca serta menjadi referensi tambahan untuk kedepannya.

Palembang, Juli 2024
Penulis

Elvia Sefti Permata

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	ii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Biodiesel	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kemiri Sunan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Methanol.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Katalis	Error! Bookmark not defined.
2.5 Enzim Lipase	Error! Bookmark not defined.
2.6 Amobilisasi Enzim Dengan Arang Aktif	Error! Bookmark not defined.
2.7 Esterifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.8 Transesterifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Analisis Densitas.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Analisis Viskositas	Error! Bookmark not defined.
2.11 Analisis Angka Asam	Error! Bookmark not defined.
2.12 Analisis Bilangan Iodine.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 Analisis Angka Setana	Error! Bookmark not defined.
2.14 Analisis Titik Nyala	Error! Bookmark not defined.
2.15 Analisis Nilai Kalor	Error! Bookmark not defined.
2.17 Analisis Kromatografi Gas GC-MS.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Alat yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.

3.4 Prosedur Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Tahap Mengaktivasi Arang Aktif	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Tahap Mengamobilisasi Enzim.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Tahap Proses Produksi Minyak Kemiri Sunan ..	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Tahap Proses Produksi Metode Esterifikasi	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Tahap Proses Produksi Metode Transesterifikasi	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Parameter Biodiesel	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Analisis Densitas	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Analisis Viskositas.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Analisis Angka Asam.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Analisis Bilangan Iodine.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.5 Analisis Angka Setana	Error! Bookmark not defined.
3.5.6 Analisis Titik Nyala	Error! Bookmark not defined.
3.5.7 Analisis Nilai Kalor	Error! Bookmark not defined.
3.5.8 %Yield.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.9 Analisis Kromatografi Gas 8890 GC-MS...	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Syarat Mutu Biodiesel.....	5
2.2 Komposisi Asam pada Minyak Kemiri Sunan	7
2.3 Perbedaan Karakteristik Minyak Kemiri Sunan dan Minyak Kemiri.....	8
2.4 Karakteristik Sifat Methanol	9
4.1 Hasil Analisis Bahan Baku.....	35
4.2 Hasil Analisis pada Produk Biodiesel Katalis 3.5%.....	36
4.3 Hasil Analisis pada Produk Biodiesel Katalis 4%.....	36
4.4 Hasil Analisis Angka Setana	44
4.5 Hasil Analisis Titik Nyala	45
4.6 Hasil Analisis Nilai Kalor	46
4.7 Hasil Analisis GC-MS.....	50
4.8 Perbandingan Hasil Peneliti Terdahulu	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kemiri Sunan (<i>Reutealis trisperma</i>)	9
2.2 Mekanisme Lipase pada Transesterifikasi	11
2.4 Amobilisasi Enzim Metode <i>Entrapment</i>	13
2.5 Reaksi Dasar Proses Esterifikasi	14
2.6 Reaksi Dasar Proses Transesterifikasi.....	16
3.1 Diagram Alir Proses Aktivasi Arang Aktif.....	30
3.2 Diagram Alir Proses Amobilisasi Enzim Lipase dengan Arang Aktif	31
3.3 Diagram Alir Proses Produksi Minyak Kemiri Sunan	32
3.4 Diagram Alir Proses Produksi Biodiesel Metode Esterifikasi	33
3.5 Diagram Alir Proses Produksi Biodiesel Metode Transesterifikasi	34
4.1 Produk Biodiesel	36
4.2 Grafik Pengaruh Katalis 3.5% dan Katalis 4% terhadap Densitas.....	37
4.3 Grafik Pengaruh Katalis 3.5% dan Katalis 4% terhadap Viskositas	39
4.4 Grafik Pengaruh Katalis 3.5% dan Katalis 4% terhadap Angka Asam.....	41
4.5 Grafik Pengaruh Katalis 3.5% dan Katalis 4% terhadap Bilangan Iodine.....	42
4.6 Grafik Pengaruh Katalis 3.5% dan Katalis 4% terhadap %Yield	47
4.7 Hasil Analisis GC-MS.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	59
B. Data Perhitungan	65
C. Dokumentasi Pengamatan	76
D. Surat-Surat.....	80