

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI RASIO METANOL DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa* Linn)



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

**GERIYA NURITA HAZAR
062240422451**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI RASIO METANOL DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK BIJI KETAPANG (*Terminalla catappa Linn*)

OLEH :

GERIYA NURITA HAZAR
062240422451

Disahkan dan disetujui oleh:

Palembang, Juli 2026

Pembimbing I,

Menyetujui,

Pembimbing II,



Akbar Ismi Aziz P, S.T., M.T.
NUPTK. 4837771672130452



Dilia Puspa, S.S.T., M.Tr.T.
NUPTK. 5548772673230242

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139

Telp. 0711-353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, Pos El: kimia@polsri.ac.id

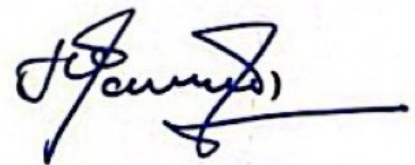
Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji

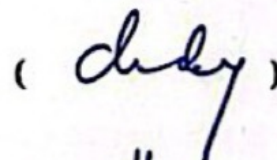
di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 29 Juni 2026

Tim Penguji:

1. Dr. Yulianto Wasiran, M.M.
NUPTK. 0050747648130113
2. Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK. 5362758659130123
3. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NUPTK. 7045772673230243
4. Debi Anggun Sari, S.ST., M.T.
NUPTK. 2542773674230282

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri

()

Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



ABSTRAK

Pengaruh Variasi Rasio Metanol Dan Waktu Reaksi Terhadap Produksi Biodiesel Dari Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa* Linn)

Geriya Nurita Hazar, 2026, 48 Halaman, 7 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio metanol terhadap minyak dan waktu reaksi terhadap produksi biodiesel dari minyak biji ketapang (*Terminalia catappa* Linn). Minyak biji ketapang diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan metode *mechanical press*, kemudian dikonversi menjadi biodiesel melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis natrium hidroksida (NaOH). Variasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi rasio metanol:minyak sebesar 4:1, 6:1, 8:1, dan 10:1 serta waktu reaksi 60, 90, dan 120 menit. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa dari 2.625 gram biji ketapang diperoleh 1.630 gram minyak dengan volume 1.800 mL dan *yield* minyak sebesar 62,1%. Karakteristik minyak yang diperoleh meliputi kadar asam lemak bebas (FFA) sebesar 1,41%, densitas 900 kg/m³, viskositas 39,74 cSt, dan kadar air 0,0%. Biodiesel yang dihasilkan kemudian dianalisis berdasarkan parameter *yield*, densitas, viskositas, kadar air, angka asam, titik nyala, dan angka setana. *Yield* biodiesel tertinggi diperoleh pada rasio metanol:minyak 4:1 dengan waktu reaksi 120 menit yaitu sebesar 96%. Nilai densitas biodiesel berada pada rentang 886,0–887,2 kg/m³, sedangkan viskositas berada pada rentang 3,89–4,69 cSt. Kadar air biodiesel berada pada rentang 0,010–0,020%, dan angka asam berada pada rentang 0,22–0,28 mg KOH/g. Berdasarkan hasil pengujian, biodiesel yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan mutu biodiesel berdasarkan SNI 7182:2015.

Kata Kunci: *Biodiesel, biji ketapang, mechanical press, transesterifikasi, rasio metanol, waktu reaksi*

ABSTRACT

The Effect of Variations in Methanol Ratio and Reaction Time on Biodiesel Production from Ketapang Seed Oil (*Terminalia catappa* Linn)

Geriya Nurita Hazar, 2026, 48 Pages, 7 Tables, 12 Figures, 4 Appendices

The aim of this study was to analyze the effects of the methanol-to-oil ratio and reaction time on the production of biodiesel from ketapang seed oil (*Terminalia catappa* Linn.). Ketapang seed oil was extracted using a mechanical press and subsequently converted into biodiesel through a transesterification reaction employing sodium hydroxide (NaOH) as the catalyst. The methanol-to-oil molar ratios investigated were 4:1, 6:1, 8:1, and 10:1, while the reaction times were 60, 90, and 120 min. The extraction process yielded 1,630 g of oil with a volume of 1,800 mL from 2,625 g of ketapang seeds, corresponding to an oil yield of 62.1%. The extracted oil exhibited a free fatty acid (FFA) content of 1.41%, a density of 900 kg/m³, a viscosity of 39.74 cSt, and a moisture content of 0.0%. The resulting biodiesel was characterized in terms of yield, density, viscosity, moisture content, acid value, flash point, and cetane number. The highest biodiesel yield (96%) was obtained at a methanol-to-oil ratio of 4:1 and a reaction time of 120 min. The density of the biodiesel ranged from 886.0 to 887.2 kg/m³, while its viscosity ranged from 3.89 to 4.69 cSt. The moisture content and acid value were in the ranges of 0.010–0.020% and 0.22–0.28 mg KOH/g, respectively. Based on the test results, the produced biodiesel satisfied the quality requirements of SNI 7182:2015.

Keywords: *Biodiesel, ketapang seeds, mechanical press, transesterification, methanol ratio, reaction time*

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri (QS. Ar-Ra’d: 11)”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Variasi Rasio Metanol dan Waktu Reaksi terhadap Produksi Biodiesel dari Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa Linn*)”** dengan baik dan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Yuniar, S.T.,M.Si. selaku Koordinator Program Studi Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi secara konsisten kepada penulis selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. Dilia Puspa, S.S.T., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam penyusunan laporan ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, bantuan dan dukungan baik materi maupun moril.
9. Teman-teman seperjuangan selama kuliah: Ani, Latifa, Lailatus, Irani.
10. Sahabat saya Safira Azzahra, Chintami Oktaviani, dan Syafira Azzahra yang selalu memberikan dukungan dan semangat, serta motivasi.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, baik itu berupa saran, doa maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir.

Palembang, 10 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biji Ketapang (<i>Terminalia catappa</i> Linn)	6
2.2 Biodiesel.....	8
2.3 Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Biodiesel.....	10
2.4 Ekstraksi Minyak Biji Ketapang	10
2.5 Proses Pembuatan Biodiesel	12
2.5.1 Esterifikasi dan Transesterifikasi	12
2.5.2 Transesterifikasi <i>In-Situ</i>	13
2.5.3 <i>Pretreatment</i> Minyak (<i>Degumming</i>)	14
2.6 Rasio Metanol terhadap Minyak	15
2.7 Katalis dalam Produksi Biodiesel	16
2.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Biodiesel.....	16
2.9 Penelitian Terdahulu.....	17
2.9.1 <i>Research Gap</i> (Celah Penelitian)	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Bahan dan Alat	19
3.2.1 Bahan	19
3.2.2 Alat	19
3.3 Perlakuan Percobaan	20
3.3.1 Prosedur Percobaan.....	21
3.4 Diagram Alir Proses Minyak Ketapang menjadi Biodiesel	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Hasil Ekstraksi dan Karakteristik Minyak Biji Ketapang.....	28
4.1.2 Hasil Produksi Biodiesel dari Minyak Biji Ketapang.....	29
4.1.3 Hasil Karakteristik Biodiesel	29
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1 Pengaruh Rasio Metanol dan Waktu Reaksi terhadap <i>Yield</i>	31
4.2.2 Pengaruh Rasio Metanol dan Waktu terhadap Karakteristik.....	33

4.2.3 Analisis Kondisi Operasi Terbaik Biodiesel Minyak Biji Ketapang	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN DATA PENGAMATAN.....	49
LAMPIRAN PERHITUNGAN.....	52
LAMPIRAN DOKUMENTASI	63
LAMPIRAN SURAT-SURAT	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biji Ketapang	6
2.2 Biodiesel.....	8
2.3 Reaksi Transesterifikasi Trigliserida menjadi Biodiesel dan Gliserol	12
2.4 Skema Reaksi Transesterifikasi Trigliserida dengan Alkohol.....	13
3.1 Diagram Alir Proses Produksi Biodiesel dari Biji Ketapang	27
4.1 Biodiesel Hasil Transesterifikasi pada Berbagai Variasi.....	29
4.2 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap <i>Yield</i> Biodiesel	32
4.3 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap Densitas	33
4.4 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap Viskositas.....	34
4.5 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap Angka Asam ...	36
4.6 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap Kadar Air	37
4.7 Grafik Pengaruh Waktu Reaksi dan Rasio Metanol terhadap Angka Setana..	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Biji Ketapang (<i>Terminalia Catappa</i>)	6
2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Biji Ketapang	7
2.3 Syarat Mutu Biodiesel.....	9
2.4 State of the Art	17
4.1 Hasil Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Biji Ketapang.....	28
4.2 Hasil Uji Karakteristik Biodiesel	29
4.3 Hasil Uji Angka Setana dan Titik Nyala Biodiesel	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
a.1 Data Pengamatan Analisa Bahan Baku	49
a.2 Data Pengamatan Analisa Flash Point dan Cetane Number.....	49
a.3 Data Pengamatan Analisa %Yield	49
a.4 Data Pengamatan Analisa Densitas	50
a.5 Data Pengamatan Analisa Viskositas	50
a.6 Data Pengamatan Analisa Kadar Air.....	51
a.7 Data Pengamatan Analisa Angka Asam	51
c.1Pengumpulan Bahan Baku	63
c.2 Penjemuran Buah Ketapang	63
c.3 Pemecahan Buah Ketapang	63
c.4 Biji Buah Ketapang	63
c.5 Penjemuran Biji Buah Ketapang	63
c.6 Pengepresan Biji Buah Ketapang Menjadi Minyak Ketapang	63
c.7 Minyak Ketapang	64
c.8 Analisa Kadar FFA Bahan Baku	64
c.9 Analisa Viskositas Bahan Baku.....	64
c.10 Analisa Densitas Bahan Baku	64
c.11 Analisa Kadar Air Bahan Baku	64
c.12 Pemanasan Minyak Ketapang sampai suhu 100°C	65
c.13 Penambahan Larutan Metoksida	65
c.14 Pemisahan Biodiesel dan Gliserol.....	65
c.15 Pencucian Biodiesel	66
c.16 Pengeringan Biodiesel.....	66
c.17 Analisa Densitas Produk Biodiesel	67
c.18 Analisa Viskometer Produk Biodiesel.....	67
c.19 Analisa Angka Asam Produk Biodiesel	67
c.20 Analisa Kadar Air Produk Biodiesel	67
c.21 Analisa Flash Point Produk Biodiesel.....	67
c.22 Analisa Cetane Number Produk Biodiesel.....	67