

SKRIPSI
PRODUKSI BIOETANOL DARI SABUT KELAPA DENGAN METODE
SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION FERMENTATION (SSF)
DITINJAU DARI PENGARUH KONSENTRASI NAOH
DAN DAYA MICROWAVE



OLEH:
DINADWIFI TRIYANIMANIK 062240412352

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN

**"PRODUKSI BIOETANOL DARI SABUT KELAPA DENGAN METODE
SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION FERMENTATION (SFF)
DITINJAU DARI PENGARUH KONSENTRASI NAOH
DAN DAYA MICROWAVE"**

OLEH :

DINA DWI FITRIYANI MANIK

0622 4041 2352

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NUPTK. 0355749650130103

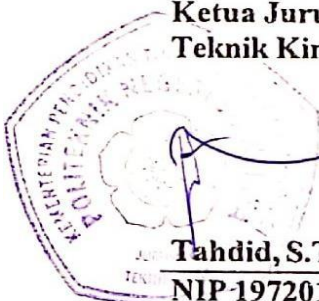
Pembimbing II



Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NUPTK. 8143768669230293

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**



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

**Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi**



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP. 197804032012122002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp.0711-353414, Laman : <http://polsri.ac.id>. E-mail : d4energi@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji

Di Program Diploma IV- Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Rabu, 1 Juli 2026

Tim Penguji

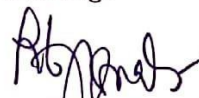
1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK. 4743747648130132
2. Mutiara Putri, S.ST., M.Tr.T.
NUPTK. 6553771672230283
3. Safril Kartika Wardana, S.T., M.T.
NUPTK. 2759752653130082

Tanda Tangan

()
( 2Alha)
()

Palembang, Juli 2026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi DIV
Teknik Energi



Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP. 197804032012122002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp (0711) 353414
Fax. 0711-355918, Email : [kunia@polsri.ac.id](mailto:kimia@polsri.ac.id)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dina Dwi Fitriyani Manik
NIM : 062240412352
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Produksi Bioetanol Dari Sabut Kelapa Dengan Metode Simultaneous Saccharification Fermentation (SSF) Ditinjau Dari Pengaruh Konsentrasi NaOH Dan Daya Microwave, tidak mengandung unsur 'PLAGIAT' sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2026

Penulis,

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NUPTK 0355749650130103

Dina Dwi Fitriyani M
NIM 062240412352

Pembimbing II,

Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NUPTK 8143768669230293



MOTTO

*“For He Knows the way I take ; when He has tested me, I shall come come forth
as gold.”*

Job 23 : 10

“Orang yang berjalan maju dengan menangis sambil menabur benih, pasti pulang
dengan sorai-sorai sambil membawa berkas-berkasnya”.

Mazmur 126:6

ABSTRAK

PRODUKSI BIOETANOL DARI SABUT KELAPADENGAN METODE *SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION FERMENTATION* (SFF) DITINJAU DARI PENGARUH KONSENTRASI NAOH DAN DAYAMICROWAVE

(DinaDwiFM,2026.Skripsi;55Halaman,5Tabel,22Gambar)

Sabut kelapa merupakan limbah lignoselulosa yang mengandung selulosa tinggi dan berpotensi besar sebagai bahan baku bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi NaOH (0,5 M; 1 M; 1,5 M) dan daya *microwave* (400W; 450W;500W; 550W,600W) pada proses *pretreatment* alkali terhadap penurunan kadar lignin dan hasil produksi bioetanol melalui metode *Simultaneous Saccharification and Fermentation* (SSF). Kadar lignin awal sabut kelapa sebesar 34% dianalisis menggunakan metode *Chesson-Datta*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaOH dan daya *microwave* secara konsisten menurunkan kadar lignin, dengan efisiensi delignifikasi tertinggi 71,18% pada NaOH 1,5 M dan 600 W. Kondisi optimum produksi bioetanol diperoleh pada NaOH 1 M dan daya 500 W, menghasilkan kadar etanol 26% (volume 178 mL), kadar gula 10%, pH 7, dan titik nyala api 43,7°C.

KataKunci:bioetanol,sabutkelapa,NaOH,*microwave*,*pretreatment*,SSF

ABSTRACT

BIOETHANOL PRODUCTION FROM COCONUT HUSK VIA SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND FERMENTATION (SSF): AN ANALYSIS OF THE EFFECTS OF NaOH CONCENTRATION AND MICROWAVE POWER

(DinaDwiFM, 2026. Thesis; 55 Pages, 5 Tables, 22 Pictures)

Coconut husk is a lignocellulosic waste with high cellulose content, offering significant potential as a bioethanol feedstock. This study aimed to investigate the effect of NaOH concentration (0.5 M; 1 M; 1.5 M) and microwave power (400W; 450W; 500W; 550W; 60 W) during alkaline pretreatment on lignin removal and bioethanol production via the Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) method. The initial lignin content of coconut husk was 34%, analyzed using the Chesson-Datta method. Results showed that increasing NaOH concentration and microwave power consistently reduced lignin content, achieving the highest delignification efficiency of 71.18% at NaOH 1.5 M and 600 W. The optimum bioethanol production condition was obtained at NaOH 1 M and 500 W, yielding an ethanol content of 26% (volume 178 mL), sugar content of 10%, pH 7, and flash point of 43.7°C.

Keywords: bioethanol, coconut husk, NaOH, microwave, pretreatment, SS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Produksi Bioetanol dari Sabut Kelapa dengan Metode *Simultaneous Saccharification Fermentation* (SSF) Ditinjau dari Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Daya *Microwave*”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Penelitian Tugas Akhir ini ditunjukkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Dipolma IV atau Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu kelancaran penyelesaian penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulisan mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., Selaku Wakil Direktur bidang akademik 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. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. Selaku Ketua Prodi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Yohandri Bow, M. S. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia sepenuh hati membimbing dan meluangkan waktu untuk mendukung penulis selama pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberi arahan, nasihat dan saran selama proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Prof. Dr. Yohandri Bow, M.S. Selaku Dosen Pembimbing Akademik kelas 8 EGB Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, Selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak, Mamak, Kakak dan Adik yang selalu memberikan segala bentuk dukungan, bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini.
11. Teman-Teman Jurusan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2022 lainnya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sabut Kelapa.....	5
2.2 Lignoselulosa.....	6
2.3 Bioetanol.....	9
2.4 Parameter Mutu Bioetanol.....	10
2.5 Proses Pembuatan Bioetanol.....	10
2.5 Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODE LOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat.....	17
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	18
3.4 Rancangan Alat Bioetanol 3D.....	19
3.5 Rancangan Desain Reaktor Simultan Sacharification Fermentation (SSF).....	19
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	20
3.7 Prosedur Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil.....	24
4.2 Pembahasan.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 SabutKelapa.....	5
2.2 StrukturSelulosa.....	6
2.3 Struktur α -selulosa.....	7
2.4 Struktur β -selulosa.....	7
2.5 Strukturhemiselulosa.....	8
3.1 RancanganDesainSeperangkatAlatBioetanol3D.....	19
3.2 RancanganDesainReaktorSSF.....	19
3.3 DiagramAlirPenelitian.....	20
L3.1MencacahSabutKelapa.....	44
L3.2MenimbangSampel.....	44
L3.3MenimbangNaOHsesuaivariasikonsentrasi.....	44
L3.4MencampurlarutanNaOHdengansampel.....	44
L3.5 Memasukkansampelkedalamalat <i>microwave</i>	44
L3.6 MencucisampelsampaipHnetral.....	45
L3.7MengeringkanSampelkedalamovensuhu 105°C.....	45
L3.8Sampelyangtelahdikeringkansiapketahap SSF.....	45
L3.9MembuatlarutanEnzim,ragidanurea.....	45
L3.10Memasukkanbahanke dalamreaktorssf.....	45
L3.11Mensettingpanelkontroluntukprosesdistilasi.....	46
L3.12SampelBioetanolyang sudahdidistilasi.....	46
L3.13AnalisaKadarGula menggunakanRefraktometerBrix.....	46
L3.14AnalisaKadarLigninH ₂ SO ₄	46
L3.15AnalisaLigninalatReflux.....	46
L3.16AnalisaKadarEtanolmenggunakanalkoholmeter.....	46
L3.17UjiTitikNyalaApi.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standardan Mutubahan bakar Nabati.....	23
2.2 Penelitian Terdahulu.....	24
4.1 Hasil Pengamatan Kadar Lignin dengan Konsentrasi NaOH dan Daya.....	
Microwave sebelum dan sesudah Pretreatment.....	24
4.2 Hasil Produksi Bioetanol dengan Metode Simultaneous Saccharification and Fermentation.....	25
T4.3 Hasil Sampel optimum yang dianalisa.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
----------	---------

I DATA PENGAMATAN.....	36
II DATA PERHITUNGAN.....	38
III DOKUMENTASI.....	44
IV SURAT MENYURAT.....	47