

SKRIPSI

ANALISIS KADAR ETANOL DARI LIMBAH SERAT BUAH KELAPA SAWIT BERDASARKAN VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN PROSES DISTILASI



**Disusun sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (IV)
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**M DWI MEDRIANSYAH
062140412483**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS KADAR ETANOL DARI LIMBAH SERAT BUAH KELAPA
SAWIT BERDASARKAN VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN PROSES
DISTILASI**

OLEH:

**M Dwi Medriansyah
062140412483**

**Menyetujui,
Pembimbing I,**



**Iriani Reka Septiana, S.ST., M. T.
NIDN. 0022099108**

**Palembang, Agustus 2025
Pembimbing II,**



**Safril Kartika Wardana, S.T., M.T.
NIDN. 0427047405**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Taufiq, S.T., M.T.

NIP. 197201131997021001

MOTTO

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”
(Al insyirah ayat 5)

“Work hard in silence, let your success be your noise”
(Frank Ocean)

“If your dreams don’t scare you, they’re not big enough”
(Ellen Johnson Sirleaf)

“But if you never try you’ll never know”
(Coldplay)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, 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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Dwi Medriansyah
NIM : 062140412483
Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian:

“Analisis Kadar Etanol dari Limbah Serat Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Variasi Waktu Fermentasi dan Proses Distilasi”

Data penelitian ini 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, Agustus 2025

Penulis,

M Dwi Medriansyah
NIM. 062140412483

Pembimbing I,

Iriani Reka Septiana, S. ST., M. T.
NIDN. 0022099108

Pembimbing II,

Safril Kartika Wardana, S.T., M.T.
NIDN. 0427047405



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul Analisis Kadar Etanol dari Limbah Serat Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Variasi Waktu Fermentasi dan Proses Distilasi. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis dapat menerapkan semua ilmu yang didapat semasa kuliah pada penyusunan laporan ini. Dalam penyusunan laporan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur I bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Isnandar Yunanto, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Drs. Suroso, M.H., selaku Pembimbing Akademik kelas EGM angkatan 2021 Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama bimbingan Skripsi
8. Safril Kartika Wardana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama bimbingan Skripsi

9. Ayah, Ibu, Kakak, Juliani dan keluarga yang selalu memberi dukungan, semangat, motivasi serta doa yang tiada henti kepada penulis selama menyelesaikan Laporan Skripsi ini
10. Teman-teman, yang sudah berjuang bersama, serta saling menyemangati selama bimbingan Laporan Skripsi
11. Teman-teman seperjuangan kelas 8 EGM yang telah memberikan dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Skripsi.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga penelitian yang dilakukan dan laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Palembang, 2025

Penulis

ABSTRACT

ANALYSIS OF ETHANOL CONTENT FROM OIL PALM FRUIT FIBER WASTE BASED ON FERMENTATION TIME VARIATION AND DISTILLATION PROCESS

(M Dwi Medriansyah, 2025, Thesis Report, 42 Pages, 11 Tables, 13 Figures)

The increasing demand for energy and the commitment to developing renewable energy sources have encouraged the utilization of biomass as an alternative raw material, one of which is bioethanol. This study aims to produce bioethanol from oil palm fruit fiber waste through hydrolysis, fermentation, and purification using distillation. Variations in fermentation time (2, 4, and 6 days) and distillation temperatures (65°C, 70°C, and 75°C) were applied to determine the optimum conditions for producing ethanol with high concentration and purity. The results showed that the highest ethanol content (35%) was obtained on the 4th day of fermentation. Optimal distillation occurred at a temperature of 75°C, resulting in an ethanol content of 78%. The bioethanol characteristics test based on SNI 06-3565:2021 showed that the pH value (7), water content (0.78%), and density (0.772 g/mL) met national standards. Based on GC-MS analysis, ethanol was identified as the main compound. This study demonstrates that oil palm fruit fiber waste has potential as an efficient and environmentally friendly bioethanol feedstock.

Keywords : Bioethanol, Oil Palm Fruit, Fermentation, Distillation.

ABSTRAK

ANALISIS KADAR ETANOL DARI LIMBAH SERAT BUAH KELAPA SAWIT BERDASARKAN VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN PROSES DISTILASI

(M Dwi Medriansyah, 2025, Laporan Skripsi, 42 Halaman, 11 Tabel, 13 Gambar)

Meningkatnya kebutuhan energi serta komitmen terhadap pengembangan sumber energi terbarukan mendorong pemanfaatan biomassa sebagai bahan baku alternatif, salah satunya bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bioetanol dari limbah serat buah kelapa sawit melalui proses hidrolisis, fermentasi, dan pemurnian menggunakan distilasi. Variasi waktu fermentasi (2, 4, dan 6 hari) serta variasi temperatur distilasi (65°C, 70°C, dan 75°C) digunakan untuk menentukan kondisi optimum dalam menghasilkan etanol dengan kadar dan kemurnian tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar etanol tertinggi (35%) diperoleh pada hari ke-4 fermentasi. Proses distilasi optimal terjadi pada suhu 75°C, dengan kadar etanol hasil distilasi mencapai 78%. Uji karakteristik bioetanol berdasarkan SNI 06-3565:2021 menunjukkan bahwa nilai pH (7), kadar air (0,78%), dan densitas (0,772 g/mL) telah memenuhi standar nasional. Berdasarkan analisis GC-MS, etanol teridentifikasi sebagai senyawa utama. Penelitian ini membuktikan bahwa limbah serat buah kelapa sawit berpotensi sebagai bahan baku bioetanol yang efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci : Bioetanol, Buah Kelapa Sawit, Fermentasi, Distilasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bahan Baku Bioetanol.....	5
2.2 Proses Pembuatan Bioetanol	7
2.3 Densitas	15
2.4 Kadar Air.....	16
2.5 Kemurnian Etanol	17
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemurnian Etanol.....	18
2.7 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Diagram Alir Penelitian	22
3.4 Perlakuan.....	25
3.5 Prosedur Percobaan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	31
4.2 Pembahasan.....	31
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Komposisi Kimia dalam Serat Buah Kelapa Sawit.....	6
2.2	Sifat Fisik Etanol.....	8
2.3	Standar Nasional Indonesia Kualitas Bioetanol.....	9
2.4	<i>State of Art</i>	19
3.1	Variabel Penelitian	25
3.2	Parameter dan Metode.....	26
4.1	Hasil Analisa Selulosa pada Bahan Baku	31
4.2	Hasil Analisa Kadar Etanol Hasil Fermentasi.....	31
4.3	Hasil Analisa Pemurnian Bioetanol pada Distilasi	31
4.4	Hasil Analisa Karakteristik Bioetanol	32
4.5	Data perbandingan antara data hasil uji dengan SNI	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Serat Buah Kelapa Sawit.....	5
2.2 Skema Proses Pembuatan Bioetanol	8
2.3 Distilasi Sederhana.....	13
2.4 Distilasi Fraksional.....	14
2.5 Distilasi Azeotropic.....	14
2.6 Distilasi Vakum.....	15
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Rancangan Desain Seperangkat Alat Bioetanol 2D.....	22
3.3 Rancangan Desain Seperangkat Alat Bioetanol 3D.....	23
3.4 Rancangan Desain Distilasi.....	25
4.1 Grafik Kadar Etanol Hasil Fermentasi	32
4.2 Grafik Kadar Etanol Hasil Distilasi	34
4.3 Hasil Analisa Etanol menggunakan <i>Gas Chromatography</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	46
B Perhitungan.....	48
C Dokumentasi.....	59
D Surat.....	61