

SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH TAHAPAN DISTILASI BERULANG TERHADAP
KADAR BIOETANOL DARI LIMBAH SAYURAN**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan (DIV) Pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Energi**

**Oleh :
Ahmad Fauzi
0621 4041 0342**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH TAHAPAN DISTILASI BERULANG TERHADAP
KADAR BIOETANOL DARI LIMBAH SAYURAN**

**OLEH:
AHMAD FAUZI
062140410342**

Palembang, Agustus 2025

**Menyetujui,
Pembimbing I,**



**Ir. Sahrul Effendy A, M.T.
NIDN. 0023126309**

Pembimbing II,



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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



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

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Rahasia Keberhasilan Adalah Kerja Keras dan Belajar dari Kegagalan."

"Alhamdulillah Ala Kulli Hal (Segala Puji Bagi Allah dalam Segala Keadaan)"

"Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-ku), maka pasti azab-Ku Sangat berat." QS. Ibrahim (14:7)

"Selesaikan apa yang telah kamu mulai" (Ahmad Fauzi, 2025)

Kupersembahkan untuk :

- 1. Kedua orang tua tercinta ibu Cikya dan Ayah Dirhamsah, yang telah memberikah kasih sayang serta doa dan dukungannya, semoga kalian sehat, panjang umur, murah rejekinya, semoga kita selalu diberi kebahagiaan. Terimakasih untuk semua perjuangan dan pengorbanan sejauh ini, sampai titik ini kalian luar biasa.**
- 2. Saudaraku, Ahmad Fauzan dan Nova Rina, yang selalu memberikan semangat dan doa untukku.**
- 3. Keluarga besarku**



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.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fauzi
NIM : 062140410342
Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian:

“Pengaruh Jumlah Tahapan Distilasi Berulang Terhadap Kadar Bioetanol Dari Limbah Sayuran”

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.

Disetujui Oleh,
Pembimbing I,


Ir. Sahrul Effendy A, M.T.
NIDN 0023126309

Pembimbing II


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

Palembang, Agustus 2025

Penulis,

Ahmad Fauzi
NIM. 062140410342



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa. Karena rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Pengaruh Jumlah Tahapan Distilasi Terhadap Kadar Bioetanol Dari Limbah Sayuran” dengan baik dan tepat waktu. Tujuan penulisan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Mata Kuliah Seminar Tugas Akhir Program Studi Diploma IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan, nasehat, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.T., M.T. 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 Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan arahan, bimbingan serta support kepada penulis
7. Safril Kartika Wardana, S.T., M.T. Sebagai Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang sudah memberikan arahan, bimbingan serta support kepada penulis.
8. Seluruh Dosen, Teknisi, dan Staff Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberikan pengajaran yang dapat bermanfaat bagi kami
9. Kedua Orang tua Tercinta, Keluarga Serta Sahabat terdekat yang memberikan dukungan serta doa yang tiada henti

10. Teman Teman Seperjuangan EGC Angkatan 2021 yang selalu saling semangat, membantu dan dukungan yang baik dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir baik itu berupa saran, doa maupun dukungan, yang tiada dapat penulis sebutkan satu persatu

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2025

Penulis,

ABSTRAK
PENGARUH JUMLAH TAHAPAN DISTILASI TERHADAP KADAR
BIOETANOL DARI LIMBAH SAYURAN

(Ahmad Fauzi, 2025; 58 halaman)

Pasar tradisional di Indonesia menghasilkan limbah sayuran dalam jumlah besar setiap harinya yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah ini berpotensi diolah menjadi bioetanol karena mengandung karbohidrat dan gula yang dapat difermentasi. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jumlah tahapan distilasi terhadap kadar bioetanol dari limbah sayuran, serta menentukan tahap distilasi yang paling optimal. Proses produksi meliputi hidrolisis, fermentasi selama 7 hari, dan distilasi berulang hingga empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah distilasi mampu menaikkan kadar etanol dari 18% menjadi 87%, disertai penurunan volume dari 655 ml menjadi 60 ml. Penurunan densitas dari 0,886672 g/ml menjadi 0,767884 g/ml dan titik nyala dari 65°C ke 37°C mengindikasikan peningkatan kemurnian etanol. Tahap distilasi keempat menghasilkan bioetanol paling murni, meskipun dengan volume paling rendah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa jumlah tahapan distilasi berpengaruh signifikan terhadap kualitas dan kuantitas bioetanol yang dihasilkan dari limbah sayuran.

Kata Kunci : Bioetanol, Limbah Sayuran, Fermentasi, Hidrolisis.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE NUMBER OF DISTILLATION STEPS ON THE CONTENT OF BIOETHANOL FROM VEGETABLE WASTE

(Ahmad Fauzi, 2025; 58 pages)

Traditional markets in Indonesia generate large amounts of vegetable waste daily, which remains underutilized. This waste has the potential to be converted into bioethanol due to its carbohydrate and sugar content suitable for fermentation. Bioethanol is a renewable and environmentally friendly alternative fuel. This study aims to analyze the effect of the number of distillation steps on the ethanol content produced from vegetable waste and determine the optimal number of stages for maximum purity. The production process includes hydrolysis, fermentation for 7 days, and up to four stages of repeated distillation. The results showed that increasing the number of distillation steps raised ethanol concentration from 18% to 87%, while the volume decreased from 655 ml to 60 ml. A density reduction from 0.886672 g/ml to 0.767884 g/ml and a flash point drop from 65°C to 37°C indicated increased ethanol purity. The fourth distillation stage produced the purest bioethanol, despite yielding the lowest volume. This study concludes that the number of distillation steps significantly affects both the quality and quantity of bioethanol derived from vegetable waste and contributes to organic waste management and renewable energy development.

Keywords : Bioethanol, Vegetable Waste, Renewable Energy, Fermentation, Hydrolysis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Relevansi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bioetanol	5
2.1.1 Etanol	5
2.1.2 Sifat Sifat Fisika dan kimia Etanol.....	6
2.2 Limbah Sayuran	7
2.3 Proses Pembuatan Bioetanol.....	8
2.3.1 Hidrolisis	9
2.3.2 Fermentasi	10
2.3.3 Distilasi	11
2.4 Penelitian Terdahulu	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	13
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	15
3.3.1 Perlakuan Percobaan	15
3.3.2 Rancangan Percobaan	15
3.4 Pengamatan	15

3.5	Prosedur Percobaan	15
3.6	Diagram Alir Proses	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.2	Pembahasan.....	23
4.2.1	Analisa Volume Hasil Distilasi.....	23
4.2.2	Analisa Kadar Etanol	24
4.2.3	Analisa Titik Nyala (<i>Flash Point</i>).....	25
4.2.4	Analisa Densitas.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat Fisika Etanol.....	6
3.1 Variabel Penelitian	15
4.1 Data Pengamatan Sebelum Distilasi	22
4.2 Data Pengamatan Hasil Distilasi.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Etanol	6
3.1 Gambar Alat Bioetanol	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I DATA PENELITIAN	34
II PERHITUNGAN.....	35
III DOKUMENTASI	40