

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIM AMILASE



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

OLEH:

M. MAHENDRA

0622 3040 0869

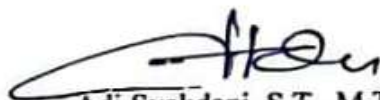
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus*
polyrhizus) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN**
BIOETANOL MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIM
AMILASE

Oleh:
M.MAHENDRA
062230400869

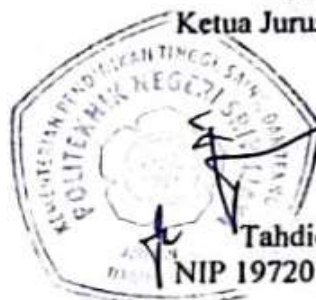
Menyetujui
Pembimbing I

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui
Pembimbing II


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904


Desti Lidya, S.T., M.T., M.Eng.
NIDN 0017128808

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Kimia


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



KEMENTRIAN 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

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III- Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 16 Juli 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

1 Mellianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504

()

2 Dr. Drs. Suroso, M.H.
NIDN 0021066904

()

3 Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN 0018076707

()

4 Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIDN 3911089001

()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia


Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP. 199008112022032008



MOTTO

“Dreams are not what you see in your sleep, dreams are things which do not let you sleep.”

(Cristiano Ronaldo)

"Your love makes me strong, your hate makes me
unstoppable." (Cristiano Ronaldo)



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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.Mahendra
NIM : 062230400869
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan "Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Melalui Proses Hidrolisis Enzim Amilase" ,tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

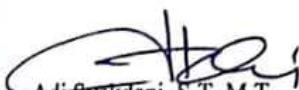
Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

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

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I,

Penulis,


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001


M.Mahendra
NIM 062230400869

Pembimbing II,


Destilidya, S.T., M.T.
NIP 198812172020122007



ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH NAGA (*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIM AMILASE

M.Mahendra, 2025, 40 Halaman, 8 Tabel, 3 Gambar, 4 Lampiran

Bioetanol adalah etanol yang bahan utamanya dari tumbuhan dan umumnya menggunakan proses fermentasi. Kulit buah naga memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, terutama karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi, sehingga memungkinkan untuk diolah melalui proses fermentasi menjadi bioetanol. Tujuan dari penelitian agar dapat memanfaatkan limbah kulit buah naga untuk dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol serta mengetahui kadar bioetanol yang dihasilkan. Pada penelitian ini kulit buah naga dihidrolisis dengan menggunakan enzim amilase yang divariasikan 1; 2; 3; 4, dan 5 % dengan suhu 70-85°C selama 1 jam. Hasil hidrolisis disaring, ditambahkan ragi 20 gram beserta NPK 10 gr dan dilakukan fermentasi. Fermentasi dilakukan selama 3 dan 5 hari. Hasil yang diperoleh dimurnikan menggunakan proses distilasi. Hasil penelitian mendapatkan variasi terbaik pada waktu fermentasi 3 hari dengan konsentrasi enzim 4% menghasilkan volume 11,2 ml, berat jenis 0,8716 gr/ml, indeks bias 1,3473, bioetanol tampak jernih dan tidak ada endapan, pH sebesar 4,33, dan kadar etanol 10,75%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan enzim dalam jumlah yang tepat dapat meningkatkan produksi bioetanol.

Kata kunci : Bioetanol, Hidrolisis Enzimatis, Kulit Buah Naga, Enzim Amilase, Fermenta

ABSTRACT

UTILIZATION OF DRAGON FRUIT PEEL WASTE (HYLOCEREUS POLYRHIZUS) AS RAW MATERIAL FOR BIOETHANOL PRODUCTION THROUGH AMYLASE ENZYME HYDROLYSIS

M.Mahendra, 2025, 40 Pages, 5 Tables, 8 Figures, 4 Appendices

Bioethanol is ethanol derived from plant-based materials, typically produced through fermentation processes. Dragon fruit peel has significant potential for utilization due to its relatively high carbohydrate content, making it a suitable substrate for fermentation into bioethanol. The purpose of this study is to utilize dragon fruit peel waste as a raw material for bioethanol production and to determine the ethanol content produced. In this research, dragon fruit peels were hydrolyzed using amylase enzyme with varying concentrations of 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% at temperatures of 70–85°C for 1 hour. The hydrolysate was then filtered, supplemented with 20 grams of yeast and 10 grams of NPK fertilizer, and subjected to fermentation for 3 and 5 days. The resulting product was purified through distillation. The best result was obtained with a 4% enzyme concentration and a 3-day fermentation period, yielding a volume of 11.2 ml, specific gravity of 0.8716 g/ml, refractive index of 1.3473, a clear appearance with no sediment, a pH of 4.33, and an ethanol content of 10.75%. This study demonstrates that adding an appropriate amount of enzyme can significantly enhance bioethanol production.

Keywords: *Bioethanol, Enzymatic Hydrolysis, Dragon Fruit Peel, Amylase Enzyme, Fermentation.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas berkah dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan Laporan Akhir (LA) dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Melalui Proses Hidrolisis Enzim Amilase”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan laporan ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Dr. Yusri, S.Pd., 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. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma-III Teknik Kimia
6. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mendampingi penulis dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Desti Lidya, S.T., M.T., MEng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mendampingi penulis dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Meilianti, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik Kelas 6KC Angkatan 2022 Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Bapak/Ibu Dosen beserta seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Kimia, Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, atas ilmu, bantuan, dan fasilitas yang telah diberikan selama masa studi.
10. Ayah, Ibu, Kakak, dan Adik yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan moril, spiritual, dan materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

11. Tesya Rizkyani yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan semangat selama proses penelitian berlangsung.
12. Rekan-rekan seperjuangan di Kelas 6KC Angkatan 2022 yang selalu memberikan dukungan dan kebersamaan selama menempuh studi.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini, baik dalam bentuk doa, saran, maupun dukungan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Laporan Akhir (LA) ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, termasuk bagi penelitian selanjutnya dan pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pembaca maupun bagi penulis sendiri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Bioetanol	5
2.2. Kulit Buah Naga.....	7
2.3. Enzim Amilase	9
2.4. Ragi	11
2.5. NPK.....	13
2.6. Proses Hidrolisis.....	15
2.7. Fermentasi	16
2.8. Distilasi.....	19
BAB III METODELOGI PENELITIAN	22
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2. Alat dan Bahan	22
3.2.1. Alat yang digunakan	22
3.2.2. Bahan yang digunakan.....	23
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	23
3.3.1. Perlakuan Percobaan.....	23
3.3.2. Rancangan Percobaan	23
3.4. Perlakuan Percobaan	24
3.4.1. Proses pembuatan tepung kulit buah naga	24
3.4.2. Hidrolisis Menggunakan Enzim	24
3.4.3. Proses Fermentasi	24
3.4.4. Distilasi	25
3.5. Analisa Hasil	25
3.5.1. Uji pH	25
3.5.2. Uji Densitas	25
3.5.3. Uji Indeks Bias	26
3.5.4. Uji Tampilan.....	26
3.5.5. Penentuan kadar bioetanol menggunakan Gas Chromatography.....	26
3.6. Diagram Blok Pembuatan Bioetanol.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Data Hasil Analisa Bioetanol dari Kulit Buah Naga	29
4.2. Pembahasan.....	30
4.2.1. Pengaruh waktu fermentasi dan volume enzim terhadap densitas.....	30
4.2.2. Pengaruh waktu fermentasi dan volume enzim terhadap indeks bias.....	31
4.2.3. Pengaruh waktu fermentasi dan volume enzim terhadap kadar dihasilkan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Bioetanol.....	5
2. 2 Standar Mutu Bioetanol.....	6
2. 3 Komposisi Kandungan Kulit Buah Naga	7
4. 1 Hasil pengamatan Bioetanol dari Kulit Buah Naga.....	29
4. 2 Data Hasil Analisa Indeks Bias	30
4. 3 Data Hasil Analisa Produk Dengan Metode GC-MS	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Rumus Bangun Bioetanol.....	6
2. 2 Kulit Buah Naga	9
2. 3 Enzim Amilase.....	10
2. 4 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	12
2. 5 NPK.....	14
2. 6 Reaksi Hidrolisis	16
2. 7 Kurva Pertumbuhan Mikroba.....	19
3. 1 Diagram Blok Bioetanol Dari Kulit Buah Naga	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Pengamatan.....	42
Lampiran B Data Perhitungan	44
Lampiran C Dokumentasi Penelitian.....	41
Lampiran D Surat Menyurat.....	52