

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI KELENGKENG (*Dimocarpus
longan*) DAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz)
MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIMATIS
MENGUNAKAN ENZIM AMYLASE**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Menyelesaikan Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH :

**MADU VIOLETTA POPPY ANDHINI
0622 3040 0895**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBARAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

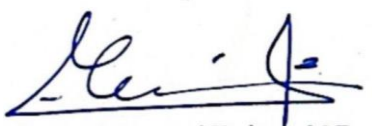
PEMBUATAN BIOETANOL DARI KELENGKENG (*Dimocarpus longan*) DAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta Crantz*) MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIMATIS MENGGUNAKAN ENZIM AMYLASE

OLEH :

MADU VIOLETTA POPPY ANDHINI
0622 3040 0895

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,



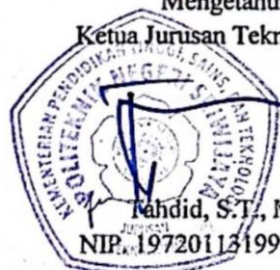
Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN. 0009076106

Pembimbing II,



Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NIDN. 0007019204

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Fahdid, S.T., M.T.
NIP. 19720113199702100

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa : Fa inna ma’al usri yusro innama’al usri yusro.”

-QS. Al-Insyirah 94 : 5-6

“Education is the most powerful weapon which you can use to change the world.”

-Nelson Mandela

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release.”

-Taylor Swift

Persembahan

- ❖ Kedua Orang Tua
- ❖ Keluarga besar
- ❖ Dosen Pembimbing
- ❖ Teman-Teman Seperjuangan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, 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 : Madu Violetta Poppy Andhini
NPM : 062230400895
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-III Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pembuatan Bioetanol dari Kelengkeng (*Dimocarpus longan*) dan Kulit Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Melalui Proses Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Enzim *Amylase*” 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.

Pembimbing I,

Dr. Ir. Muhammad Yezizam, M.T.
NIDN. 0009076106

Palembang, Juli 2025
Penulis,

Madu Violetta Poppy Andhini
NIM 062230400895

Pembimbing II,

Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NIDN. 0007019204



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pembuatan Bioetanol dari Kelengkeng (*Dimocarpus longan*) dan Kulit Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Melalui Proses Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Enzim *Amylase*” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih 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.ST., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Metta Wijayanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas KD’22 Program Studi Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan Karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;

10. Seluruh Teknisi dan PLP Laboratorium serta Administrasi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
11. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan, semangat dan motivasi serta doa yang tiada henti selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan akhir;
12. Teman-teman Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 6KD dan Angkatan 2022 lainnya yang telah saling memberikan dukungan dan motivasi selama melaksanakan penelitian dan menyusun Laporan Akhir;
13. Clarisa Audeylia, Leni Maharani Arroyan, Livia Cassandra, Naya Aria dan Tasya Meylani yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir;
14. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung guna kesempurnaannya di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Allah SWT melimpahkan berkat dan rahmat-nya atas segala kebaikan dalam membantu penyelesaian laporan akhir ini dan penulis mengharapkan semoga laporan ini berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca. Terima kasih.

Palembang, Juli 2025

Penulis

Madu Violetta Poppy Andhini

ABSTRAK

PEMBUATAN BIOETANOL DARI KELENGKENG (*Dimocarpus longan*) DAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta Crantz*) MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIMATIS MENGGUNAKAN ENZIM AMYLASE

Madu Violetta Poppy Andhini, 2025, 83 Halaman, 11 Tabel, 25 Gambar, 4 Lampiran

Bioetanol merupakan bahan bakar nabati yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbarui. Pemanfaatan kelengkeng sebagai bioetanol masih sangat minim digunakan namun mengingat kandungan utama dari kelengkeng yaitu gula alami sangat memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Sementara singkong yang biasa dikonsumsi hanya diambil buahnya saja, sedangkan bagian kulit nya hanya dijadikan limbah buah yang dibuang begitu saja, padahal dalam kulit nanas memiliki kandungan gula dan karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol yang sebelumnya untuk menghasilkan glukosa dilakukan proses hidrolisis enzimatis menggunakan enzim amilase. Enzim amilase dapat memecah rantai karbohidrat dari kulit singkong menjadi glukosa. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan variasi konsentrasi ragi yang terbaik untuk menghasilkan bioetanol dengan konsentrasi ragi 4% selama 10 hari waktu fermentasi maka didapatkan hasil densitas sebesar 0,8213 gr/ml dengan indeks bias sebesar 1,35134 dan kadar bioetanol berdasarkan indeks bias sebesar 60,8%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ragi dalam jumlah yang tepat dapat meningkatkan kualitas hasil produksi bioetanol.

Kata kunci : Kelengkeng, Kulit Singkong, Bioetanol, Enzim Amilase

ABSTRACT

PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM LONGAN (*Dimocarpus longan*) AND CASSAVA PEEL (*Manihot esculenta* Crantz) THROUGH ENZYMATIC HYDROLYSIS USING AMYLASE ENZYME

Madu Violetta Poppy Andhini, 2025, 83 Pages, 11 Tables, 25 Figures, 4 Attachment

Bioethanol is a biofuel that can serve as an alternative to non-renewable fossil fuels. The utilization of longan as a bioethanol source is still minimal, but given that the primary component of longan is natural sugar, it is highly suitable as a raw material for bioethanol production. While cassava is typically consumed only for its fruit, the peel is often discarded as waste. However, cassava peel contains significant amounts of sugar and carbohydrates, making it a potential raw material for bioethanol production. Previously, the process of producing glucose involved enzymatic hydrolysis using amylase enzymes. Amylase enzymes can break down the carbohydrate chains in cassava peel into glucose. The results of the study showed that the optimal yeast concentration for producing bioethanol was 4% yeast concentration over a 10-day fermentation period, yielding a density of 0.8213 g/ml, a refractive index of 1.35134, and a bioethanol content of 60.8% based on the refractive index. This study demonstrates that adding yeast in the appropriate amount can improve the quality of bioethanol production.

Keywords: Longan, Cassava Peel, Bioethanol, Amylase Enzyme

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan masalah	3
1.5 State of The Art	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bioetanol	5
2.2 Kelengkeng.....	9
2.3 Kulit Singkong.....	11
2.4 Enzim <i>Amylase</i>	14
2.5 Ragi atau <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	15
2.6 Pupuk NPK.....	17
2.7 Proses Delignifikasi.....	18
2.8 Proses Hidrolisis.....	19
2.9 Fermentasi	21
2.10 Destilasi	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat dan bahan.....	25
3.2.1 Alat yang digunakan.....	25
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	25
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	26
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	26
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	27
3.4 Pengamatan	28
3.5 Prosedur Percobaan.....	28
3.5.1 Proses <i>Pre-treatment</i>	28
3.5.2 Proses Delignifikasi	28

3.5.3	Proses Hidrolisis Menggunakan Enzim.....	29
3.5.4	Proses Fermentasi	29
3.5.5	Proses Distilasi	30
3.5.6	Prosedur Pengujian	30
3.5.7	Penentuan Kadar Selulosa	30
3.5.8	Penentuan Kadar Lignin.....	31
3.5.9	Penentuan Kadar Glukosa	32
3.5.10	Penentuan Standar Kurva Baku.....	32
3.5.11	Penentuan Indeks Bias.....	32
3.5.12	Penentuan Densitas.....	33
3.5.13	Analisa Tampilan	33
3.5.14	Penentuan Kadar Bioetanol menggunakan Alat GC	34
3.6	Diagram Alir Pembuatan Bioetanol	35
3.6.1	Diagram Alir Proses <i>Pretreatment</i>	35
3.6.2	Diagram Alir Proses Delignifikasi pada Kulit Singkong	36
3.6.3	Diagram Alir Proses Hidrolisis Enzimatis pada Kulit Singkong.....	37
3.6.4	Diagram Alir Proses Fermentasi.....	38
3.6.5	Diagram Alir Proses Destilasi	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Hasil	40
4.2	Pembahasan.....	42
4.2.1	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Selulosa dan Lignin pada Proses Delignifikasi.....	42
4.2.2	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Glukosa Selama Proses Fermentasi	43
4.2.3	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Densitas	45
4.2.4	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Indeks Bias.....	48
4.2.5	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol berdasarkan Indeks Bias	50
4.2.6	Pengaruh Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Nilai Kalor.....	53
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		61

DAFTAR TABEL

1.1	State of The Art	4
2.1	Sifat Fisik dan Sifat Kimia Bioetanol.....	6
2.2	Standar Mutu Bioetanol	8
2.3	Kandungan Komponen Utama Kelengkeng.....	11
2.4	Kandungan Komponen Utama Kulit Singkong	13
2.5	Kandungan Gizi Kulit Singkong	13
4.1	Hasil Pengamatan Bioetanol Kelengkeng dan Kulit Singkong.....	40
4.2	Hasil Analisa Delignifikasi Kulit Singkong.....	41
4.3	Hasil Analisa Kadar Glukosa Kelengkeng dan Kulit Singkong.....	41
4.4	Hasil Analisa Nilai Kalor pada Bioetanol	41
4.5	Hasil Perhitungan Kadar Bioetanol menggunakan Alat GC.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	61
B. Uraian Perhitungan	64
C. Dokumentasi Penelitian	78
D. Surat Surat.....	84