

SKRIPSI
ANALISIS WAKTU *HIDROLISIS* TERHADAP KADAR
GLUKOSA DALAM PROSES PEMBUATAN
BIOETANOL DARI LIMBAH PISANG



Diusulkan sebagai persyaratan Mata Kuliah
Skripsi Program Studi Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi

OLEH :

ELSA DWI WAHYUNI
062040412295

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

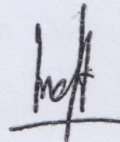
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 24 Juli 2025

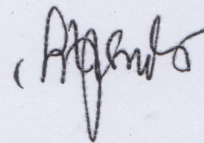
Tim Penguji :

Tanda Tangan

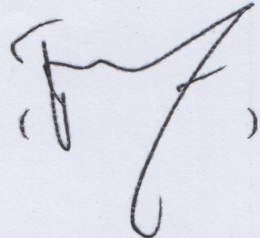
1. Indah Pratiwi, S.S.T., M.T.
NIDN.0223029101

()

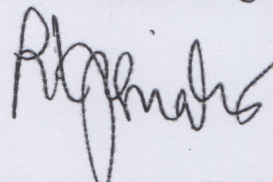
2. Dr.Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIDN. 0005076115

()

3. Tahdid, S.T., M.T.
NIDN. 001307206

()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



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



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS WAKTU *HIDROLISIS* TERHADAP KADAR
GLUKOSA DALAM PROSES PEMBUATAN
BIOETANOL DARI LIMBAH PISANG

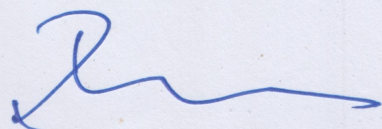
Disahkan dan disetujui oleh :

OLEH :

ELSA DWI WAHYUNI

0620 4041 2295

Menyetujui
Pembimbing I,

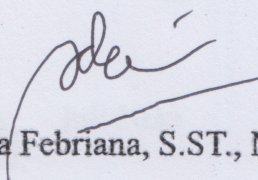


Ir. Sahrul Effendy A., M.T.

NIP. 196312231996011001

Palembang, Juli 2025

Pembimbing II



Ida Febriana, S.ST., M.T

NIDN 0226028602

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T

NIP. 197201131997021001

ABSTRACT

ANALYSIS OF HYDROLYSIS TIME ON GLUCOSE CONTENT IN THE BIOETHANOL PRODUCTION PROCESS FROM BANANA WASTE

(Elsa Dwi Wahyuni, 2025;67 Pages)

*The utilization of banana waste, especially overripe and rotten bananas unfit for consumption, represents a strategic effort to convert organic waste into renewable energy sources. This study aims to determine the effect of hydrolysis time variation on glucose and bioethanol production from rotten banana waste using 2 N sulfuric acid hydrolysis followed by fermentation. The hydrolysis process was carried out at 80°C for 40, 60, 80, 100, and 120 minutes. The resulting glucose was fermented for 7 days using *Saccharomyces cerevisiae*, followed by a two-stage distillation to obtain bioethanol. Parameters observed included glucose content (%), ethanol volume and concentration, refractive index, density, and flash point. Glucose concentration plays a critical role as it serves as the main substrate in the alcohol fermentation process. Higher glucose levels lead to increased ethanol production. The results showed that glucose concentration increased with hydrolysis time, from 24.97% at 40 minutes to 41.80% at 120 minutes. The highest glucose yield from starch was 74.76% at 120 minutes. The highest volume of bioethanol was 650 mL, and the highest ethanol concentration after the second distillation reached 83%. Physical properties of the ethanol also improved with increased glucose content, as indicated by changes in refractive index and density. Bioethanol is a renewable fuel in the form of ethanol (C₂H₅OH), produced through the fermentation of sugar- or starch-rich biomass. The findings of this study indicate that rotten banana waste has significant potential as a raw material for bioethanol production. The optimum condition was achieved at 120 minutes of hydrolysis, with 2 N H₂SO₄ at 80°C.*

Keywords: rotten banana waste, glucose, bioethanol, acid hydrolysis, fermentation, renewable energy

ABSTRACT

ANALISIS WAKTU *HIDROLISIS* TERHADAP KADAR GLUKOSA DALAM PROSES PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PISANG

(Elsa Dwi Wahyuni, 2025; 67 halaman)

Pemanfaatan limbah buah pisang, khususnya pisang busuk yang tidak layak konsumsi, merupakan langkah strategis dalam mendukung pengolahan limbah organik menjadi energi terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu *hidrolisis* terhadap kadar glukosa dan bioetanol dari limbah pisang busuk menggunakan metode hidrolisis asam sulfat 2 N dan fermentasi. *Hidrolisis* dilakukan pada suhu 80°C dengan variasi waktu 40, 60, 80, 100, dan 120 menit. Glukosa yang dihasilkan dari proses *hidrolisis* difermentasi selama 7 hari menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*), kemudian dilakukan dua tahap distilasi untuk mendapatkan bioetanol. Parameter yang diamati meliputi kadar glukosa (%), volume dan kadar etanol, indeks bias, densitas, dan titik nyala. Kadar glukosa merupakan parameter krusial karena berfungsi sebagai substrat utama dalam proses fermentasi alkohol. Semakin tinggi kadar glukosa, semakin besar potensi etanol yang dapat dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa meningkat signifikan seiring bertambahnya waktu hidrolisis, dari 24,97% pada menit ke-40 menjadi 41,80% pada menit ke-120. *Yield* glukosa terhadap pati mencapai nilai tertinggi sebesar 74,76% pada 120 menit. Volume bioetanol terbesar diperoleh pada waktu yang sama yaitu 650 mL, dengan kadar etanol tertinggi setelah distilasi kedua mencapai 83%. Parameter fisik bioetanol juga menunjukkan kualitas yang meningkat, seperti kenaikan indeks bias dan penurunan densitas. Bioetanol adalah etanol (C₂H₅OH) yang dihasilkan dari fermentasi biomassa yang mengandung gula, pati, atau selulosa, dan berfungsi sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah pisang busuk berpotensi besar sebagai bahan baku bioetanol. Kondisi optimum diperoleh pada waktu hidrolisis 120 menit, suhu 80°C, dan konsentrasi asam H₂SO₄ sebesar 2 N.

Kata kunci: *limbah pisang busuk, glukosa, bioetanol, hidrolisis asam, fermentasi, energi terbarukan*

MOTTO

“ kita tak pernah tahu keajaiban apa yang terjadi ketika kita berani mempercayai bahwa sesuatu yang indah sedang menunggu didepan “ Paula Coelho

“Jangan larut dalam penyesalan atas apa yang telah berlalu, karena semuanya sudah menjadi bagian dari masa lalu. Jangan pula cemas berlebihan terhadap masa depan yang belum pasti. Fokuslah pada hari ini, dan hargai setiap momen yang sedang kamu jalani.” Echaa

"Fa inna ma'al usri yusra."

"Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Skripsi ini adalah buah dari perjuangan yang penuh lika-liku, namun aku percaya bahwa setiap kesulitan selalu membawa jalan kemudahan. Ayat ini menjadi pegangan hati di saat semangat mulai goyah dan jalan terasa terjal. Terima kasih kepada para dosen pembimbing yang dengan tulus membimbing langkah ini agar tetap kuat dan terarah. Karena bersama ujian, Allah selalu selipkan jalan keluar bagi yang terus berusaha dan bersabar.”

Kupersembahkan untuk :

- Almamater, Politeknik Negeri Sriwijaya
- Diriku Sendiri
- Orang tua tercinta (Bapak dan Ibu)
- Saudara yang kusayangi
- Sahabat yang selalu mendukung
- Teman- teman EGC 2020 dan 2021

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa. Karena rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisa Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Glukosa Dalam Proses Pembuatan Bioetanol dari Limbah Pisang*” dengan baik dan tepat waktu. Tujuan penulisan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir Program Studi Diploma IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan proposal laporan 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. Ida Febriana, S.ST., 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, Ayuk, Adek Keluarga Serta Sahabat terdekat yang memberikan dukungan serta doa yang tiada henti
10. Teman-Teman Seperjuangan EGC Angkatan 2020 dan 2021 yang selalu saling semangat, membantu dan dukungan yang baik dalam menyelesaikan

proposal laporan akhir dan tak lupa teman Etanol cuek yang saling membantu.

11. Sahabat- sahabat Natasya Hafiza , Jollen Hani, Syahputri,Afgen
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan proposal laporan akhir baik itu berupa saran, doa maupun dukungan, yang tiada dapat penulis sebutkan satu persatu

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

Palembang, Juli 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRACT	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Bioetanol	6
2.2 Pisang (<i>Musaceaea SP</i>) sebagai bahan baku bioetanol.....	10
2.3 Ragi Roti (<i>Saccharomyces cereviceae</i>)	11
2.4 Asam Sulfat (H_2SO_4).....	12
2.5 Proses Pembuatan Bioetanol	12
2.6 Penelitian Terdahulu.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	21
3.4 Pengamatan	22
3.5 Diagram Alir Percobaan	23
3.6 Prosedur Percobaan	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Penelitian.....	30

4.2 Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN I	47
DATA PENELITIAN	47
LAMPIRAN II.....	49
PERHITUNGAN.....	49
L1. PERHITUNGAN LARUTAN	49
L2. Menghitung Densitas ((ρ) etanol.....	49
L3. Perhitungan Pembuatan Larutan Standar Etanol - Air	55
L4 Perhitungan kadar Bioetanol berdasarkan kurva baku.....	57
L5. Tabel neraca massa.....	57
LAMPIRAN III	59
DOKUMENTASI	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Struktur Etanol	8
2. 2 Limbah Pisang	10
2. 3 Ragi <i>Saccharomyces Cereviseae</i>	11
3. 1 Alat Seperangkat Bioetanol.....	19
3. 2 Alat Distilasi Sederhana	20
3. 3 Flowsheet Bioetanol.....	21
3. 4 Diagram alir percobaan.....	23
4. 1 Grafik Kurva Baku Kadar Glukosa	32
4. 2 Grafik Waktu hidrolisis dengan Kadar Glukosa	33
4. 3 Grafik hubungan antara waktu hidrolisis dengan volume produk	35
4. 4 Grafik Hubungan variasi waktu hidrolisis terhadap % <i>yield</i>	37
4. 5 Grafik Hubungan kadar Glukosa dan Kadar Bioetanol	38
4. 6 Hubungan antara waktu hidrolisis terhadap titik nyala.....	40
4. 7 Grafik Waktu Hidrolis dengan Densitas hasil distilasi`	41