

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS (*ANANAS COMOSUS L.*) MENJADI BIOETANOL MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIM AMILASE



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

Oleh:

**FARHAN OKTAVIANSYAH
0621 3040 1256**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS (*ANANAS
COMOSUS L.*) MENJADI BIOETANOL MELALUI PROSES
HIDROLISIS ENZIM AMILASE**

OLEH:

**FARHAN OKTAVIANSYAH
0621 3040 1256**

Palembang, Agustus 2024

**Menyetujui,
Pembimbing I**

Pembimbing II


**Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102**


**Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**


**Ir. Jaksen, M.Si.
NIP. 196209041990031002**



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.

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 16 Juli 2024**

Tim Penguji:

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904
2. Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.
NIDN 0018076706
3. Ir. Sofiah, M.T.
NIDN 0027066207

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia

()

Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 197507292005012003





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 : Farhan Oktaviansyah
NIM : 062130401256
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosous L.*) Menjadi Bioetanol Melalui Proses Hidrolisis Anzim 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 2024

Pembimbing I,

Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIP 197102161994031002

Penulis,

Farhan Oktaviansyah
NIM 062130401256

Pembimbing II,

Meilianti, S.T., M.T.
NIP 197509142005012002

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS (*ANANAS COMOSUS L.*) MENJADI BIOETNOL MELALUI PROSES HIDROLISIS ENZIM AMILASE

(Farhan Oktaviansyah, 2024, 31 Halaman, 5 Tabel, 8 Gambar, 4 Lampiran)

Bioetanol adalah etanol yang bahan utamanya dari tumbuhan dan umumnya menggunakan proses fermentasi. Kulit nanas selama ini hanya dianggap sebagai limbah industri rumah tangga yang belum termanfaatkan dengan baik. Komponen terbesar kulit nanas salah satunya adalah karbohidrat yaitu sebesar 17,53 % sehingga dapat diproses menjadi bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan volume enzim dan waktu fermentasi terbaik untuk menghasilkan kadar bioetanol tertinggi serta dapat mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. Pada penelitian ini kulit nanas dihidrolisis dengan menggunakan enzim amilase yang divariasikan 0,003; 0,006; 0,009; 0,012 dan 0,015 M dengan suhu 60-80°C selama 1 jam. Hasil hidrolisis disaring, ditambahkan ragi 10 gram dan dilakukan fermentasi. Fermentasi dilakukan selama 5 dan 8 hari. Hasil yang diperoleh dimumikan menggunakan proses distilasi. Hasil penelitian mendapatkan variasi terbaik pada waktu fermentasi 8 hari dengan konsentrasi enzim 0,009 M menghasilkan volume 5,5 ml, berat jenis 0,9631 gr/ml, indeks bias 1,33693, bioetanol tampak jernih dan tidak ada endapan, pH sebesar 7, dan kadar etanol 21,97%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan enzim dalam jumlah yang tepat dapat meningkatkan produksi bioetanol.

Kata kunci : Bioetanol, Hidrolisis Enzimatis, Kulit Nanas, Enzim Amilase, Fermentasi

ABSTRACT

UTILIZATION OF PINEAPPLE PEEL WASTE (ANANAS COMOSUS L.) INTO BIOETHANOL THROUGH AMYLASE ENZYME HYDROLYSIS PROCESS

(Farhan Oktaviansyah, 2024, 31 Pages, 5 Tables, 8 Figures, 4 Appendices)

Bioethanol is ethanol primarily derived from plants, typically produced through fermentation. Pineapple peels, often regarded as household industrial waste, have significant potential for conversion into bioethanol due to their carbohydrate content of 17.53%. This study aims to determine the optimal enzyme volume and fermentation time to achieve the highest ethanol concentration and to understand the factors affecting this process. In this study, pineapple peels were hydrolyzed using amylase enzyme at varying concentrations of 0.003, 0.006; 0.009; 0.012; and 0.015 M at temperatures between 60-80°C for 1 hour. The hydrolysis products were then filtered, 10 grams of yeast were added, and fermentation was carried out for 5 and 8 days. The fermentation products were purified using a distillation process. The results showed that the best variation was achieved with 8 days of fermentation and an enzyme concentration of 0.009 M, resulting in a volume of 5.5 ml, a density of 0.9631 gr/ml, a refractive index of 1.33693, clear bioethanol with no sediment, a pH of 7, and an ethanol concentration of 21.97%. This study demonstrates that the appropriate amount of enzyme addition can enhance bioethanol production.

Keywords: Bioethanol, Enzymatic Hydrolysis, Pineapple Peel, Amylase Enzyme, Fermentation

MOTTO

“Nikmatilah Setiap Perjalanan Yang Sedang Dilalui,
Karena Setiap Perjalanan Yang Rumit Menjadikan Cerita Yang menarik”.

“Tidak Ada Kata Terlambat Untuk Memulai Menciptakan Kehidupan Yang Kamu
Inginkan”.
(Dawn Clark)

“Kita Boleh Melihat Kebelakang Untuk Melihat Sejarah Dan Belajar,
Tapi Bukan Untuk Kembali”.
(Muslihat)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*) Menjadi Bioetanol Melalui Proses Hidrolisis Enzim Amilase”.

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

Dalam melaksanakan dan penulisan laporan , penulis juga banyak menerima bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Ir. Jaksen, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Idha Silviyanti, M. T. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
5. Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya,
6. Meilianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya,
7. Desti Lidya, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas KD’21 Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
9. Iskandar S.T. dan Nur Asiah, S.E. selaku Orang tua yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa yang tiada henti selama penulis melaksanakan dan menyelesaikan laporan akhir,
10. Inka Marissa, S.SI. selaku kakak yang telah memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa dalam menyelesaikan laporan akhir,

11. Teman-teman seperjuangan kelas KD Angkatan 21 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik secara materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung guna kesempurnaannya di masa datang. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca.

Palembang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT BEBAS PLAGIAT.....	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO.....	vii
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.....	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Bioetanol.....	3
2.2. Kulit Nanas	5
2.3. Enzim Amilase.....	6
2.4. Ragi.....	7
2.5. Proses Hidrolisis	8
2.6. Fermentasi.....	10
2.7. Distilasi	11
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Bahan dan Alat.....	14
3.2.1. Bahan yang digunakan	14
3.2.2. Alat yang digunakan.....	14
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
3.3.1. Variabel Tetap.....	15
3.3.2. Variabel Bebas	15
3.3.3. Perlakuan Percobaan	15
3.3.4. Rancangan Percobaan	16
3.4. Prosedur Percobaan	17
3.4.1. Proses pembuatan tepung kulit nanas.....	17
3.4.2. Hidrolisis Menggunakan Enzim.....	17
3.4.3. Proses Fermentasi.....	17
3.4.4. Distilasi.....	17
3.5. Analisa Hasil.....	18
3.5.1. Uji pH.....	18
3.5.2. Uji Densitas	18
3.5.3. Uji Indeks Bias	18
3.5.4. Analisa Tampilan	18

3.5.5. Penentuan kadar bioetanol menggunakan Gas Chromatography	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Data Hasil Analisa Bioetanol dari Kulit Nanas	20
4.2. Pembahasan	21
4.2.1. Pengaruh waktu fermentasi dan volume enzim terhadap densitas	21
4.2.2. Pengaruh waktu fermentasi dan volume enzim terhadap indeks bias	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat Fisik dan Sifat Kimia Bioetanol	3
2.2. Standar Mutu Bioetanol	4
4.1. Hasil pengamatan Bioetanol dari Kulit Nanas	20
4.2. Data Hasil Analisa Densitas dan Indeks Bias	21
4.3. Data Hasil Analisa Produk Bioetanol dengan Metode GC-MS	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Rumus Bangun Bioetanol	4
2.2. Kulit Nanas	5
3.1. Diagram Blok Biotanol Dari Kulit Nanas	16
4.1. Grafik Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Enzim terhadap densitas	22
4.2. Grafik Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Enzim terhadap Indeks Bias.....	23
4.3. Kromatogram Standar Etanol.....	25
4.4. Kromatogram Bioetanol Fermentasi 8 hari Dengan Kons. Enzim 9 ml	26
4.5. Kromatogram Bioetanol Fermentasi 5 hari Dengan Kons. Enzim 9 ml	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Pengamatan	32
Lampiran B Data Perhitungan.....	34
Lampiran C Dekumentaasi Penelitian.....	41
Lampiran D Surat Menyurat	45