

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PADA PROSES HIDROLISIS
MENGUNAKAN KATALIS HCl UNTUK PRODUKSI BIOETANOL
DARI SABUT BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)**



Oleh:
EMILIANA NAISOKO
52180029

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS PERTANIAN, SAINS DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TIMOR
KEFAMENANU
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Pada Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl Untuk Produksi Bioetanol Dari Sabut Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.)” tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh Sarjana Sains (S.Si) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU NO. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Kefamenanu, Maret 2024

yang menyatakan




Emiliana Naisoko

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PADA PROSES HIDROLISIS
MENGUNAKAN KATALIS HCl UNTUK PRODUKSI BIOETANOL
DARI SABUT BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer* L.)**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kepada
Dewan Penguji Skripsi Program Studi Kimia
Fakultas Pertanian, Sains Dan Kesehatan Universitas Timor

Pembimbing Utama



Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si
NI PPPK. 19810609202121 1 008

Pembimbing Pendamping



Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si
NIDN.

Kefamenanu

Dekan Fakultas Pertanian, Sains Dan Kesehatan



Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P
NIP. 19730514200501 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PADA PROSES HIDROLISIS
MENGUNAKAN KATALIS HCl UNTUK PRODUKSI BIOETANOL
DARI SABUT BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer* L.)

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Program Studi
Kimia Fakultas Pertanian, Sains Dan Kesehatan Universitas Timor

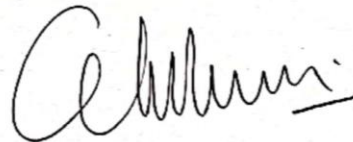
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji



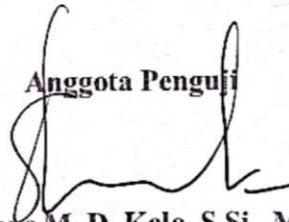
Janrigo Klauwegio Mere, S.Si., M.Si
NIDN. 0028019495

Sekertaris Penguji



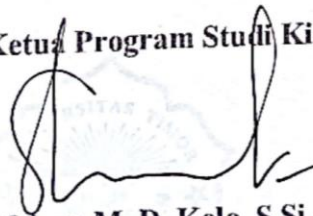
Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si
NIDN.

Anggota Penguji

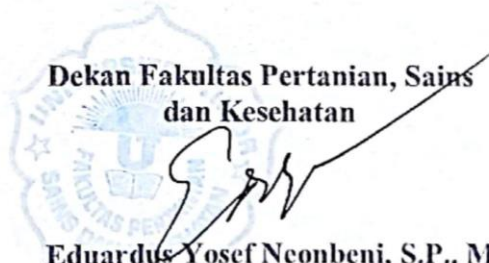


Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si
NI PPPK. 19810609202121 1 008

Ketua Program Studi Kimia



Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si
NI PPPK. 19810609202121 1 008

Dekan Fakultas Pertanian, Sains
dan Kesehatan

Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P
NIP. 19730514200501 1 002

Tanggal Ujian: 05 Februari 2024

Tanggal Lulus: 05 Februari 2024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi pada Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl untuk Produksi Bioetanol dari Sabut Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.)”.

Ketercapaian yang dialami penulis sampai saat ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan hati yang tulus ikhlas, penulis mengucapkan limpah terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu penulis selama ini, dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Pimpinan Universitas, Pimpinan Fakultas serta Bapak/Ibu dosen program studi kimia Universitas Timor atas dukungan dan bekal ilmu yang sudah diberikan.
2. Bapak Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si. selaku Ketua Pogram Studi Kimia sekaligus pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, dan tenaga dalam memberikan bimbingan, ilmu, saran serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Gebhardus DJugian Gelyaman, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik atas dukungan arahan dan masukan yang sudah diberikan.
4. Ibu Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga serta memberikan ilmu yang terbaik yang dimiliki sehingga menutupi keterbatasan dari penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Janrigo Klaumegio Mere, S.Si., M.Si selaku dosen penguji atas koreksi dan masukan yang sudah diberikan.
6. Kedua orang tua tercinta Bapak Amandus Nesi dan Mama Vebronia Luti serta kakak Itha Naisoko yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasinya.
7. Teman-teman seperjuangan *Chemistry* 2018, serta semua pihak yang telah memberikan masukan, dukungan, serta kerja sama yang baik.

Dalam penyusun skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan masukan yang bermanfaat demi penyempurnaan penulisan ini.

Kefamenanu, Maret 2024

Penulis

ABSTRAK

EMILIANA NAISOKO Pengaruh Variasi Konsentrasi Pada Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl Untuk Produksi Bioetanol dari Sabut Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.). Dibimbing oleh SEFRINUS M. D. KOLO, S.Si., M.Si dan ELISABETH KORBAFO, S.Pd., M.Si.

Kebutuhan energi saat ini menjadi salah satu permasalahan utama dunia, termasuk Indonesia. Sektor industri transportasi dan kebutuhan rumah tangga meningkat sangat signifikan. Hal ini seiring juga dengan semakin menurunnya kemampuan produksi minyak bumi dalam negeri secara alami. Akibatnya terjadi krisis energi, menipisnya cadangan sumber bahan bakar fosil, serta harga BBM dunia yang semakin meningkat. Salah satu bahan bakar alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan produksi bioetanol karena bioetanol merupakan sumber bahan bakar yang dapat diperbaharui. Pada penelitian ini dilakukan produksi bioetanol dari sabut buah lontar dengan untuk mengetahui konsentrasi hidrolisis optimum dengan kadar gula pereduksi tertinggi pada sampel dan untuk mengetahui kadar bioetanol yang diproduksi dari sampel. Metode dalam penelitian terdiri dari tahap preparasi sampel, hidrolisis, fermentasi, dan distilasi. Hidrolisat hasil pemanasan dianalisis kadar gula pereduksi menggunakan spektrofotometer UV-Vis, analisis kualitatif etanol menggunakan larutan kalium dikromat dan analisis kuantitatif etanol hasil fermentasi menggunakan GC. Hasil penelitian menunjukkan kadar gula pereduksi tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1% yaitu 70,30 g/L dan analisis kualitatif menggunakan kalium dikromat menunjukkan adanya etanol pada hasil fermentasi sabut buah lontar ditandai dengan perubahan warna dari jingga menjadi biru. Kadar etanol hasil uji kuantitatif menggunakan GC sebesar 35,22 %.

Kata kunci : Sabut buah lontar, Hidrolisis, Fermentasi, *Microwave*, Bioetanol

ABSTRACT

EMILIANA NAISOKO The Effect of Concentration Variations in the Hydrolysis Process Using an HCl Catalyst for Bioethanol Production from Palm Fiber (*Borassus flabellifer* L.). Supervised by SEFRINUS M. D. KOLO, S.Si., M.Si and ELISABETH KORBAFO, S.Pd., M.Si.

Energy needs are currently one of the world's main problems, including Indonesia. The transportation industry sector and household needs increased very significantly. This is also in line with the natural decline in domestic oil production capabilities. As a result, there is an energy crisis, depletion of fossil fuel reserves, and increasing world fuel prices. One alternative fuel that can be developed to overcome this problem is bioethanol production because bioethanol is a renewable fuel source. In this research, bioethanol production was carried out from palm fruit fiber to determine the optimum hydrolysis concentration with the highest reducing sugar content in the sample and to determine the level of bioethanol produced from the sample. The research method consists of sample preparation, hydrolysis, fermentation and distillation stages. The hydrolyzate resulting from heating was analyzed for reducing sugar content using a UV-Vis spectrophotometer, qualitative analysis of ethanol using potassium dichromate solution and quantitative analysis of fermented ethanol using GC. The results of the research showed that the highest reducing sugar content was obtained at a concentration of 1%, namely 70.30 g/L and qualitative analysis using potassium dichromate showed that the presence of ethanol in the fermented palm fruit fiber was characterized by a color change from orange to blue. The ethanol content from the quantitative test using GC was 35.22%.

Keywords: Palm fiber, Hydrolysis, Fermentation, *Microwave*, Bioethanol

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tumbuhan Lontar (Siwalan)	4
2.2 Taksonomi Tanaman Lontar (Siwalan).....	5
2.3 Karakterisasi Lignoselulosa	5
2.4 Hidrolisis	7
2.5 Fermentasi	8
2.6 Distilasi Bertingkat	9
2.7 Bioetanol	10
2.8 Spektrofotometer Uv-Vis	11
2.9 <i>Gas Chromatography</i> (GC)	11
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Metodologi Penelitian	13
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3.1 Alat.....	14
3.3.2 Bahan	14
3.4 Prosedur Kerja.....	14
3.4.1 Preparasi Sampel.....	14
3.4.2 Hidrolisis	14
3.4.3 Pembuatan Media Inokulum	14
3.4.4 Pembuatan Media Fermentasi	14
3.4.5 Produksi Bioethanol	14
3.4.6 Proses Distilasi	15
3.5 Karakterisasi dan Analisis.....	15
3.5.1 Analisis Tekstur Permukaan Serbuk	15
3.5.2 Analisis Kadar Etanol	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Preparasi Sampel.....	16
4.2 Analisis Kadar Glukosa.....	16
4.3 Proses Hidrolisis	18
4.4 Proses Fermentasi.....	19

4.5. Proses Distilasi.....	19
4.6 Analisis Kualitatis Bioetanol.....	20
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Nasional Kualitas Bioetanol	12
2. Hasil Pengukuran Kadar Gula Pereduksi.....	17
3. Uji Kualitatif Etanol dengan Kalium Dikromat	19
4. Konsentrasi Bioetanol, <i>Yield</i> dan Efisiensi Fermentasi.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pohon Lontar dan Sabut buah Lontar.....	5
2. Struktur Selulosa	5
3. Struktur Hemiselulosa	6
4. Struktur Lignin	6
5. Reaksi Hidrolisis	8
6. Alat Distilasi Bertingkat.....	9
7. Proses Fermentasi	9
8. Skema Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis.....	10
9. Skema Prinsip Kerja <i>Gas Chromatography</i>	11
10. Struktur Molekul Bioetanol	12
11. Diagram Metode Penelitian.....	13
12. Hasil Hidrolisis Serbuk Sabut Buah Lontar	16
13. Reaksi Glukosa dengan DNS	17
14. Perubahan warna akibat Reaksi DNS dengan Gula Pereduksi	17
15. Kurva Standar Larutan Glukosa.....	17
16. Warna Sampel Fermentasi	19
17. Warna Sampel Sebelum Distilasi, Sesudah Distilasi	19
18. Kromatogram Etanol Standar dan Etanol Sampel	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pembuatan Larutan.....	28
2. Perhitungan Kadar Gula Pereduksi	29
3. Perhitungan Konsentrasi Etanol, Y, EF dan EK Hasil Analisis GC	30
4. Hasil Analisis Kadar Etanol Menggunakan GC.....	31
5. Foto-Foto Penelitian.....	33