

**PENGARUH PERLAKUAN AWAL DENGAN *MICROWAVE* MELALUI
VARIASI WAKTU HIDROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS HCl
UNTUK SINTESIS BIOETANOL DARI SABUT BUAH PINANG
(*Areca catechu* L.)**

SKRIPSI

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



Oleh :
MARIA ROSANTI BANUSU
52190002

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS PERTANIAN, SAINS DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TIMOR
KEFAMENANU
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini dengan “Pengaruh Perlakuan Awal Dengan *Microwave* Melalui Variasi Waktu Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl Untuk Sintesis Bioetanol Dari Sabut Buah Pinang (*Areca catechu* 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, Desember 2023

Yang Menyatakan



Maria Rosanti Banusu

SKRIPSI

**PENGARUH PERLAKUAN AWAL DENGAN *MICROWAVE* MELALUI
VARIASI WAKTU HIDROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS HCl
UNTUK SINTESIS BIOETANOL DARI SABUT BUAH PINANG
(*Areca catechu* L.)**

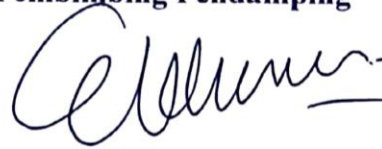
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kepada
Dewan Penguji Skripsi Program Studi Kimia
Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si
NIDN. 0015018909

Kefamenanu
Dekan Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan



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

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PERLAKUAN AWAL DENGAN *MICROWAVE* MELALUI VARIASI WAKTU HIDROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS HCl UNTUK SINTESIS BIOETANOL DARI SABUT BUAH PINANG (*Areca catechu* L.)

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

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji



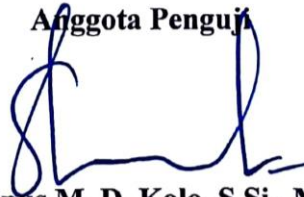
Janrigo Klumegio Mere, S.Si., M.Si
NIDN. 0028019405

Sekretaris Penguji



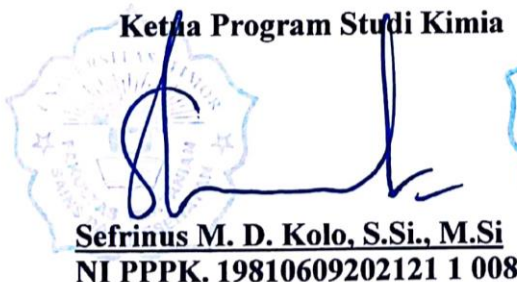
Elisabeth Korbafo, S.Pd., M.Si
NIDN. 0015018909

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: 01 – 12 – 2023

Tanggal Lulus: 01 – 12 – 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENGARUH PERLAKUAN AWAL DENGAN *MICROWAVE* DAN VARIASI WAKTU HIDROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS HCL UNTUK SINTESIS BIOETANOL DARI SABUT BUAH PINANG (*Areca catechu* L.)” ini dengan baik.

Penulis menyadari, berhasilnya penyusunan Proposal Penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan do’a kepada penulis dalam menghadapi setiap tantangan, sehingga sepatutnya pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada:

1. Pimpinan Universitas, Pimpinan Fakultas serta Bapak/ Ibu dosen program studi kimia Universitas Timor atas dukungan Fasilitas dan bekal ilmu yang sudah diberikan.
2. Bapak Sefrinus M.D. Kolo S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia Universitas Timor sekaligus pembimbing utama atas segala dukungan, arahan, bekal ilmu yang sudah diberikan.
3. Ibu Risna Erni Yati Adu, 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 atas dukungan arahan dan masukan yang sudah diberikan.
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 Heribertus Oenunu dan mama Maria Siki, serta kakak adik tercinta Joni, Didi, Igni, dan Aril atas kasih sayang dan doa, serta dukungan yang selalu ada.
7. Semua pihak yang sudah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Dukungan kalian berharga untuk penulis hingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Dalam penyusunan 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.....2023

Penulis

ABSTRAK

MARIA ROSANTI BANUSU. Pengaruh Perlakuan Awal Dengan *Microwave* Melalui Variasi Waktu Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl Untuk Sintesis Bioetanol Dari Sabut Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Dibimbing oleh SEFRINUS M. D. KOLO, S.Si., M.Si dan ELISABETH KORBAFO S.Pd., M.Si

Kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) banyak negara di dunia termasuk Indonesia saat ini telah mencapai 10.000 juta ton pertahun. Disertai eksploitasi minyak bumi yang berkepanjangan mengakibatkan cadangan minyak bumi semakin berkurang dan harga minyak bumi semakin meningkat setiap tahunnya. Diperlukan energi baru yang dapat diperbaharui untuk menggantikan energi minyak bumi yaitu bioetanol. Bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (hidrolisis dan fermentasi). Salah satu bahan yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol adalah sabut buah pinang, karena memiliki kandungan selulosa sebesar 53,20%. Pada penelitian ini sabut buah pinang dihidrolisis dengan menggunakan *Microwave* dan melakukan variasi waktu hidrolisis dari 20, 30, 40 dan 50 menit dengan katalis HCl 2% dengan suhu 150⁰C. Fermentasi dilakukan selama 5 hari, selanjutnya hasil fermentasi didestilasi dengan destilasi bertingkat. Hasil Hidrolisat dianalisis kadar gula pereduksi dengan metode DNS menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Etanol hasil destilasi dianalisis kualitatif dengan larutan kalium dikromat dan analisis kuantitatif menggunakan GC. Hasil pada penelitian ini kadar gula pereduksi tertinggi pada waktu optimum 30 menit sebesar 57,08g/L. Hasil uji kualitatif dengan kalium dikromat menunjukkan adanya etanol pada sampel ditandai dengan perubahan warna dari jingga menjadi biru. Hasil uji kuantitatif GC kadar etanol pada sampel sabut buah pinang sebesar 33,92%.

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

ABSTRACT

MARIA ROSANTI BANUSU. Effect of Microwave Pretreatment Through Varying Hydrolysis Time Using HCl Catalyst for Bioethanol Synthesis from Areca Fiber (*Areca catechu* L.). Supervised by SEFRINUS M. D. KOLO, S.Si., M.Si and ELISABETH KORBAFO S.Pd., M.Si.

The need for fuel oil (BBM) in many countries in the world, including Indonesia, has now reached 10.000 million tons per year. Accompanied by prolonged exploitation of petroleum, petroleum reserves are decreasing and petroleum prices are increasing every year. New renewable energy is needed to replace petroleum energy, namely bioethanol. Bioethanol is engineered from biomass (plants) through biological processes (hydrolysis and fermentation). One of the materials that can be used as raw material for making bioethanol is areca nut fiber, because it has a cellulose content of 53.20%. In this research, areca nut fiber was hydrolyzed using a microwave and varying the hydrolysis time from 20, 30, 40 and 50 minutes with a 2% HCl catalyst at a temperature of 150⁰C. Fermentation was carried out for 5 days, then the fermentation results were distilled using multistage distillation. The hydrolyzate results were analyzed for reducing sugar content using the DNS method using a UV–Vis spectrophotometer. The distilled ethanol was analyzed qualitatively using potassium dichromate solution and quantitative analysis using GC. The results in this study were that the highest reducing sugar content at the optimum time of 30 minutes was 57.08g/L. The results of the qualitative test with potassium dichromate showed that the presence of ethanol in the sample was indicated by a color change from orange to blue. The results of the quantitative GC test, the ethanol content in the betel nut fiber samples was 33.92%.

Keywords: Areca fiber, Hydrolysis, Fermentation, Microwave, Bioethanol

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORIINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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 Pinang	4
2.2 Karakteristik Lignoselulosa.....	5
2.3 Hidrolisis	6
2.4 Fermentasi	7
2.5 Destilasi	8
2.6 Bioetanol	9
2.7 Spektrofotometer UV – Vis.....	10
2.8 <i>Gas Chromatography</i> (GC).....	11
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Diagram Alir.....	13
3.3. Alat dan Bahan	13
3.4 Prosedur Kerja.....	14
3.3.4.1 Preparasi Sampel	14
3.3.4.2 Hidrolisis	14
3.3.4.3 Tahap Pembuatan Media Fermentasi	14
3.3.4.4 Fermentasi	14
3.3.4.5 Tahap Destilasi	14
3.5 Tahap Analisis	14
3.5 Analisis Kadar Gula Pereduksi.....	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 Fermentasi	18
4.4 Analisis Kadar Etanol Sabut Pinang	19

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1 Kesimpulan.....	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	29
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Kimia Dalam Serat Kulit Buah Pinang.....	4
2. Standar Baku Mutu Bioetanol.....	10
3. Hasil analisis Kadar Gula Pereduksi Variasi waktu Hidrolisis sabut Pinang	18
4. Hasil Analisis Kualitatif Etanol	19
5. Konsentrasi Bioetanol, <i>Yield</i> dan Efisiensi Fermentasi dari sampel sabut buah Pinang.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pohon Pinang	4
2. Struktur Selulosa	5
3. Struktur Hemiselulosa	5
4. Struktur Lignin	6
5. Reaksi Hidrolisis Secara Asam	6
6. Reaksi Kimia Proses Fermentasi	7
7. Jalur Reaksi Fermentasi <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	8
8. Rangkaian Alat Destilasi Secara Laboratorium	9
9. Prinsip Kerja Spektrofotometer UV – Vis.	11
10. Skema Alat GC (<i>Gas Chromatography</i>)	12
11. Diagram Alir Penelitian	15
12. Hasil Sebelum dan Sesudah Preparasi Sabut Buah Pinang	16
13. Hasil Variasi Waktu Hidrolisis	17
14. Mekanisme Reaksi DNS	17
15. Kurva Standar Larutan Glukosa	17
16. Reaksi Kimia Perubahan Warna Kalium Dikromat dan Etanol	19
17. Kromatogram Etanol Sampel dan Etanol Standar	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pembuatan Larutan.....	28
2. Perhitungan	28
3. Foto–Foto Penelitian	31