

**PENGARUH KONSENTRASI INOKULUM DAN LAMA FERMENTASI  
TERHADAP PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SORGUM (*Sorghum bicolor* L.  
*Moench*)**

**SKRIPSI**

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



**OLEH  
KODELIVA ANDRIANI SEUK  
52170041**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TIMOR  
KEFAMENANU**

**2022**

**PERNYATAAN  
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi dengan judul “ Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Lama Fermentasi Pada Produksi Bioetanol Dari Ampas Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*)”. 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 yaitu Sarjana Sains (S.Si) dibatalkan, serta proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU NO. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Kefamenanu, 2022  
Yang Menyatakan



Kodeliva Andriani Seuk

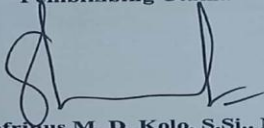
## HALAMAN PERSETUJUAN

## SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI INOKULUM DAN LAMA FERMENTASI PADA  
PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SORGUM (*Sorghum bicolor L. Moench*)**

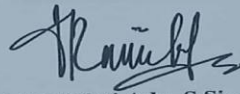
Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Pembimbing Untuk Diajukan Kepada Dewan  
Penguji Skripsi Program Studi Kimia  
Fakultas Pertanian

Pembimbing Utama



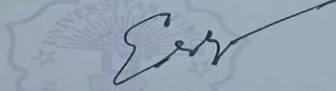
Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si  
NIP. 198106092021211008

Pembimbing Pendamping



Risna Erni Yati Adu, S.Si., M.Sc  
NIP. 199005122019032025

Dekan Fakultas Pertanian



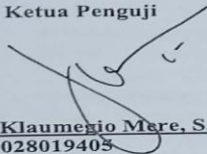
Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P  
NIP. 197305142005011002

## HALAMAN PENGESAHAN

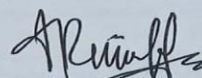
PENGARUH KONSENTRASI INOKULUM DAN LAMA FERMENTASI PADA  
PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SORGUM (*Sorghum bicolor L. Moench*)Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Program Studi Kimia  
Fakultas Pertanian Universitas Timor

## Susunan Dewan Penguji

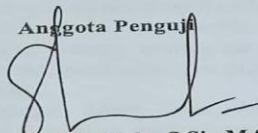
Ketua Penguji

Janrigo Klaumegio Mare, S.Si., M.Si  
NIDN. 0028019405

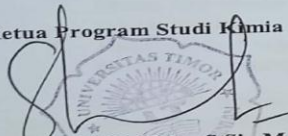
Sekretaris Penguji

Risna Erni Yati Adu, S.Si., M.Sc  
NIP. 199005122019032025

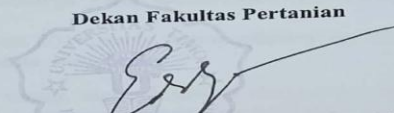
Anggota Penguji

Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si  
NIP. 198106092021211008

Ketua Program Studi Kimia

Sefrinus M. D. Kolo, S.Si., M.Si  
NIP. 198106092021211008

Dekan Fakultas Pertanian

Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P  
NIP. 197305142005011002

Tanggal Ujian : 27 Juli 2022

Tanggal Lulus : 27 Juli 2022

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “ **Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Lama Fermentasi pada Produksi Etanol dari Ampas Sorgum**” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan karena dukungan, bantuan, doa dan kerja sama dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan limpah terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Stefanus Sio, M.P selaku Rektor Universitas Timor yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Timor.
2. Bapak Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Timor yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Kimia, Fakultas Pertanian.
3. Bapak Sefrinus M.D Kolo, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia, sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, motivasi, nasehat, waktu dan pemikiran selama proses perkuliahan dan pembimbingan mulai dari tahap proposal, penelitian dan penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Risna Erni Yati Adu, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, arahan dan pemikiran dalam membimbing penulis mulai dari tahap proposal, penelitian dan penulisan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Janrigo Klaumegio Mere, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ibu dosen dan tenaga kependidikan pada Program Studi Kimia yang telah membantu penulis selama proses studi, penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Orang tua tercinta dan seluruh keluarga yang memotivasi dan mendukung penulis selama studi
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017, serta semua pihak yang telah memberikan masukkan, dukungan, serta kerja sama yang baik.

Meskipun penulis telah berusaha untuk menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca guna menyempurnakan berbagai kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Kefamenanu, Juni 2022

Penulis

## ABSTRAK

KODELIVA ANDRIANI SEUK. Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Lama Fermentasi Terhadap Produksi Bioetanol dari Ampas Sorgum (*Sorghum bicolor L.*). Dibimbing oleh SEFRINUS MARIA DOLFI KOLO, S.Si., M.Si dan RISNA ERNI YATI ADU, S.Si., M.Sc.

Produksi bioetanol dari ampas sorgum (*Sorghum bicolor L.*) telah selesai dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi bioetanol optimum melalui variasi konsentrasi inokulum dan waktu fermentasi. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan yaitu proses hidrolisis, fermentasi dan distilasi. Proses hidrolisis menggunakan asam sulfat  $H_2SO_4$  2% dengan pemanasan menggunakan *Microwave* selama 30 menit pada temperatur 150 °C. Karakterisasi gula menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 560 nm. Proses fermentasi dilakukan dengan variasi inokulum 4,6, 8% dan waktu fermentasi 5, 6, 7 hari. Proses pemurnian dilakukan dengan distilasi bertingkat pada suhu 70-80 °C. Pengujian kadar bioetanol baik secara kualitatif maupun kuantitatif menggunakan reagen  $K_2Cr_2O_7$ , metode berat jenis dan kromatografi gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidrolisis menggunakan metode *dinitrosalicylid acid* diperoleh konsentrasi gula pereduksi sebesar 29,21 g/L. Uji kualitatif dari hasil fermentasi dan distilasi menunjukkan sampel mengandung bioetanol yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna  $K_2Cr_2O_7$  dari warna jingga menjadi hijau kebiruan. Konsentrasi bioetanol optimum diperoleh sebesar 30,191% pada konsentrasi inokulum 6% dan waktu fermentasi 5 hari.

*Kata Kunci : Ampas Biji Sorgum, Hidrolisis, Konsentrasi inokulum, Waktu fermentasi, Bioetanol*

## ABSTRACT

KODELIVA ANDRIANI SEUK. Effect of Inoculum Concentration and Fermentation Time on Bioethanol Production from Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Dregs. Supervised by SEFRINUS MARIA DOLFI KOLO, S.Si., M.Si, and RISNA ERNI YATI ADU, S.Si., M.Sc.

Production of bioethanol from sorghum waste (*Sorghum bicolor* L.) has been completed to know the optimal concentration of bioethanol through variations in inoculum concentration and fermentation time. This research was conducted in three stages, namely the process of hydrolysis, fermentation, and distillation. The hydrolysis process using sulfuric acid  $H_2SO_4$  2% by heating using a Microwave for 30 minutes at a temperature of 150 °C. Sugar characterization using UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 560 nm. The fermentation process is carried out by multilevel distillation at a temperature of 70-80 °C. Testing the levels of bioethanol both quantitatively and qualitatively using  $K_2Cr_2O_7$  reagent method specific gravity and gas chromatography. The results showed that the hydrolysis using the dinitrosalicylic acid method obtained a reducing sugar concentration of 29,21 g/L. A qualitative test of the fermentation and distillation product showed that the sample contained bioethanol, characterized by a change in the color of  $K_2Cr_2O_7$  from orange to bluish-green. The optimum bioethanol concentration was obtained at 30,191% at a concentration of 6% inoculum and fermentation time of 5 days.

*Keywords: Sorghum Seed Dregs, Hidrolysis, Effect of inoculum concentration, Fermentation time, Bioethanol*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Deskripsi Tanaman Sorgum.....	3
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sorgum.....	4
2.1.2 Nutrisi Sorgum.....	4
2.2 Proses Hidrolisis .....	5
2.3 Proses Fermentasi .....	7
2.4 Proses Distilasi.....	8
2.5 Spektrofotometer UV-Vis.....	9
2.6 <i>Gas Chromatography</i> (GC).....	10
2.7 Bioetanol .....	10
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Metodologi Umum.....	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	14
3.4 Prosedur Kerja .....	14
3.4.1 Preparasi Sampel.....	14
3.4.2 Proses Hidrolisis .....	14
3.4.3 Pembuatan Media Inokulum .....	14
3.4.4 Pembuatan Media Fermentasi.....	14
3.4.5 Produksi Bioetanol.....	14
3.4.6 Proses Distilasi.....	15
3.4.7 Uji Kualitatif Menggunakan Larutan $K_2Cr_2O_7$ 2%.....	15
3.4.8 Pengujian kadar Bioetanol Menggunakan Piknometer .....	15
3.4.9 Pengujian Kadar Bioetanol Menggunakan <i>Gas Chromatography</i> (GC).....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Proses Hidrolisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Proses Fermentasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Penentuan Kadar Bioetanol pada Sampel Ampas Biji Sorgum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.3.1 Analisis Kualitatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Analisis Kuantitatif .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	44

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Tanaman Sorgum.....	3
2. Mekanisme Reaksi Hidrolisis Selulosa Menggunakan Asam.....	6
3. Proses Fermentasi Alkohol.....	7
4. Alat Destilasi Sederhana.....	8
5. Skema Alat Spektrofotometer UV-Vis.....	9
6. Skema dari alat Kromatografi Gas (GC).....	9
7. Struktur Molekul Etanol.....	10
8. Skema Metode Penelitian Secara Umum.....	12
9. Reaksi antara DNS dengan Gula Pereduksi.....	16
10. Kromatogram Standar Etanol (a) dan Kromatogram Bioetanol (b).....	18
11. Pengaruh Variasi Inokulum dan Waktu Fermentasi untuk Inokulum 4%.....	19
12. Pengaruh Variasi Inokulum dan Waktu Fermentasi untuk Inokulum 6%.....	20
13. Pengaruh Variasi Inokulum dan Waktu Fermentasi untuk Inokulum 8%.....	20

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan Nutrisi Sorgum dibandingkan Sumber Pangan Lainnya.....	4
2. Karakteristik Ampas Sorgum.....	4
3. Hasil Analisis Gula Pereduksi.....	15
4. Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Senyawa $K_2Cr_2O_7$ .....	17
5. Konsentrasi dan Rendemen Bioetanol serta Efisiensi Fermentasi .....	21

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Perhitungan Konsentrasi Bioetanol dalam Sampel Ampas Biji Sorgum.....	27
2. Pengujian menggunakan <i>Gas chromatography</i> .....	30
3. Perhitungan konsentrasi etanol, <i>yield</i> etanol dan efisiensi fermentasi.....	35
4. Uji kualitatif etanol.....	41
5. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	43
6. Daftar Riwayat Hidup.....	45

