

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES
CEREVISIAE TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG
GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)”**



OLEH :

DWI DARMAWAN WAHYUDI

18031010079

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

2021

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES
CEREVISIAE TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG
GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)”**

PENELITIAN

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia**



Oleh :

Dwi Darmawan Wahyudi

18031010079

Dosen Pembimbing : Ir. Laurentius Urip Widodo, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

2021

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES CEREVISIAE TERHADAP
PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)**

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
"PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES
CEREVISIAE TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG
GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)"**

DISUSUN OLEH :
Dwi Darmawan Wahyudi
18031010079

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada tanggal 04 November 2021**

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing



Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001



Ir. L. Urip Widodo, MT
NIP. 19570414 198803 1 001

Dosen Penguji



Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

KETERANGAN BEBAS REVISI

Yang bersangkutan di bawah ini :


Nama: 1. Mohammad Yudhistira Firmansyah NPM. 18031010061
2. Dwi Darmawan Wahyudi. NPM. 18031010079

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal~~ / Skripsi/ ~~Kerja Praktek~~,


Dengan judul : “ **PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES
CEREVISIAE TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK
(EICHHORNIA CRASSIPES)** “

Surabaya, 11 November 2021

Dosen Penguji : Ir. Ketut Sumada, MS


()

Ir. Isni Utami, MT

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


Ir. E. Urip Widodo, MT
NIP. 19570414 198803 1 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DWI DARMAWAN WAHYUDI
NIM : 18031010079
Fakultas /Program Studi : TEKNIK / TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA
SACCHAROMYCES CEREVISIAE TERHADAP PEMBUATAN
BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (EICHHORNIA
CRASSIPES)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 19 September 2022

Yang Menyatakan



(DWI DARMAWAN W)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)”**.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan hasil penelitian ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. L. Urip Widodo, MT. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, saran, ide dan masukan kepada penulis.
4. Ir . Ketut Sumada, MS. selaku dosen penguji.
5. Ir. Isni Utami, MT. selaku dosen penguji.
6. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini.

Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam menyusun hasil penelitian ini.

Surabaya, 04 November 2021

Penyusun



INTISARI

Indonesia mempunyai iklim yang mendukung untuk tumbuhnya eceng gondok, maka ketersediaan eceng gondok dapat secara kontinyu melimpah. Eceng gondok merupakan salah satu tanaman yang kurang dimanfaatkan. Eceng gondok memiliki kandungan selulosa sebesar 64,51% dan lignin sebesar 7,69%. Kandungan selulosa yang terdapat didalam eceng gondok ini lah yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan bioethanol. Terdapat tiga proses yang dilakukan untuk membuat bioethanol yaitu delignifikasi, hidrolisis, dan fermentasi. Proses delignifikasi menggunakan larutan NaOH 10 % yang bertujuan untuk menghilangkan kadar lignin. Hasil dari proses delignifikasi dilakukan proses hidrolisis yang menggunakan larutan H₂SO₄ 5% dengan tujuan untuk mengubah selulosa menjadi glukosa. Selanjutnya dilakukan proses fermentasi dengan berbagai variabel waktu fermentasi yaitu : 3, 5, 7, 9, dan 11 hari serta massa ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*) : 3, 4, 5, 6, dan 7 gram yang disertai dengan penambahan pupuk NPK dan Urea sebagai nutrient dalam proses fermentasi. Hasil terbaik setelah diuji menggunakan alat Gas Chromatography (GC) didapatkan pada kondisi fermentasi selama 7 hari dan massa ragi sebesar 6 gram dengan penambahan pupuk NPK dan Urea, didapatkan hasil kadar etanol sebesar 0,528 %. Lama fermentasi sangat mempengaruhi perombakan glukosa menjadi etanol, karena mikroba memiliki fase pertumbuhan yang terkait dengan interval waktu yang dibutuhkan mikroba untuk merombak substrat menjadi produk. Semakin besar massa *Saccharomyces Cerevisiae* yang digunakan untuk fermentasi, aktifitas dan pertumbuhan mikroba akan mengalami peningkatan yang optimal atau mikroba mengalami fase eksponensial dimana mikroba bertumbuh secara cepat dengan begitu akan menghasilkan kadar etanol yang besar.

Kata kunci: Bioetanol; Eceng Gondok; Gas Chromatography (GC); Glukosa; Hidrolisis Kimiawi.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	2
I.3 Manfaat Penelitian	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Teori Umum	3
II.1.1 Bioethanol.....	3
II.1.2 Eceng Gondok	4
II.1.3 Selulosa.....	5
II.1.4 Hemiselulosa	6
II.1.5 Lignin	7
II.1.6 Delignifikasi	7
II.1.7 Hidrolisis Selulosa.....	8
II.1.8 <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	9
II.2 Landasan Teori.....	10



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)

II.2.1 Fermentasi	10
II.2.2 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi	11
II.3 Hipotesa	14
BAB III.....	15
RENCANA PENELITIAN.....	15
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
III.2 Bahan Penelitian	15
III.3 Alat Penelitian	15
III.4 Rangkaian Alat	16
III.5 Variabel Penelitian.....	17
III.5.1 Kondisi yang ditetapkan.....	17
III.5.2 Variabel Bebas	17
III.6 Metode Penelitian	17
III.6.1 Persiapan Bahan Baku.....	17
III.6.2 Delignifikasi	17
III.6.3 Hidrolisis	17
III.6.4 Fermentasi	18
III.6.5 Analisis Produk	18
III.7 Diagram Alir.....	19
BAB IV.....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
IV.1 Hasil dan Pembahasan Kadar Glukosa.....	21
IV.2 Hasil dan Pembahasan Kadar Etanol.....	21



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP
PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)

BAB V	25
KESIMPULAN DAN SARAN	25
V.1 Kesimpulan	25
V.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28
Lampiran A (Appendix)	28
Lampiran B (Gambar Penelitian).....	29



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan Kimia Eceng Gondok Segar	5
Tabel II.2 Kandungan Kimia Eceng Gondok Kering	5
Tabel II.3 Taksonomi <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	9
Tabel IV.1 Kadar Etanol Eceng Gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>)	21



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN MASSA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* TERHADAP PEMBUATAN BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Skema Proses Delignifikasi.....	8
Gambar III.1. Rangkaian Alat Fermentasi.....	16
Gambar III.2 Diagram Alir Pembuatan Bioethanol.....	20
Gambar IV.1 Pengaruh Lama Fermentasi terhadap % Kadar Etanol	22
Gambar IV.2 Pengaruh Massa <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> terhadap % Kadar Etanol..	23