

SKRIPSI

PENGARUH WAKTU DAN JENIS RAGI TERHADAP PRODUKSI BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Skripsi dan Publikasi Ilmiah Program Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi**

OLEH :

ALYA FAZZA

0622 4041 2323

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH WAKTU DAN JENIS RAGI TERHADAP PRODUKSI
BIOETANOL DARI ENCENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*)**

OLEH :

ALYA FAZZA

0622 4041 2323

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Sahrul Effendy, A. M. T.

NUPTK. 25557416421300973

Pembimbing II



Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S

NUPTK. 0355749650130103

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**



Tahfid, S.T., M.T.

NIP. 197201131997021001

**Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi**



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.

NIP. 197804032012122002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp. 0711-353414, Laman: , Pos El:

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 2 Juli 2026

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Zurohaina, S.T, M.T.
NUPTK. 4050745646230103

()

2. Ida Febriana, S.Si., M.T.
NUPTK. 4558764665230952

()

3. M. Noviansyah N, S.Tr.T, M.Tr.T.
NUPTK. 5446773674130253

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP. 197804032012122002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp (0711) 353414
Fax. 0711-355918, Email : d1energi@polstri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alya Fazza
NIM : 062240412323
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Pengaruh Waktu Dan Jenis Ragi terhadap Pembuatan Bioetanol Dari Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*), 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 2026

Pembimbing I,

Penulis,

Ir. Sahrul Effendy A, M.T
NUPTK. 2555741642130073

Alya Fazza
NIM. 062240412323

Pembimbing II,

Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S
NUPTK. 0355749650130103



MOTTO

“Tuhan tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah:286)

“Just keep breathin' and breathin' and breathin' and breathin”

(Ariana Grande – Breathin)

“Teruslah melangkah meski perlahan, belajar dari setiap kegagalan, dan percayalah bahwa kerja keras akan mengantarkanmu pada tujuan”

(Penulis)

Setiap hal yang dimulai dengan niat tulus, kesungguhan usaha, dan doa yang tak henti pada akhirnya akan menemukan jalan keluarnya. Skripsi ini menjadi saksi kecil dari sebuah perjuangan yang tidak pernah dijalani sendirian, sebab di setiap langkahnya senantiasa disertai pertolongan Allah SWT, doa tulus dari kedua orang tua, dukungan dari orang-orang terkasih, serta bimbingan para dosen yang telah meringankan langkah mahasiswanya. Dengan rasa syukur yang mendalam, karya ini saya persembahkan sebagai bukti bahwa setiap rintangan sesungguhnya adalah bagian dari proses menuju kedewasaan bukan penghalang, melainkan jembatan yang mengantarkan pada mimpi dan harapan yang ingin diraih.

ABSTRAK

Pengaruh Waktu dan Jenis Ragi terhadap Produksi Bioetanol dari Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Bioetanol merupakan sumber energi alternatif terbarukan yang dapat diproduksi dari biomassa lignoselulosa, salah satunya enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang mengandung selulosa 64,51%, hemiselulosa 15,61%, dan lignin 7,69%. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh waktu fermentasi dan jenis ragi (ragi roti dan ragi tape) terhadap kadar serta yield bioetanol, dan menentukan kondisi operasi optimum. Proses produksi diawali dengan pretreatment larutan NaOH 2 M berbantuan gelombang ultrasonik selama 20 menit untuk merusak struktur lignin, dilanjutkan hidrolisis menggunakan H₂SO₄ 2% pada suhu 100°C selama 60 menit untuk mengonversi selulosa menjadi glukosa. Fermentasi dilakukan menggunakan ragi roti dan ragi tape dengan konsentrasi 5% pada suhu 35°C dengan variasi waktu 3, 4, 5, 6, dan 7 hari, dilanjutkan distilasi untuk mengukur kadar dan yield etanol. Hasil penelitian menunjukkan kadar dan yield bioetanol meningkat dari hari ke-3 hingga hari ke-6, lalu menurun pada hari ke-7 akibat toksisitas etanol terhadap sel ragi serta kemungkinan oksidasi menjadi asam asetat. Ragi roti menunjukkan performa fermentasi lebih baik dibandingkan ragi tape, dengan kadar bioetanol tertinggi 9% dan yield 3,95% pada hari ke-6, sedangkan ragi tape menghasilkan kadar 8% dengan yield 3,51%. Kondisi operasi optimum diperoleh pada penggunaan ragi roti dengan waktu fermentasi 6 hari. Meskipun demikian, kadar etanol yang dihasilkan masih jauh di bawah standar SNI 7390:2012 untuk bioetanol sebagai bahan bakar gasohol, sehingga diperlukan tahap pemurnian lanjutan seperti destilasi bertingkat dan dehidrasi. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa lokal serta pemanfaatan enceng gondok menjadi bahan bernilai guna, sekaligus mengurangi dampak lingkungan akibat pertumbuhan enceng gondok yang tidak terkendali di perairan.

Kata Kunci: bioetanol, enceng gondok, fermentasi, ragi, lignoselulosa.

ABSTRACT

The Effect of Time and Type of Yeast on Bioethanol Production from Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*)

Bioethanol production from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as an alternative renewable energy source utilizes lignocellulosic biomass rich in cellulose, hemicellulose, and lignin as the main raw materials, with the aim of analyzing the effect of fermentation time, type of yeast, and yeast weight on the resulting bioethanol content. This study applied a pretreatment stage using NaOH solution assisted by ultrasonic waves to break down the lignin structure, followed by hydrolysis using H₂SO₄ to convert cellulose into glucose, and fermentation using bread yeast and tape yeast with time variations of 3, 4, 5, 6, and 7 days at a yeast concentration of 5%, then distillation to measure bioethanol content and yield as the key parameters. The results revealed that fermentation time, type of yeast, and yeast weight significantly affected the bioethanol content produced, where bread yeast produced more stable fermentation while tape yeast was more effective in breaking down organic matter into simple sugars, allowing the study to determine the optimum conditions of the variable combination that achieved the highest bioethanol content. This research contributes to the development of local biomass-based bioenergy and the utilization of water hyacinth into a value-added material, while reducing the environmental impact of uncontrolled water hyacinth growth.

Keywords: bioethanol, water hyacinth, fermentation, yeast, lignocellulose.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas rahmat dan karuniannya-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Waktu dan Jenis Ragi terhadap Produksi Bioetanol dari Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)” dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D-IV) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi. Penulis menyusun skripsi ini berdasarkan penelitian yang dilakukan pada April – Juni 2026.

Selama melaksanakan dan penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung Untuk itu, dengan kerendahan hati dan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sahrul Effendy A, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan terkait skripsi yang penulis kerjakan serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Yohandri Bow, S.T., M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan terkait skripsi yang penulis kerjakan serta membimbing dalam penyusunan laporan ini.
8. Bapak Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6 EGA Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Segenap Bapak dan Ibu beserta seluruh Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Orang tua, Kakek, Nenek dan adik-adik, selaku keluarga dengan curahan doa, dukungan moral maupun materi yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman saya Hana Pratiwi, Lira Elvira, Ais Malini yang selalu mejadi tempat keluh kesah penulis dan selalu memberikan semangat serta dukungan.
12. kelas 8 EGA 2022 yang bersama-sama melewati perjalanan panjang penuh cerita saling memberikan dukungan dan motivasi sehingga perjalanan ini dapat dirampungkan.
13. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan memahami keterbatasan yang ada, Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, masukan dan saran dari pembaca sangat diharapkan sebagai perbaikan di kemudian hari. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pihak yang membacanya.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
13.1	Latar Belakang
r Belakang	1
13.2	Tujuan Penelitian
uan Penelitian	3
13.3	Manfaat Penelitian
nfaat Penelitian	3
13.4	Perumusan Masalah
umusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Eceng Gondok	5
2.2 Bioetanol	5
2.3 Pembuatan Bioetanol.....	6
2.3.1 Pre-Treatment	6
2.3.2 Hidrolisis	8
2.3.3 Fermentasi	8
2.4 Parameter Mutu Bioetanol.....	9
2.5 Penelitian Terdahulu.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan yang digunakan	11
3.2.1 Alat yang digunakan	11
3.2.2 Bahan yang digunakan	11
3.3 Rancangan Penelitian	12
3.3.1 Variabel Tetap.....	12
3.3.2 Variabel Bebas	12
3.3.3 Variabel Terikat	12
3.4 Pengamatan.....	12

3.5 Diagram Percobaan	13
3.6 Prosedur Percobaan	14
3.6.1 Tahap Pre-Treatment	14
3.6.2 Analisa Chesson Data	14
3.6.3 Tahap Hidrolisis	16
3.6.4 Analisa Kadar Glukosa dengan Brix Refraktometer	16
3.6.5 Tahap Fermentasi	16
3.6.6 Tahap Destilasi	17
3.6.7 Analisa Kadar Etanol dengan Refraktometer	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan	18
4.2.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Kadar Brix Akhir	18
4.2.2 Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Etanol	19
4.2.3 Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Yield Etanol	21
4.2.4 Perbandingan Kadar Bioetanol terhadap SNI 7390:2008	22
4.2.5 Perbandingan Kinerja Ragi Roti dan Ragi Tape	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN I	29
LAMPIRAN II	30
LAMPIRAN III	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Sifat Fisika dan Kimia Etanol	6
2. 2 Spesifikasi Standar Bioetanol untuk Gasohol	9
2. 3 Penelitian Terdahulu.....	10
4. 1 Hasil Pengamatan Kandungan Ligninselulosa	18
4. 2 Hasil Pengamatan Pengaruh Ragi dan Waktu Fermentasi terhadap Brix akhir, Kadar dan Yield Bioetanol	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Eceng Gondok	5
2. 2 Kondisi ligniselulosa sebelum dan setelah pretreatment	7
3. 1 Diagram alir penelitian	13
4. 1 Grafik Penurunan Kadar Brix Akhir Selama Fermentasi	19
4. 2 Grafik Kadar Etanol (%)	20
4. 3 Grafik Yield Etanol (%).....	21
4. 4 Grafik Perbandingan Kadar Etanol	22
L.III 1 Pengeringan Bahan Baku	37
L.III 2 Proses pretreatment menggunakan Ultrasonic Batch.....	37
L.III 3 Persiapan sampel untuk Hidrosis menggunakan H ₂ SO ₄ 2%	37
L.III 4 Proses Hidrolisis.....	37
L.III 5 Proses Fermentasi.....	37
L.III 6 Pembacaan Glukosa menggunakan Refraktometer Brix.....	37
L.III 7 Pembacaan Glukosa menggunakan	37
L.III 8 Pembacaan Glukosa menggunakan Refraktometer Brix.....	38
L.III 9 Proses Destilasi	38
L.III 10 Pengambilan data sampel menggunakan Refraktometer.....	38
L.III 11 Pembacaan Kadar etanol menggunakan refraktometer	38
L.III 12 Pembacaan Kadar etanol menggunakan refraktometer	38