

SKRIPSI
PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN
WAKTU HIDROLISIS TERHADAP *YIELD* BIOETANOL DARI
ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)



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

OLEH :
BAGUS WIBOWO
0622 4041 2373

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN
WAKTU HIDROLISIS TERHADAP *YIELD* BIOETANOL DARI
ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)**

OLEH :

BAGUS WIBOWO

0622 4041 2373

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**



Tahdid S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001

**Koordinator Program Studi
DIV 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 DIV TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp. 0711-353414, Laman : <http://polsri.ac.id>. E-mail : d4energi@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 02 Juli 2026

Tim Penguji :

1. Ir. Erlinawati, M.T.
NUPTK. 3037739640230113
2. Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NUPTK. 5174608839552204
3. Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T.
NUPTK. 9554770671230322

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan 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 DIV TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp. 0711-353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, Pos El : d4energi@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Wibowo
NIM : 062240412373
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Hidrolisis terhadap *Yield* 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

Bagus Wibowo
NIM. 062240412373

Pembimbing II,

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



ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU HIDROLISIS TERHADAP *YIELD* BIOETANOL DARI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)

Bagus Wibowo, 2026, 41 halaman, 6 tabel, 3 gambar, 4 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) dan waktu hidrolisis terhadap *yield* bioetanol dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), mengidentifikasi karakteristik bioetanol melalui pengujian kualitatif dan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS), serta mengevaluasi mutu bioetanol berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7390:2012. Penelitian diawali dengan *pretreatment* menggunakan larutan NaOH 0,5 M berbantuan ultrasonik pada suhu 60°C selama 30 menit. Biomassa kemudian dihidrolisis menggunakan larutan H_2SO_4 berkonsentrasi 1%, 3%, dan 5% dengan waktu hidrolisis 30, 60, 90, dan 120 menit pada suhu 100°C. Hidrolisat dinetralkan hingga mencapai pH 4–5, kemudian difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* selama 72 jam dan dilanjutkan dengan proses distilasi. Parameter yang dianalisis meliputi kadar gula (°Brix), volume distilat, rendemen distilat, *yield* bioetanol, kadar etanol, densitas, karakteristik organoleptik, komposisi senyawa menggunakan GC-MS, serta kesesuaian mutu berdasarkan SNI 7390:2012. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi H_2SO_4 dan waktu hidrolisis memengaruhi *yield* bioetanol yang dihasilkan. Kondisi terbaik diperoleh pada penggunaan H_2SO_4 5% dengan waktu hidrolisis 90 menit yang menghasilkan kadar gula sebesar 8,5 °Brix, *yield* bioetanol sebesar 15,786%, kadar etanol sebesar 20% (v/v), dan densitas sebesar 0,9676 g/mL. Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bioetanol berwarna bening dengan aroma khas alkohol. Analisis GC-MS menunjukkan kandungan etanol sebesar 61,60% dan metanol sebesar 13,73%. Berdasarkan SNI 7390:2012, bioetanol yang dihasilkan belum memenuhi standar mutu bahan bakar karena kadar etanol masih berada di bawah persyaratan minimum sehingga diperlukan proses pemurnian lanjutan untuk meningkatkan kemurnian bioetanol.

Kata kunci: bioetanol, eceng gondok, hidrolisis asam, asam sulfat, *yield* bioetanol.

ABSTRACT

EFFECT OF SULFURIC ACID CONCENTRATION AND HYDROLYSIS TIME ON BIOETHANOL YIELD FROM WATER HYACINTH (*Eichhornia crassipes*)

Bagus Wibowo, 2026, 41 pages, 6 tables, 3 figures, 4 appendices

*This study aimed to determine the effect of sulfuric acid (H_2SO_4) concentration and hydrolysis time on the bioethanol yield produced from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), to identify the characteristics of the resulting bioethanol through qualitative analysis and Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), and to evaluate its quality according to the Indonesian National Standard (SNI 7390:2012). The study began with a pretreatment process using 0.5 M NaOH assisted by ultrasonic treatment at 60°C for 30 minutes. The biomass was then hydrolyzed using H_2SO_4 concentrations of 1%, 3%, and 5% for 30, 60, 90, and 120 minutes at 100°C. The hydrolysate was neutralized to pH 4–5, fermented using *Saccharomyces cerevisiae* for 72 hours, and subsequently distilled. The analyzed parameters included sugar content (°Brix), distillate volume, distillate recovery, bioethanol yield, ethanol concentration, density, organoleptic characteristics, chemical composition determined by GC-MS, and compliance with SNI 7390:2012. The results showed that sulfuric acid concentration and hydrolysis time affected the bioethanol yield. The optimum condition was obtained using 5% H_2SO_4 with a hydrolysis time of 90 minutes, producing a sugar content of 8.5 °Brix, a bioethanol yield of 15.786%, an ethanol concentration of 20% (v/v), and a density of 0.9676 g/mL. Organoleptic observation indicated that the bioethanol was clear with a characteristic alcohol odor. GC-MS analysis showed ethanol and methanol contents of 61.60% and 13.73%, respectively. Based on SNI 7390:2012, the produced bioethanol did not meet the quality requirements for fuel-grade ethanol because its ethanol content was below the minimum standard; therefore, further purification is required to improve its purity.*

Keywords: *bioethanol, water hyacinth, acid hydrolysis, sulfuric acid, bioethanol yield.*

MOTTO

"Setiap penelitian adalah langkah kecil menuju pemahaman yang lebih besar, dan setiap ilmu yang bermanfaat akan menjadi warisan yang tak lekang oleh waktu."

"Keberhasilan bukan hanya tentang mencapai tujuan, tetapi juga tentang keberanian untuk terus belajar, berusaha, dan tidak menyerah dalam setiap proses."

"Ilmu adalah bekal kehidupan, penelitian adalah ikhtiar untuk menemukan kebenaran, dan ketulusan adalah jalan agar ilmu senantiasa membawa manfaat bagi sesama."

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "**Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Hidrolisis terhadap *Yield* Bioetanol dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)**" dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penyelesaian laporan akhir ini, penulis mendapat banyak arahan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait, di antaranya sebagai berikut:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan (D4) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sahrul Effendy. A, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
7. Ida Febriana, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
8. Boni Junita, S.ST., M.Tr.T., selaku Pembimbing Akademik (PA) Kelas 8 EGC.
9. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberi banyak pelajaran bermanfaat.
10. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan moral, spiritual, serta materil sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian ini.

11. Teman seperjuangan (Amanda) dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan akhir ini, baik berupa saran, doa, dan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Biomassa Lignoselulosa	5
2.2 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	6
2.3 Bioetanol	8
2.4 <i>Pretreatment</i> (Delignifikasi).....	9
2.5 Hidrolisis	10
2.6 Fermentasi	11
2.7 Distilasi	12
2.8 <i>Yield</i> Bioetanol	13
2.9 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.3 Rancangan Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.2 Pembahasan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Eceng Gondok	7
2.2 Penelitian Terdahulu (<i>State of the Art</i>).....	15
4.1 Data Hasil Analisis Kuantitatif dari Eceng Gondok	26
4.2 Data Hasil Analisis Kualitatif dari Eceng Gondok	28
4.3 Data Hasil Identifikasi Senyawa Menggunakan GC-MS	29
4.4 Data Perbandingan Karakteristik Bioetanol Hasil Penelitian dengan SNI	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	7
3.1 Diagram Alir Proses	24
4.1 Pengaruh Konsentrasi H ₂ SO ₄ dan Waktu Hidrolisis terhadap <i>yield</i> Bioetanol	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	42
B. Perhitungan.....	50
C. Dokumentasi.....	55
D. Surat – Menyurat.....	59