

SKRIPSI
ANALISIS RASIO BAHAN BAKU DAN MASSA RAGI
PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT PISANG DAN
AMPAS TEBU



Diajukan sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri

OLEH :

M. NADHIR RAFI
062240422484

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS RASIO BAHAN BAKU DAN MASSA RAGI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT PISANG DAN AMPAS TEBU

OLEH:

M. Nadhir Rafi

0622 4042 2484

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK 5362758659130123



Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NUPTK 7045772673230243

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Tahfid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si
NIP 197306211999032001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : kimia@polsri.ac.id

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) – Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 29 Juni 2026**

Tim Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NUPTK. 9451745646231073
2. Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NUPTK. 2953751652230102
3. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NUPTK. 5551747648230082
4. Rara Eka Dyla Putri, S.S.T., M.T.
NUPTK. 5459772673230303

Tanda tangan

()
()
()
()

Palembang, 03 Juli 2026

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
D-IV Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.

NIP 197306211999032001



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

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp. 0711-353414
Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Nadhir Rafi
NPM : 062240422484
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Analisis Rasio Bahan Baku Pada Pembuatan Bioetanol Menggunakan Kulit Pisang dan Ampas Tebu, 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.

Pembimbing I,

Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK. 5362758659130123

Pembimbing II,

Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NUPTK. 7045772673230243

Palembang, 2 Juni 2026

Penulis,

M. Nadhir Rafi
NPM. 062240422484



MOTTO

Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa “*fa inna ma’al – ‘isri Yusra, Inna ma’al – ‘usri yusra*”

“Setiap kesulitan pasti ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah 94:5-6)

" Apapun yang sudah terjadi dalam hidupmu, jangan katakan "seandainya" tapi katakan " Qadarullah " karna semua yang terjadi adalah takdir dan takdir Allah itu selalu baik, karena allah itu maha baik"
(Ustadz Hannan Attaki)

"tidak semua di dunia ini dinilai versimu."
(Janji)

ABSTRAK

Analisis Rasio Bahan Baku dan Massa Ragi Pada Pembuatan Bioetanol Menggunakan Kulit Pisang dan Ampas Tebu.

(M. Nadhir Rafi, 2026, 49 Halaman, 5 Tabel, 2 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini dilatar belakangi oleh menipisnya cadangan bahan bakar fosil dan meningkatnya kebutuhan energi terbarukan, sehingga limbah biomassa seperti kulit pisang dan ampas tebu yang mengandung selulosa dan hemiselulosa tinggi berpotensi dikonversi menjadi bioetanol. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi rasio bahan baku kulit pisang dan ampas tebu serta massa ragi terhadap kadar glukosa dan bioetanol, menentukan kondisi optimum fermentasi, serta memperoleh kadar bioetanol melalui analisis GC-MS. Metodologi penelitian terdiri atas preparasi bahan baku, delignifikasi menggunakan NaOH 2%, hidrolisis enzimatis dengan enzim selulase 1%, dan fermentasi menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae* selama 4 hari dengan variasi rasio bahan baku (1:1, 1:2, dan 2:1) dan massa ragi (4%, 6%, 8%, 10%, dan 12%). Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum pada rasio bahan baku 1:2 dengan massa ragi 6% menghasilkan kadar glukosa tertinggi 17,8%, kadar bioetanol tertinggi 58%, indeks bias 1,3522 mendekati standar SNI (1,3633), dan analisis GC-MS menghasilkan kadar etanol 45,16%. Kesimpulan penelitian ini membuktikan bahwa limbah kulit pisang dan ampas tebu berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol dengan pengaturan rasio dan massa ragi yang optimal, sehingga berkontribusi pada pengembangan energi terbarukan berbasis limbah agroindustri serta solusi penanganan limbah pertanian yang inovatif dan bernilai ekonomi tinggi.

Kata Kunci: Ampas Tebu, bioetanol, enzim selulase, fermentasi, kulit pisang, dan *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RATIO OF RAW MATERIALS AND YEAST MASS IN BIOETHANOL PRODUCTION USING BANANA PEEL AND SUGARCANE BAGASSE.

(M. Nadhir Rafi, 2026, 49 Pages, 5 Tables, 2 Figures, 4 Attachments)

This research is motivated by the depletion of fossil fuel reserves and the increasing need for renewable energy, so that biomass waste such as banana peels and bagasse containing high cellulose and hemicellulose has the potential to be converted into bioethanol. This study aims to analyze the effect of variations in the ratio of banana peel and bagasse raw materials and yeast mass on glucose and bioethanol levels, determine the optimum fermentation conditions, and obtain bioethanol levels through GC-MS analysis. The research methodology consists of raw material preparation, delignification using 2% NaOH, enzymatic hydrolysis with 1% cellulase enzyme, and fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* yeast for 4 days with variations in the raw material ratio (1:1, 1:2, and 2:1) and yeast mass (4%, 6%, 8%, 10%, and 12%). The results of the study showed that the optimum conditions at a raw material ratio of 1:2 with a yeast mass of 6% produced the highest glucose content of 17.8%, the highest bioethanol content of 58%, a refractive index of 1.3522 approaching the SNI standard (1.3633), and GC-MS analysis produced an ethanol content of 45.16%. The conclusion of this study proves that banana peel and bagasse waste have the potential to be used as raw materials for bioethanol by setting the optimal ratio and yeast mass, thus contributing to the development of renewable energy based on agro-industrial waste as well as innovative and high-value agricultural waste management solutions.

Keywords: *Sugarcane bagasse, bioethanol, cellulase enzymes, fermentation, banana peels, and Saccharomyces cerevisiae.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul **“Analisis Rasio Bahan Baku dan Massa Ragi Pada Pembuatan Bioetanol Dari Ampas Tebu dan Kulit Pisang”**. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan skripsi dan penulisan skripsi ini, penulis telah banyak menerima arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, M.Pd. Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan Pengerjaan Skripsi.
6. Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan Pengerjaan Skripsi.
7. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan Pengerjaan Skripsi.
8. Seluruh dosen beserta staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Untuk Ibuku Tercinta Almarhumah Nyayu Marnulin, Sosok yang paling kurindukan. Meskipun beliau tidak sempat menemani langkah penulis hingga akhir, Terima kasih atas kehidupan yang layak dan belas kasih sayang yang begitu sangat besar yang tak sempat saya balas.
10. Untuk Keluarga besar Kgs M. Sani, Kakak M Singgih Dewantara S. Pd, Ayuk Sherina Chyntiya Balqis, dan Keponakanku Bashkara yang masih kecil, Terima kasih atas tawa, doa, dan kebersamaan yang membuat langkahku terasa lebih ringan.
11. Rekan-rekan seperjuangan Tim Penelitian Bioetanol skripsi yang telah bersama-sama saling mendukung dan membantu selama skripsi.
12. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2022 khususnya dari kelas KIB yang telah memberikan dukungan, membantu selama skripsi.
13. Teman-teman Waroeng oma, panda, iqbal, hafidz, cut, fadli, lukman, risky dan Teman-teman Goes to trip, rasyid, ridho, ghazi, epan, depus, cindy, sonia yang telah memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan laporan.
14. Kepada pemilik NPM 062230501046 saya ucapkan terima kasih selaku partner yang mendampingi segala hal dan membantu, menemani, serta memberi semangat dalam melakukan penulisan skripsi ini.
15. Dan yang terakhir untuk diri saya sendiri M. Nadhir Rafi, apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Palembang, Juli 2026

M Nadhir Rafi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
MOTTO	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sejarah Penelitian	6
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Bioetanol.....	10
2.2.2 Komponen Lignoselulosa	11
2.2.3 Kulit Pisang	13
2.2.4 Ampas Tebu	13
2.2.5 Delignifikasi	14
2.2.6 Hidrolisis.....	15
2.2.7 Fermentasi.....	15
2.2.8 Ragi.....	16
2.2.9 Kromatografi Gas	17
2.3 Kerangka Pemikiran.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat yang digunakan	19
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	19
3.3 Objek dan Variabel Penelitian	20
3.3.1 Objek Penelitian.....	20
3.3.2 Variabel Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Tahapan Penelitian	21
3.4.2 Diagram Alir	21
3.4.3 Langkah Eksperimen	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.2 Pembahasan	26
4.2.1 Pengaruh Massa Ragi dan Rasio Bahan Baku terhadap Kadar Glukosa	26

Halaman

4.2.2	Pengaruh Massa Ragi dan Rasio Bahan Baku terhadap Kadar Bioetanol.....	27
4.2.3	Analisis Kadar Bioetanol dari kulit pisang dan ampas tebu menggunakan alat GC-MS.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State Of The Art</i>	8
Tabel 2.2 Standar dan Mutu SNI Bioetanol.....	10
Tabel 2.3 Kandungan Kulit Pisang Kepok	13
Tabel 2.4 Komponen Penyusun Ampas Tebu	14
Tabel 2.5 Jenis dan Peran Ragi/Khamir.....	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Pengamatan.....	34
Lampiran B Perhitungan	35
Lampiran C Dokumentasi	37
Lampiran D Surat Menyurat.....	43