

LAPORAN AKHIR

***PRETREATMENT* DAN HIDROLISIS LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI TAHAP AWAL KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**Oleh:
ROLA OKTRIANI
062230400856**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
202**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PRETREATMENT DAN HIDROLISIS LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI TAHAP AWAL KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA

Oleh:
ROLA OKTRIANI
062230400856

Menyetujui,
Pembimbing I


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II


Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN 0004096205

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


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



**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 16 Juli 2025**

Tim Penguji :

1. Meilianti, S.T., M.T.
NIDN. 0014097504
2. Dr. Drs. Suroso, M.H.
NIDN. 0021066904
3. Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN. 0018076707
4. Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIDN. 3911089001

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia


Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP. 199008112022032008

MOTTO

“(Tetapi) boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu (padahal) itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu (padahal) itu tidak baik bagimu, dan Allah mengetahui (sedang) kamu tidak mengetahui”

- QS. Al-Baqarah [2]: 216

“Pada akhirnya, ini semua hanya permulaan”

- Nadin Amizah

ABSTRAK

***PRETREATMENT* DAN HIDROLISIS LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI TAHAP AWAL KONVERSI SELULOSA MENJADI GLUKOSA**

Rola Oktriani, 2025, 42 Halaman, 13 Gambar, 21 Tabel, 4 Lampiran

Indonesia merupakan negara agraris dengan produksi jagung yang melimpah. Limbah tongkol jagung sebagai hasil samping industri pertanian belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki kandungan lignoselulosa yang berpotensi dikonversi menjadi glukosa. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung melalui tahapan *pretreatment* (delignifikasi) dan hidrolisis asam sebagai tahap awal dalam konversi selulosa menjadi glukosa. Delignifikasi dilakukan dengan variasi konsentrasi KOH 10%, 15%, dan 20% untuk menentukan komposisi lignoselulosa (selulosa, hemiselulosa, dan lignin), sedangkan hidrolisis dilakukan dengan H₂SO₄ 0,75% pada variasi suhu 80°C, 90°C, dan 100°C serta variasi waktu 60, 120, 180, dan 240 menit. Hasil menunjukkan bahwa kondisi optimum hidrolisis menggunakan H₂SO₄ 0,75% diperoleh pada suhu 100°C selama 240 menit yang menghasilkan kadar glukosa sebesar 6,1% dengan yield 54,90%. Kombinasi *pretreatment* dan hidrolisis ini terbukti efektif dalam memecah selulosa dari limbah tongkol jagung menjadi glukosa, sehingga berpotensi mendukung pengembangan bioproduk dari biomassa lignoselulosa.

Kata kunci: tongkol jagung, selulosa, glukosa, delignifikasi, KOH, hidrolisis, H₂SO₄.

ABSTRACT

PRETREATMENT AND HYDROLYSIS OF CORN COB WASTE (Zea mays) AS AN INITIAL STAGE OF CELLULOSE TO GLUCOSE CONVERSION

Rola Oktriani, 2025, 42 Pages, 13 Figures, 21 Tabels, 4 Attachments

Indonesia is an agricultural country with abundant corn production. Corncob waste, a byproduct of the agricultural industry, has not been optimally utilized, even though it contains lignocellulose that has the potential to be converted into glucose. This study aims to utilize corncob waste through pretreatment (delignification) and acid hydrolysis as the initial stage in converting cellulose into glucose. Delignification was carried out with varying KOH concentrations of 10%, 15%, and 20% to determine the lignocellulose composition (cellulose, hemicellulose, and lignin), while hydrolysis was carried out with 0.75% H₂SO₄ at varying temperatures of 80°C, 90°C, and 100°C and varying times of 60, 120, 180, and 240 minutes. The results showed that the optimum hydrolysis conditions using 0.75% H₂SO₄ were obtained at a temperature of 100°C for 240 minutes, resulting in a glucose content of 6.1% with a yield of 54.90%. This combination of pretreatment and hydrolysis proved effective in breaking down cellulose from corncob waste into glucose, thus potentially supporting the development of bioproducts from lignocellulosic biomass.

Keywords: corn cob, cellulose, glucose, delignification, KOH, hydrolysis, H₂SO₄.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“*Pretreatment* dan Hidrolisis Limbah Tongkol Jagung (*Zea Mays*) sebagai Tahap Awal Konversi Selulosa menjadi Glukosa”**

Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ir. H. 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.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I di Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II di Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ir. Siti Chodijah., S. T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik di Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Bapak/Ibu Dosen beserta staff dan karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan laporan akhir.

11. Orang tua saya tercinta, Ibu Supina Azer Yana dan Ayah Ahner Sobri, atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material yang tidak pernah putus sejak awal hingga akhir proses penyusunan laporan ini.
12. Kakak-kakakku tersayang Ryan Komura dan istri, serta Kakakku Rico Damura yang telah memberikan semangat, dan dukungan dengan cara yang sederhana namun sangat berarti.
13. Nazua Tita Berliana, Rihadatul Aisya, dan Mazaya Carlen yang dengan setia menemani serta saling mendukung di hari-hari penulis selama masa perkuliahan.
14. Teman-teman kelas 6 KB Teknik Kimia 2022, terima kasih atas tawa hangat yang telah kita bagi bersama, serta atas kerja keras dan kebersamaan yang telah kita perjuangkan selama tiga tahun ini.
15. Beberapa pihak yang tidak bisa disebutkan penulis yang telah membantu baik dalam bentuk waktu, dukungan, serta kasihnya dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.
16. Dan tentunya untuk Rola Oktriani, yang meskipun pada awalnya tidak menyangka akan menempuh pendidikan di jurusan ini, tetapi mampu bertahan, beradaptasi, dan menyelesaikan setiap tantangan yang ada hingga akhirnya mencapai kelulusan. Terima kasih telah percaya pada proses, meski tidak selalu mudah. Semoga ini menjadi pengingat bahwa jalan hidup tak selalu sesuai rencana, namun bukan berarti tak bisa berakhir membanggakan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran, agar penulis dapat berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli
2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jagung (<i>Zea mays L</i>)	5
2.2 Tongkol Jagung (<i>Zea mays L</i>)	5
2.3 Lignoselulosa	6
2.4 Glukosa	8
2.5 Delignifikasi.....	10
2.6 Hidrolisis	11
2.7 Metode Chesson-Datta.....	12
2.8 Refraktometer Brix.....	14
2.9 Uji <i>Benedict</i>	15
2.10 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	19
3.4 Prosedur Percobaan.....	20
3.5 Prosedur Pengujian	21
3.6 Pengolahan dan Analisis Data.....	22
3.7 Diagram Alir Pembuatan Glukosa dari Tongkol Jagung.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Lignin	7
2.2 Struktur Selulosa	8
2.3 Struktur Hemiselulosa	8
2.4 Struktur Glukosa	9
2.5 Analisis Kandungan Komponen Lignoselulosa dengan Fraksinasi Sequensial Berdasarkan Metode Chesson-Datta (Datta 1981)	13
2.6 Alat Refraktometer Brix Digital	15
2.7 Hasil Uji Benedict untuk Gula Pereduksi	16
2.8 Spektrum Infrared (FTIR) dari D-Glukosa ($C_6H_{12}O_6$)	17
3.1 Diagram Alir Pembuatan Glukosa Tahap Delignifikasi	24
3.2 Diagram Alir Pembuatan Glukosa Tahap Hidrolisis	25
4.1 Perbandingan Konsentrasi KOH terhadap Kadar Hemiselulosa, Selulosa, dan Lignin	30
4.2 Pengaruh Waktu Dan Suhu Hidrolisis Terhadap Kadar Glukosa	32
4.3 Spektrum FTIR Sampel Hasil Hidrolisis dengan Kadar Glukosa Tertinggi ...	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Tongkol Jagung	6
2.2 Syarat Mutu Sirup Gula	10
4.1 Hasil Analisis Lignoselulosa Menggunakan Variasi KOH	26
4.2 Hasil Hidrolisis Menggunakan Hasil Delignifikasi	27
4.3 Hasil Analisis Uji Benedict	28
4.4 Hasil Analisis FTIR Glukosa Hasil Hidrolisis	29
B.1 Massa Glukosa Hasil Hidrolisis	46
B.2 Mol Glukosa Hasil Hidrolisis	46
B.3 %Yield Glukosa Hasil Hidrolisis	47
B.4 Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Hemiselulosa	47
B.5 ANOVA Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Hemiselulosa.....	48
B.6 Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Selulosa	48
B.7 ANOVA Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Selulosa	49
B.8 Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Lignin	49
B.9 ANOVA Pengaruh Kadar KOH terhadap Kadar Lignin.....	49
B.10 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Kadar Glukosa.....	50
B.11 ANOVA Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Kadar Glukosa	51
B.12 Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Yield Glukosa	52
B.13 ANOVA Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Yield Glukosa.....	52
B.14 Hasil Uji BNT untuk Kadar Hemiselulosa.....	53
B.15 Hasil Uji BNT untuk Kadar Selulosa	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Validasi Data.....	42
B Data Perhitungan.....	43
C Dokumentasi Penelitian.....	54
D Surat Menyurat.....	58