

LAPORAN AKHIR

PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT TERHADAP KADAR GLUKOSA HASIL HIDROLIS ASAM DARI LIMBAH KULIT PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA*)



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

Oleh :

**TAFAUL FADILAH
062330400887**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT TERHADAP
KADAR GLUKOSA HASIL HIDROLISIS ASAM DARI LIMBAH KULIT
PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA*)**

OLEH:

TAFADIL FADILAH

062330400887

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ir. Jaksen, M.Si
NUPTK 0236740641130103

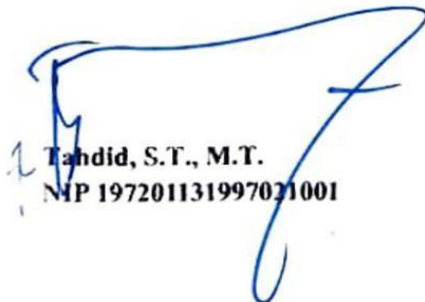


Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK 4743747648130132

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Kimia**

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia**



Fahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001



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



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

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d3kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 23 Juni 2026**

Tim Penguji:

1. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NUPTK 0548749650130102
2. Dr. Drs. Suroso., M.H.
NUPTK 2953747648130112
3. Melantina Oktriyanti, S.Pd., M.Si
NUPTK 3360772673230313

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia


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



MOTTO

"I know nothing is perfect but why not trying? That's way I always trying my best"

(Bang Chan Stray Kids)

"Allah tidak mengatakan hidup ini mudah, Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

ABSTRAK

PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT TERHADAP KADAR GLUKOSA HASIL HIDROLISIS ASAM DARI LIMBAH KULIT PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA*)

Taufaul Fadilah, 2026, 41 Halaman, 7 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran

Indonesia merupakan salah satu produsen pisang terbesar dunia, dengan produksi mencapai 9,26 juta ton pada tahun 2024. Tingginya produksi ini menghasilkan limbah kulit pisang kepok dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit pisang kepok mengandung selulosa (60–65%), hemiselulosa (6–8%), dan lignin (5–10%), sehingga berpotensi dikonversi menjadi glukosa melalui hidrolisis. Penelitian ini mengkaji tiga hal utama: komposisi lignoselulosa hasil delignifikasi, kondisi terbaik hidrolisis, serta efektivitas pemurnian menggunakan NaOH. Delignifikasi dilakukan dengan NaOH 20% selama 3 dan 6 jam, sedangkan hidrolisis asam menggunakan konsentrasi H_2SO_4 0,5M dengan variasi (0,25–1,25%) pada suhu 90°C dan 100°C selama 90 menit. Hasil terbaik diperoleh pada delignifikasi 6 jam (selulosa 64,67%, hemiselulosa 17,67%, lignin 3,60%) dan hidrolisis pada suhu 100°C dengan H_2SO_4 1,25%, menghasilkan kadar glukosa 6% dengan yield 53,99%. Analisis ANOVA satu arah pada proses delignifikasi menunjukkan bahwa waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Kondisi hidrolisis terbaik dicapai pada suhu 100°C dan konsentrasi H_2SO_4 1,25%, menghasilkan kadar glukosa tertinggi sebesar 6% dengan yield 53,99%. Hasil ANOVA dua arah pada proses hidrolisis menunjukkan bahwa konsentrasi H_2SO_4 berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa dan terhadap yield glukosa, demikian pula faktor suhu berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa dan yield glukosa. Pemurnian dengan NaOH 10% berhasil meningkatkan pH dari 2 menjadi 5, sesuai SNI 01-2978-1992. Keberadaan glukosa dikonfirmasi melalui uji Benedict dan analisis FTIR. Meski hasilnya menjanjikan, kadar gula pereduksi yang diperoleh belum memenuhi standar SNI ($\geq 30\%$), sehingga optimasi lebih lanjut masih diperlukan.

Kata kunci: kulit pisang kepok, delignifikasi, hidrolisis asam, glukosa cair

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND SULFURIC ACID CONCENTRATION ON GLUCOSE CONTENT RESULTING FROM ACID HYDROLYSIS OF KEPOK BANANA (*MUSA PARADISIACA*) PEEL WASTE

Taufaul Fadilah, 2026, 41 Pages, 7 Tables, 11 Figures, 4 Appendics

Indonesia is one of the world's largest banana producers, with production reaching 9.26 million tons in 2024. This high production generates a large amount of kepok banana peel waste that has not been optimally utilized. Kepok banana peels contain cellulose (60–65%), hemicellulose (6–8%), and lignin (5–10%), making them potential candidates for conversion into glucose through hydrolysis. This study examines three main aspects: lignocellulose composition resulting from delignification, best hydrolysis conditions, and the effectiveness of purification using NaOH. Delignification was carried out using 20% NaOH for 3 and 6 hours, while acid hydrolysis used 0.5M H₂SO₄ with varying concentrations (0.25–1.25%) at temperatures of 90°C and 100°C for 90 minutes. The best results were obtained with 6-hour delignification (cellulose 64.67%, hemicellulose 17.67%, lignin 3.60%) and hydrolysis at 100°C with 1.25% H₂SO₄, yielding a glucose content of 6% with a yield of 53.99%. One-way ANOVA analysis of the delignification process showed that soaking time significantly affected lignin, cellulose, and hemicellulose content. The best hydrolysis conditions were achieved at 100°C and 1.25% H₂SO₄ concentration, producing the highest glucose content of 6% with a yield of 53.99%. Two-way ANOVA results for the hydrolysis process indicated that H₂SO₄ concentration significantly affected both glucose content and glucose yield, and temperature also significantly affected both glucose content and glucose yield. Purification with 10% NaOH successfully increased the pH from 2 to 5, in accordance with SNI 01-2978-1992. The presence of glucose was confirmed through Benedict's test and FTIR analysis. Although the results are promising, the reducing sugar content obtained has not yet met the SNI standard (≥30%), indicating that further optimization is still required.

Keywords: kepok banana peel, delignification, acid hydrolysis, liquid glucose

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Kadar Glukosa Hasil Hidrolisis Asam dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan mata kuliah Laporan Akhir pada Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-III Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur 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. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, serta saran, dan menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
7. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, serta saran, dan menjadi teman diskusi terbaik penulis sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
8. Seluruh PLP/Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Akhir.
9. Kedua orang tua tercinta, yang dengan ketulusan, kesabaran, dan kasih sayang tak terhitung telah membimbing penulis sejak masa kecil hingga mencapai

bangku perguruan tinggi. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan, setiap nasihat yang diberikan, dan setiap pengorbanan yang mengiringi langkah penulis hingga mampu menyelesaikan Laporan Akhir.

10. Teman seperjuangan penulis, teman-teman KB 23, yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, baik yang memberikan bantuan materi maupun moral, selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bahan pembelajaran bagi pembaca.

Palembang, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiaca L.</i>)	5
2.2 Kulit Pisang Kepok.....	6
2.3 Lignoselulosa.....	6
2.3.1 Lignin	7
2.3.2 Selulosa	7
2.3.3 Hemiselulosa	8
2.4 Glukosa.....	9
2.5 Delignifikasi	11
2.6 Hidrolisis	11
2.6.1 Hidrolisis dengan Enzim	12
2.6.2 Hidrolisis dengan Asam.....	12
2.7 Metode Chesson-Datta	13
2.8 Refraktometer Brix.....	14
2.9 Uji Benedict.....	15
2.10 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat yang Digunakan	19
3.2.2 Bahan yang digunakan	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	20
3.3.1 Perlakuan Percobaan	20
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	20

3.4 Prosedur Percobaan	21
3.4.1 Proses Pengecilan Ukuran Kulit Pisang Kepok.....	21
3.4.2 Proses Delignifikasi	21
3.4.3 Pengecekan Kadar Lignoselulosa.....	22
3.4.4 Proses Hidrolisis	22
3.4.5 Proses Pemurnian	22
3.5 Prosedur Pengujian.....	22
3.5.2 Pengecekan Kadar Glukosa Menggunakan Refraktometer Brix.....	23
3.5.3 Uji Benedict.....	23
3.6 Pengolahan dan Analisa Data	24
3.7 Diagram Alir Pembuatan Glukosa dari Kulit Pisang Kepok.....	25
3.7.1 Tahap Delignifikasi.....	25
3.7.2 Pembuatan Glukosa dengan Hidrolisis Asam.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.1.1 Hasil Analisis Lignoselulosa Menggunakan Variasi Waktu Perendaman dengan NaOH 20%	27
4.1.2 Hasil Hidrolisis Selulosa dengan Menggunakan Asam Encer	28
4.1.3 Hasil Pemurnian dengan Menggunakan NaOH	28
4.1.4 Hasil Uji Benedict	29
4.2 Pembahasan	30
4.2.1 Komposisi Lignoselulosa Menggunakan Variasi Waktu Perendaman .	30
4.2.2 Hasil Uji Benedict Glukosa Hasil Hidrolisis	37
4.2.3 Hasil Analisis FTIR Glukosa Hasil Hidrolisis.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur Lignin	7
2.2 Struktur Selulosa	8
2.3 Struktur Hemiselulosa	8
2.4 Struktur Glukosa.....	9
2.5 Alat Refraktometer Brix Digital	15
2.6 Parameter Hasil Uji Benedict untuk Gula Pereduksi.....	16
2.7 Spektrum <i>Infrared</i> (FTIR) dari D-glukosa (C ₆ H ₁₂ O ₆)	18
3. 1 Diagram Alir Pembuatan Glukosa Tahap Delignifikasi	25
3.2 Diagram Alir Pembuatan Glukosa dengan Hidrolisis Asam	26
4.1 Grafik Pengaruh Suhu dan Konsentrasi H ₂ SO ₄ Terhadap Kadar	32
4.2 Spektrum FTIR Glukosa Hasil Hidrolisis pada Suhu 100°C dengan Konsentrasi H ₂ SO ₄ 1,25%	37

DAFTAR TABEL

2. 1 Komposisi Kulit Pisang Kepok	6
2. 2 Standar Mutu Sirup Gula Menurut SNI 01-2978-1992	10
2. 3 Rentang Bilangan Gelombang Gugus Fungsi FTIR pada Glukosa	17
4. 1 Hasil Analisis Lignoselulosa Menggunakan Variasi Waktu Perendaman dengan NaOH 20%	27
4.2 Hasil Hidrolisis dan pH Sebelum dan Sesudah Pemurnian dengan Menggunakan H ₂ SO ₄	28
4.3 Hasil Analisis Uji Benedict	29
4.4 Hasil Analisis FTIR Glukosa Hasil Hidrolisis Suhu 100°C dengan Konsentrasi 1,25%	30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	45
LAMPIRAN B DATA PERHITUNGAN	48
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	62
LAMPIRAN D SURAT-MENYURAT	65