

LAPORAN AKHIR

FAKTOR TEMPERATUR DAN WAKTU DELIGNIFIKASI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata balbisiana*) PADA PEMBUATAN KERTAS KARTON



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

OLEH:

**MUFIDA FASYA
0622 3040 0850**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

FAKTOR TEMPERATUR DAN WAKTU DELIGNIFIKASI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata balbisiana*) PADA PEMBUATAN KERTAS KARTON

OLEH:

MUFIDA FASYA
0622 3040 0850

Menyetujui,
Pembimbing I



Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.
NIDN 0012019205

Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing II



Syariful Maliki, S.T., M.T.
NIDN 0017089206

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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



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

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

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji Di Jurusan Teknik Kimia
Program Diploma III Prodi Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 16 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN. 0019116705
2. Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN. 0004096205
3. Cindi Ramayanti, S.T., M.T.
NIDN. 0002049003

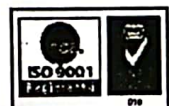
Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



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



MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

“It’s fine to fake it till you make it, till u do, till it’s true.”

(Taylor Swift)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia.”

(Hindia)



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 di bawah ini:

Nama : Mufida Fasya
NIM : 062230400850
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pembuatan Kertas Karton dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dengan Proses Delignifikasi Alkali”, 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,

(Isnandar Yunanto, S. S.T., M.T.)
NIDN. 0012019205

Palembang, Juli 2025
Penulis,

(Mufida Fasya)
NIM 062230400850

Pembimbing II,

(Syariful Maliki, S.T., M.T.)
NIDN. 0017089206



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Faktor Temperatur Dan Waktu Delignifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana*) Pada Pembuatan Kertas Karton”**.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum dan menyelesaikan semester 6 pada Pendidikan Vokasi Program D-III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama pelaksanaan dan penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Syariful Maliki, S.T., M.T. Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Siti Chodijah, M.T. Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6 KB Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Dosen beserta seluruh *staff* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kepala Laboratorium beserta seluruh Teknisi Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Kedua orangtua dan keluarga tercinta yang selalu menjadi penyemangat, yang tiada hentinya selalu memberikan kasih sayang, doa dan motivasi dengan penuh keikhlasan yang tak terhingga kepada saya.
11. Eliza Putri Ananda. Sahabat sekaligus rekan satu tema penelitian yang luar biasa. Dukungan, kerja sama, dan semangat yang senantiasa diberikan telah menjadi sumber motivasi dan kekuatan tersendiri bagi saya. *Thank you for being such a great sister.*
12. Umi Saharani, Loveninda Cahaya Soni, dan Bersi Dian Mareta. *My since day one*, yang selalu ada dalam suka dan duka, menjadi penyemangat dan selalu mendoakan penulis dalam penelitian hingga pembuatan laporan akhir ini.
13. Teman-teman KB Angkatan 2022 yang sudah menjadi keluarga bagi saya, yang selalu memberikan semangat dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Terima kasih atas segala yang telah kita lalui, *see you on the flip side, guys!*
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

FAKTOR TEMPERATUR DAN WAKTU DELIGNIFIKASI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata balbisiana*) PADA PEMBUATAN KERTAS KARTON

(Mufida Fasya, 2025, 49 Halaman, 9 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Penggunaan kayu sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas menimbulkan dampak yang buruk bagi ekosistem lingkungan, oleh karena itu diperlukan adanya bahan baku alternatif pengganti kayu, yang ekonomis dan ramah lingkungan. Salah satu bahan baku alternatif pengganti kayu, dalam pembuatan bubur kertas adalah eceng gondok dan kulit pisang kepok. Pada penelitian ini kertas yang dibuat adalah kertas karton. Salah satu metode pembuatan *pulp* adalah metode soda dengan menggunakan pelarut NaOH. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variasi temperatur dan waktu delignifikasi terhadap karakteristik kertas karton yang dihasilkan dari campuran eceng gondok dan kulit pisang kepok, serta memperoleh kondisi optimum sesuai standar SNI untuk menghasilkan kertas karton dengan kualitas terbaik. Pembuatan kertas karton dilakukan dengan cara membersihkan, memotong dan mengeringkan eceng gondok dan kulit pisang kepok yang kemudian dihaluskan. Selanjutnya di delignifikasi dengan variasi temperatur yaitu 70°C dan 100°C menggunakan pelarut selama 60, 90, 120, 150 dan 180 menit. Kemudian didinginkan dan dicuci dengan aquadest serta di *bleaching* menggunakan H₂O₂ dan dicetak lalu dikeringkan. Produk yang didapat dilakukan beberapa analisa uji yaitu analisa *pulp* (kadar alpha selulosa dan kadar lignin) dan analisa kertas (gramatur, ketahanan tarik, daya lipat, dan ketahanan sobek). Hasil penelitian menunjukkan kondisi temperatur dan waktu delignifikasi optimum untuk menghasilkan produk kertas karton dengan karakteristik terbaik dari campuran eceng gondok dan kulit pisang kepok yaitu pada waktu delignifikasi 120 menit dan temperatur 70°C dengan kadar alpha selulosa 89,01% sesuai dengan standar SNI 7274:2008, kadar lignin 13,16% sesuai dengan standar SNI 0698:2010, nilai gramatur 67,08 gr/m² sesuai dengan SNI 8218:2015, nilai ketahanan tarik 2,64 kN/m sesuai dengan SNI 8218:2015, nilai ketahanan sobek 11,37 mNm²/gr sesuai dengan SNI-14-0698-1989 dan nilai daya lipat 60 (*time*) sesuai dengan SNI 2185:2010.

Kata kunci: Eceng gondok, kulit pisang kepok, metode soda, kertas karton

ABSTRACT

TEMPERATURE FACTOR AND DELIGNIFICATION WATER HYACINTH (*Eichhornia crassipes*) AND KEPOK BANANA PEEL (*Musa acuminata balbisiana*) IN THE MANUFACTURE OF CARDBOARD

(Mufida Fasya, 2025, 49 Pages, 9 Tables, 15 Pictures, 4 Attachments)

The use of wood as a raw material in paper production has a detrimental impact on the environmental ecosystem. Therefore, there is a need for alternative raw materials that are both economical and environmentally friendly. One such alternative for pulp production is water hyacinth and kepok banana peel. In this study, the paper produced is cardboard. One method of pulp production is the soda process using NaOH as the solvent. This research aims to determine the effect of varying temperatures and delignification times on the characteristics of cardboard produced from a mixture of water hyacinth and kepok banana peel, as well as to identify the optimal conditions according to SNI standards for producing high-quality cardboard. The cardboard production process involves cleaning, cutting, and drying the water hyacinth and banana peels, which are then pulverized. Delignification is then carried out at two temperature variations: 70°C and 100°C, for durations of 60, 90, 120, 150, and 180 minutes using a NaOH solution. The pulp is then cooled, rinsed with distilled water, bleached using H₂O₂, molded, and dried. The resulting product undergoes several analyses, including pulp analysis (alpha cellulose and lignin content) and paper analysis (grammage, tensile strength, folding endurance, and tear resistance). The results show that the optimal temperature and delignification time for producing cardboard with the best characteristics from the mixture of water hyacinth and kepok banana peel is at 120 minutes and 70°C, with an alpha cellulose content of 89,01% in accordance with SNI 7274:2008, lignin content of 13,16% in accordance with SNI 0698:2010, grammage of 67,08 g/m² in accordance with SNI 8218:2015, tensile strength of 2.64 kN/m in accordance with SNI 8218:2015, tear resistance of 11,37 mNm²/g in accordance with SNI-14-0698-1989, and folding endurance of 60 times in accordance with SNI 2185:2010.

Keywords: Water hyacinth, banana peel, soda method, cardboard

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	5
2.2 Kulit Pisang Kepok (<i>Musa acuminata balbisiana</i>)	6
2.3 <i>Pulp</i>	8
2.4 Komponen Kimia <i>Pulp</i>	9
2.4.1 Selulosa	9
2.4.2 Hemiselulosa	12
2.4.3 Lignin	13
2.5 Proses Pembuatan <i>Pulp</i>	13
2.5.1 Mekanis	14
2.5.2 Semi Kimia	14
2.5.3 Kimia	14
2.6 Teknik Delignifikasi	15
2.7 Natrium Hidroksida (NaOH)	16
2.7.1 Sifat Fisika Natrium Hidroksida	16
2.7.2 Sifat Kimia Natrium Hidroksida	17
2.8 Faktor Pengaruh Metode Pembuatan <i>Pulp</i>	17
2.9 Kertas Karton	18
2.9.1 Parameter Uji Karakteristik Kertas	19
2.10 Zat Aditif Pembuatan Kertas	19
2.10.1 Kaolin	20
2.11 Kajian Literatur	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat yang Digunakan	24
3.2.2 Bahan yang Digunakan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	24

3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	24
3.3.2 Rancangan Percobaan	25
3.4 Pengamatan.....	25
3.5 Prosedur Percobaan	26
3.5.1 Persiapan Bahan Baku	26
3.5.2 Pembuatan <i>Pulp</i>	26
3.5.3 Proses Pembentukan Kertas.....	27
3.6 Prosedur Analisa.....	27
3.6.1 Uji Kadar Selulosa Alpha (Tappi 203 cm-99)	27
3.6.2 Uji Kadar Lignin (Tappi 236 cm-99).....	27
3.6.3 Uji Gramatur (Tappi 220 sp-96)	28
3.6.4 Uji Ketahanan Tarik (Tappi 220 sp-96).....	28
3.6.5 Uji Daya Lipat (Tappi 220 sp-96).....	29
3.6.6 Uji Ketahanan Sobek (Tappi 220 sp-96)	29
3.7 Pengolahan dan Analisa Data.....	29
3.8 Diagram Proses.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil.....	31
4.1.1 Karakteristik Kertas dari <i>Pulp</i> Eceng Gondok dan Kulit Pisang Kepok.....	31
4.1.2 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> dan Kertas dari Eceng Gondok dan Kulit Pisang Kepok.....	33
4.2 Pembahasan	34
4.2.1 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Alpha Selulosa.....	34
4.2.2 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Kadar Lignin (<i>Kappa Number</i>).....	36
4.2.3 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Gramatur	38
4.2.4 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Ketahanan Tarik.....	40
4.2.5 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Daya Lipat	41
4.2.6 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Ketahanan Sobek	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Kandungan Kimia Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	6
Tabel 2. 2 Kandungan Kimia Kulit Pisang Kepok.....	8
Tabel 2. 3 Standar Kualitas <i>Pulp</i>	9
Tabel 2. 4 Metode Kimia Pembuatan <i>Pulp</i>	15
Tabel 2. 5 Persyaratan Mutu Kertas Karton SNI 8218:2015.....	19
Tabel 2. 6 Kajian Penelitian Terkait.....	22
Tabel 4. 1 Hasil Produk Kertas Karton	31
Tabel 4. 2 Hasil Analisa <i>Pulp</i>	33
Tabel 4. 3 Hasil Sifat Fisik Produk Kertas	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	5
Gambar 2. 2 Kulit Pisang Kepok (<i>Musa acuminata balbisiana</i>).....	7
Gambar 2. 3 Struktur Kimia Selulosa.....	10
Gambar 2. 4 Struktur Kimia α —Selulosa.....	11
Gambar 2. 5 Struktur β -Selulosa	11
Gambar 2. 6 Struktur Kimia Hemiselulosa	12
Gambar 2. 7 Struktur Kimia Lignin.....	13
Gambar 2. 8 Struktur Molekul NaOH	16
Gambar 2. 9 Kertas Karton.....	18
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Alpha Selulosa	35
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Kandungan Lignin.....	37
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Gramatur	39
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Ketahanan Tarik.....	40
Gambar 4. 5 Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Daya Lipat	42
Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Delignifikasi terhadap Ketahanan Sobek.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A Data Pengamatan	50
Lampiran B Perhitungan	53
Lampiran C Dokumentasi Penelitian	64
Lampiran D Surat Menyurat	67