

LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KELAPA MUDA DAN
KULIT SINGKONG DALAM PEMBUATAN TISU RAMAH
LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SULFAT (*KRAFT*)**



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

**OLEH:
NABILAH
062130400113**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KELAPA MUDA DAN KULIT SINGKONG DALAM PEMBUATAN TISU RAMAH LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SULFAT (*KRAFT*)

OLEH:
NABILAH
062130400113

Pembimbing I



Ir. Sofiah, M.T.
NIDN 0027066207

Palembang, Juli 2024
Menyetujui,
Pembimbing II

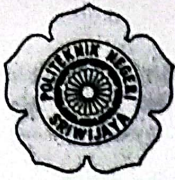


Hilwatullisan, S.T., M.T.
NIDN 0004116807

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP-196209041990031002



**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Tanggal 15 Juli 2024**

Tim Penguji :

1. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIDN 0019026903
2. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NIDN 0007126209
3. Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504
4. Taufik Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003



MOTTO

“Hatimu jika ada Allah di dalamnya maka akan lebih luas daripada bumi, langit dan seisinya.”

(Ustadzah Halimah Alaydrus)

Rasulullah SAW bersabda:

“Barangsiapa yang melepaskan kesusahan seorang mukmin dari kesusahan-kesusahan dunia, maka Allah SWT akan melepaskan kesusahannya dari kesusahan-kesusahan akhirat.”

(HR. Abu Hurairah)



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabilah

NIM : 062130400113

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul "Pengembangan Tisu Ramah Lingkungan dari Limbah Kelapa Muda dan Kulit Singkong dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut menggunakan Metode Sulfat (Kraft)", 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

Ir. Sofiah, M.T.
NIDN. 0027066207

Palembang, Juli 2024
Penulis,

Nabilah
NPM. 062130400113

Pembimbing II

Hilwatullisan, S.T., M.T.
NIDN. 0004116807



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Kulit Kelapa Muda dan Kulit Singkong dalam Pembuatan Tisu Ramah Lingkungan dengan menggunakan Metode Sulfat (*Kraft*)”** dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya Laporan Akhir ini tidak terlepas dari dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan Terima Kasih kepada:

1. Dr. Benny Bandanadjaja, S.T., M.T. (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M..T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibnu Hajar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6 KB Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Sofiah, M.T., selaku Dosen pembimbing pertama yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.
8. Hilwatullisan, S.T., M.T, selaku Dosen pembimbing kedua yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.
9. Dosen beserta seluruh Staff Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Ayah, Ibu, Kakak dan Keponakan tersayang yang selalu memberikan dukungan baik materil, moril serta selalu mendoakan, dan memotivasi sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan kegiatan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.
11. Teman-teman KB 2021 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam menyelesaikan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.

12. Teman-teman seperjuangan Althea Tabina Clarasira, Viasa Azzara, Sherlyana Azzahra, Sri Zakia dan Ahmad Yusuf yang telah membantu dan menyemangati selama kegiatan penelitian.
13. Teman-teman tercinta Emarda Dian Pratiwi dan Yulia Sari yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Akhir baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang 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 pembaca serta menambah ilmu pengetahuan bagi penulis.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KELAPA MUDA DAN KULIT SINGKONG DALAM PEMBUATAN TISU RAMAH LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SULFAT (*KRAFT*)

Nabilah, 2024, 49 Halaman, 5 Tabel, 20 Gambar, 4 Lampiran

Limbah organik merupakan sisa atau buangan dari suatu usaha manusia yang belum dimanfaatkan sehingga belum memiliki nilai ekonomis. Permasalahan dari limbah yang sering ditemui adalah limbah organik seperti limbah kulit kelapa muda yang didapatkan dari penjualan kelapa muda dan limbah kulit singkong yang didapatkan dari pasar tradisional, usaha keripik serta dari pedagang gorengan. Limbah kulit kelapa muda mengandung selulosa sebesar 21,07-34,66% dan hemiselulosa sebesar 10-20%, sedangkan limbah kulit singkong mengandung selulosa sebesar 43,626% dan hemiselulosa sebesar 10,384%. Dengan komposisi ini limbah kulit kelapa muda dan kulit singkong bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan produk tisu. Tisu merupakan sejenis kertas yang digunakan untuk berbagai tujuan atau kebutuhan kebersihan, salah satu proses pembuatan tisu adalah proses sulfat (*kraft*), yaitu proses pemisahan serat dengan menggunakan bahan kimia organik seperti Natrium Hidroksida dan Natrium Sulfida. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut serta mendapatkan formulasi terbaik yang sesuai dengan SNI ISO 3344-2017 dan SNI 0698:2010. Jenis pelarut yang digunakan yaitu Natrium Hidroksida dan Natrium Sulfida dengan variasi konsentrasi pelarut yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Analisis uji yang dilakukan berupa kandungan selulosa (Alpha, Beta dan Gamma), kandungan lignin, ketahanan sobek, kekuatan tarik, daya ledak, kecerahan dan gramatur. Formulasi terbaik yang diperoleh yaitu menggunakan larutan Natrium Hidroksida dengan konsentrasi 25% didapat nilai Gramatur 13 gr/m², kandungan Alpha Selulosa 69,95%, Beta Selulosa 18,77%, Gamma Selulosa 11,28%, Kandungan lignin 3,49%, Ketahanan Sobek 343,38 mN, Kekuatan Tarik 15,38 N/m, Daya Ledak 3,23 kgf/cm², dan Kecerahan 83,4% sesuai dengan standar SNI ISO 3344-2017 dan SNI 0698:2010.

Kata Kunci: Limbah Organik, Limbah Kulit Kelapa Muda, Limbah Kulit Singkong, Tisu, Metode Sulfat (*Kraft*), Natrium Hidroksida, Natrium Sulfida

ABSTRACT

UTILIZING OF YOUNG COCONUT SHELL AND CASSAVA PEEL WASTE IN THE PRODUCTION OF ECO-FRIENDLY TISSUE USING THE SULFATE (KRAFT) METHOD

Nabilah, 2024, 49 Pages, 5 Tables, 20 Picture, 4 Attachement

Organic waste is leftover or waste from a human business that has not been utilized and therefore does not have economic value. The problem with waste that is often encountered is organic waste such as young coconut waste which is obtained from selling young coconuts and cassava skin waste which is obtained from traditional markets, chip businesses and from fried food traders. Young coconut waste contains 21.07-34.66% cellulose and 10-20% hemicellulose, while cassava peel waste contains 43.626% cellulose and 10.384% hemicellulose. With this composition, young coconut waste and cassava peel can be used as raw materials for making pulp and tissue products. Tissue is a type of paper that is used for various purposes or hygiene needs. One of the processes for making tissue is the sulfate (kraft) process, which is the process of separating fibers using organic chemicals such as sodium hydroxide and sodium sulfide. This research was conducted to determine the effect of solvent type and concentration and to obtain the best formulation in accordance with SNI ISO 3344-2017 and SNI 0698:2010. The types of solvent used are Sodium Hydroxide and Sodium Sulfide with variations in solvent concentration used being 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. The test analysis carried out included cellulose content (Alpha, Beta and Gamma), lignin content, tear resistance, tensile strength, explosive power, brightness and grammage. The best formulation obtained was using a sodium hydroxide solution with a concentration of 25%, the grammage value was 13 gr/m², the Alpha Cellulose content was 69.95%, Beta Cellulose 18.77%, Gamma Cellulose 11.28%, Lignin content 3.49%, Tear Resistance 343.38 mN, Tensile Strength 15.38 N/m, Explosive Strength 3.23 kgf/cm², and Brightness 83.4% in accordance with SNI ISO 3344-2017 and SNI 0698:2010 standards.

Keywords: Organic Waste, Young Coconut Waste, Cassava Peel Waste, Tissue, Sulfate Method (Kraft), Sodium Hydroxide, Sodium Sulfide.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tisu.....	4
2.1.1 Jenis-Jenis Tisu	4
2.1.2 Penentuan Kualitas Tisu.....	5
2.2 Limbah Kelapa	10
2.3 Limbah Kulit Singkong.....	11
2.4 Natrium Hidroksida.....	13
2.4.1 Sifat Fisika dan Kimia Natrium Hidroksida	13
2.4.2 Kegunaan Natrium Hidroksida	14
2.5 Natrium Sulfida.....	14
2.5.1 Sifat Fisika dan Kimia Natrium Sulfida.....	14
2.5.2 Kegunaan Natrium Sulfida.....	15
2.6 Proses Pembuatan Kertas	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan.....	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	20
3.3.1 Pengambilan Bahan Baku	20
3.3.2 Proses Penyiapan Bahan Baku	21
3.3.3 Analisis Produk	21
3.4 Pengamatan	21
3.5 Prosedur Percobaan.....	22
3.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku	22
3.5.2 Proses Pembuatan <i>Pulp</i>	23
3.5.3 Proses Pemucatan (<i>Bleaching</i>).....	23
3.5.4 Proses Pembentukan Tisu (<i>Forming</i>).....	24
3.6 Analisis Kandungan Tisu	24
3.6.1 Pengujian Gramatur	24

3.6.2 Pengujian Kandungan Selulosa.....	24
3.6.3 Pengujian Kandungan Kappa Number.....	26
3.6.4 <i>Pengujian Tear Index Handsheet</i>	26
3.6.5 <i>Pengujian Breaking Length Handsheet</i>	27
3.6.6 <i>Pengujian Burst Index Handsheet</i>	27
3.6.7 <i>Pengujian Brightness Sheet Product</i>	27
3.7 Diagram Alir Percobaan.....	29
3.7.1 Diagram Alir Limbah Kulit Kelapa Muda.....	29
3.7.2 Diagram Alir Limbah Kulit Singkong	30
3.7.3 Diagram Pembuatan Tisu.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil	32
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Gramatur.....	33
4.2.2 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Kandungan Selulosa	34
4.2.3 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Kandungan Lignin	38
4.2.4 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Ketahanan Sobek.....	39
4.2.5 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Daya Tarik.....	41
4.2.6 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Daya Ledak	42
4.2.7 Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Konsentrasi Pelarut terhadap Kecerahan.....	44
4.2.8 Keadaan Lembaran Kertas Tisu.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persyaratan Mutu Kualitas Tisu	9
2.2 Komposisi Kimia Kulit Kelapa Muda.....	10
2.3 Komposisi Kimia Kulit Singkong.....	12
4.1 Hasil Analisis Pulp.....	32
4.2 Hasil Analisis Produk Kertas Jenis Tisu	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Molekul Selulosa.....	7
2.2 Struktur Molekul Hemiselulosa	8
2.3 Struktur Molekul Lignin	9
2.4 Limbah Kelapa Muda.....	11
2.5 Limbah Kulit Singkong.....	13
2.6 Struktur Molekul Natrium Hidroksida	13
2.7 Struktur Lewis Natrium Sulfida	14
3.1 Diagram Alir Limbah Kulit Kelapa Muda	29
3.2 Diagram Alir Limbah Kulit Singkong	30
3.3 Diagram Alir Pembuatan Tisu	31
4.1 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Gramatur	33
4.2 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kandungan <i>Alpha Cellulose</i>	35
4.3 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kandungan <i>Betha Cellulose</i>	36
4.4 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kandungan <i>Gamma Cellulose</i>	37
4.5 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kandungan Lignin	39
4.6 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Ketahanan Sobek.....	40
4.7 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Daya Tarik.....	41
4.8 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Daya Ledak	43
4.9 Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kecerahan.....	44
4.10 Hasil Produk Kertas Tisu	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	50
B. Uraian Perhitungan	55
C. Dokumentasi Penelitian.....	63
D. Surat-Surat	70