

LAPORAN AKHIR

KARAKTERISTIK KERTAS DARI CAMPURAN LIMBAH KELAPA MUDA DAN DAUN NANAS DENGAN VARIASI WAKTU PEMASAKAN DAN KONSENTRASI PELARUT MENGGUNAKAN METODE SODA



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

**OLEH :
HAFIZ EZA PRASETYA
062130401233**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**KARAKTERISTIK KERTAS DARI CAMPURAN LIMBAH KELAPA MUDA
DAN DAUN NANAS DENGAN VARIASI WAKTU PEMASAKAN DAN
KONSENTRASI PELARUT MENGGUNAKAN METODE SODA**

OLEH :

**HAFIZ EZA PRASETYA
0621 3040 1233**

**Menyetujui,
Pembimbing I**



**Ir. Sofiah, M. T.
NIDN 0027066207**

Palembang, Juli 2024

Pembimbing II



**Ir. Jaksen, M. Si
NIDN 0004096205**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen, M.Si
NIP 196209041990031002**



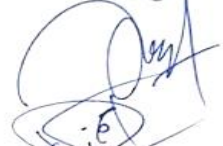
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 16 Juli 2024**

Tim Penguji :

1. Melantina Oktriyanti, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0028109406
2. Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN. 0007088601
3. Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN. 0018076707
4. Syariful Maliki, S.T., M.T.
NIDN. 0017089206

Tanda Tangan

()
()
()
()

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



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





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET 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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafiz Eza Prasetya
NIM : 062130401233
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul Karakterisasi Kertas Dengan Campuran Limbah Kelapa Muda dan Daun Nanas Dengan Variasi Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Pelarut Menggunakan Metode Soda 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.

Palembang, Juni 2024

Penulis,

Hafiz Eza Prasetya
NIM 062130401233

Pembimbing I,

Ir. Sofiah, M.T.
NIP 196206271989032001

Pembimbing II,

Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002



ABSTRAK

KARAKTERISTIK KERTAS DARI CAMPURAN LIMBAH KELAPA MUDA DAN DAUN NANAS DENGAN VARIASI WAKTU PEMASAKAN DAN KONSENTRASI PELARUT MENGGUNAKAN METODE SODA

(Hafiz Eza Prasetya, 2024, 51 Halaman, 6 Tabel, 20 Gambar, 4 Lampiran)

Limbah organik merupakan limbah yang dapat mudah diuraikan secara sempurna melalui proses pembusukan. Limbah secara umum dianggap hasil pembuangan suatu proses tertentu yang tidak termanfaatkan lagi. Permasalahan limbah yang paling sering ditemui adalah limbah organik seperti limbah hasil pertanian, salah satunya kelapa muda dan nanas. Bagian kelapa dan nanas yang dimanfaatkan hanya terbatas daging buahnya saja sedangkan bagian lainnya belum banyak termanfaatkan. Salah satu upaya penanganan yang dapat dilakukan untuk pengolahan limbah tersebut adalah pembuatan kertas. Kelapa muda mengandung selulosa sebesar 21-34%, sedangkan daun nanas mengandung selulosa sebesar 69,5-71,5% sehingga memiliki potensi untuk diolah menjadi bahan baku pembuatan kertas. Metode penelitian ini menggunakan proses soda, yaitu proses pemisahan serat dengan menggunakan bahan kimia seperti Na_2CO_3 , bertujuan untuk mengetahui karakteristik kertas dari campuran limbah kelapa muda dan daun nanas dengan variasi waktu pemasakan dan konsentrasi Na_2CO_3 , serta mendapatkan formulasi terbaik yang sesuai SNI 7274:2008, SNI 0698:2010 dan SNI 14-0698:1989. Variasi konsentrasi Na_2CO_3 yang digunakan adalah 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dengan waktu pemasakan 60 menit dan 90 menit. Produk yang didapat dilakukan beberapa analisa uji yaitu analisa pulp (kadar selulosa dan kadar lignin) dan analisa kertas (gramatur, brightness, daya tarik, daya lipat, daya retak dan daya sobek). Hasil penelitian menunjukkan formulasi kertas terbaik pada konsentrasi Na_2CO_3 50% dan waktu pemasakan 90 menit didapat nilai kadar alpha selulosa 82,96%, kadar lignin 16,27%, gramatur 88,15 gr/m^2 , brightness 71 %ISO, daya tarik 15,41 kN/m , daya lipat 3 foulding, daya retak 0,92 $\text{kpa}/(\text{gr/m}^2)$, dan daya sobek 5,05 $\text{mN}/(\text{gr/m}^2)$ sesuai dengan standar SNI 7274:2008, SNI 0698:2010 dan SNI 14-0698:1989.

Kata Kunci: Limbah Kelapa Muda, Daun Nanas, Kertas, Metode Soda, Natrium Karbonat.

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF PAPER FROM A MIXTURE OF YOUNG COCONUT WASTE AND PINEAPPLE LEAVES WITH VARIATIONS IN COOKING TIME AND SOLVENT CONCENTRATION USING THE SODA METHOD

(Hafiz Eza Prasetya, 2024, 51 Pages, 6 Tables, 20 Picture, 4 ATTACHMENT)

The organic waste is waste that can be easily decomposed completely through the process of decomposition. Waste is generally considered the result of the disposal of a certain process that is no longer utilized. The most commonly encountered waste problem is organic waste such as agricultural waste, one of which is young coconut and pineapple. The parts of coconut and pineapple that are utilized are only limited to the fruit meat while the other parts have not been widely utilized. One of the handling efforts that can be done to process this waste is papermaking. Young coconut contains 21-34% cellulose, while pineapple leaves contain 69.5-71.5% cellulose so it has the potential to be processed into papermaking raw materials. In this study using the soda process, which is a fiber separation process using chemicals such as Na_2CO_3 . This research aims to determine the characteristics of paper from a mixture of young coconut waste and pineapple leaves with variations in cooking time and Na_2CO_3 concentration and get the best formulation that complies with SNI 7274: 2008, SNI 0698: 2010 and SNI 14-0698: 1989. Na_2CO_3 concentration variations used were 10%, 20%, 30%, 40% and 50% with cooking times of 60 minutes and 90 minutes. In this study, several test analyses were carried out, namely pulp analysis (cellulose content and lignin content) and paper analysis (grammage, brightness, tensile strength, folding strength, cracking strength and tearing strength). The results showed that the best paper formulation at 50% Na_2CO_3 concentration and 90 minutes cooking time obtained alpha cellulose content of 82.96%, lignin content of 16.27%, grammage 88.15 gr/m³, brightness 71%ISO, tensile strength of 15.41 kN/m, folding power of 3 foulding, cracking power of 0.92 kpa/(gr/m²), and tearing power of 5.05 mN/(gr/m²) in accordance with SNI 7274: 2008, SNI 0698: 2010 and SNI 14-0698: 1989 standards.

Keywords: Young coconut waste, pineapple leaves, paper, soda method, sodium carbonate.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Swt. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Karakterisasi Kertas Dari Campuran Limbah Kelapa Muda Dan Daun Nanas Dengan Variasi Waktu Pemasakan Dan Konsentrasi Pelarut Menggunakan Metode Soda” tepat pada waktunya. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum dan menyelesaikan Semester 6 pada Pendidikan Vokasi Program Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, arahan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terkait, diantaranya sebagai berikut:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, M.T., (Plt) Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T. Selaku Wakil Direktur I bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M. Si. Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan selaku Pembimbing Akademik Kelas 6KC 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 Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sofiah, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Ir. Jaksen, M. Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Dosen dan Staff di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Teknisi dan PLP Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Pak Marcus Suharsono dan Pak Sutofo selaku Pembimbing penelitian di laboratorium PT Tanjung Enim Lestari.
11. Kedua orang tua serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama pengerjaan laporan akhir.
12. Teman-teman Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 6KC dan Angkatan 2021 lainnya yang saling memberikan dukungan dan motivasi selama melaksanakan penelitian dan menyusun Laporan Akhir.
13. Bella Permata Bunda, Elvia Sefti Permata dan Taufik Hidayat yang selalu memberi dukungan dalam mengerjakan Laporan Akhir.
14. Amrullah, Widya Selia Rizki dan Abiyyu Roffif selaku teman satu tema dalam Penelitian dan Penyusunan Laporan Akhir yang telah bekerja sama dan memberi masukan kepada penulis.
15. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung guna kesempurnaannya di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Allah Swt melimpahkan berkat dan rahmat-Nya atas segala kebaikan dalam membantu penyelesaian laporan akhir ini dan penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca. Terima kasih.

Palembang, Juni 2024
Penulis

Hafiz Eza Prasetya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
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 Penelitian	3
1.3 Manfaat penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pulp	5
2.2 Kertas	10
2.3 Nanas (<i>Ananas comosus</i>)	11
2.4 Limbah Kelapa Muda (<i>Cocos Nucifera.L</i>)	13
2.5 Natrium Karbonat	14
2.5.1 Sifat Fisika dan Kimia Natrium Karbonat	15
2.5.2 Kegunaan Na_2CO_3	15
2.6 Zat Adiktif	16
2.6.1 Tepung Tapioka	16
2.7 Proses Pembuatan <i>Pulp</i>	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat yang Digunakan	21
3.2.2 Bahan yang Digunakan	21
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	21
3.3.1 Perlakuan	21
3.3.2 Rancangan Percobaan	22
3.4 Pengamatan	22
3.5 Prosedur Percobaan	22
3.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku	22
3.5.2 Pembuatan <i>Pulp</i>	23
3.5.3 Proses Pemucatan (<i>Bleaching</i>)	23
3.5.4 Proses Pembentukan Kertas (<i>Forming</i>)	23
3.6 Prosedur Analisa	24
3.6.1 Uji Kadar Selulosa	24
3.6.2 Uji Kadar Lignin	25
3.6.3 Uji Gramatur	25
3.6.4 Uji Brightness	26
3.6.5 Uji Daya Lipat	26
3.6.6 Uji Daya Tarik	26
3.6.7 Uji Daya Sobek	26
3.6.8 Uji Daya Retak	27

3.7	Pengolahan dan Analisis Data	27
3.8	Diagram Alir	28
3.8.1	Diagram Alir Pengolahan Limbah Kelapa Muda.....	28
3.8.2	Diagram Alir Pengolahan Daun Nanas	29
3.8.3	Diagram Alir Pembuatan Kertas	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil	31
4.2	Pembahasan	32
4.2.1	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Selulosa.....	32
4.2.2	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Lignin	36
4.2.3	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Gramatur.....	38
4.2.4	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Brightness.....	39
4.2.5	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Tarik.....	41
4.2.6	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Lipat	43
4.2.7	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Retak	44
4.2.8	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Sobek	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Kualitas <i>Pulp</i>	10
2.2 Persyaratan Mutu Kertas	10
2.3 Kandungan Kimia Serat Daun Nanas	13
2.4 Kandungan Kimia Kelapa Muda	14
4.1 Hasil Analisa <i>Pulp</i>	31
4.2 Hasil Analisa Kertas	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kimia Selulosa.....	7
2.2 Struktur Hemiselulosa	9
2.3 Struktur Lignin	9
2.4 Tanaman Nanas.....	12
2.5 Daun Nanas.....	12
2.6 Limbah Kelapa Muda	13
2.7 Struktur Molekul Natrium Karbonat	15
3.1 Diagram Alir Pengolahan Limbah Kelapa Muda	28
3.2 Diagram Alir Pengolahan Daun Nanas.....	29
3.3 Diagram Alir Pembuatan Kertas	30
4.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar <i>Alpha Selulosa</i>	32
4.2 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar <i>Gamma Selulosa</i>	34
4.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar <i>Betha Selulosa</i>	35
4.4 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Kadar Lignin	36
4.5 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Gramatur.....	38
4.6 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Brightness.....	39
4.7 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Tarik	41
4.8 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Lipat	43
4.9 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Retak	44
4.10 Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut dan Waktu Pemasakan Terhadap Daya Sobek.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	52
B. Uraian Perhitungan	56
C. Dokumentasi Penelitian	84
D. Surat-Surat	91