

LAPORAN AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA MIKROBIAL (*NATA DE COCO*) DALAM PEMBUATAN KERTAS DARI SERAT DAUN NANAS DENGAN METODE ORGANOSOLV



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir pada
Program Studi D III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH :
WIDYA SELIA RIZKI
0621 3040 1251**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA MIKROBIAL (*NATA DE COCO*) DALAM PEMBUATAN KERTAS DARI SERAT DAUN NANAS DENGAN METODE ORGANOSOLV

OLEH :
WIDYA SELIA RIZKI
0621 3040 1251

Palembang, Agustus 2024

Pembimbing I



Zurohaini, S.T., M.T.
NIDN 0018076707

Pembimbing II



Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIDN 0019026903

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ju. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

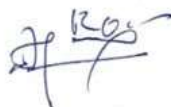
Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 16 Juli 2024

Tim Penguji :

1. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607
2. Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NIDN 0018127805
3. Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIDN 3911089001

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2024

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia



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



ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN SELULOSA MIKROBIAL (NATA DE COCO) DALAM PEMBUATAN KERTAS DARI SERAT DAUN NANAS DENGAN METODE ORGANOSOLV

Widya Selia Rizki, 2024, 63 Halaman, 6 Tabel, 22 Gambar, 4 Lampiran

Pemanfaatan selulosa yang berasal dari kayu sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas di Indonesia terus meningkat. Hal ini menyebabkan deforestasi hutan dan kerusakan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki komposisi campuran kertas antara selulosa mikrobial, serat daun nanas dan aditif yang tepat untuk menghasilkan kertas yang memiliki sifat fisik yang baik. Serat daun nanas mengandung selulosa mikrobial 69,6-71 % dan *nata de coco* mengandung selulosa sebesar 35-62% sehingga memiliki potensi untuk diolah menjadi bahan baku pembuatan kertas. Metode yang digunakan pada pembuatan kertas ini dilakukan dengan metode organosolv menggunakan pelarut NaOH. Pada penelitian ini dilakukan variasi bahan baku serat daun nanas dan nata de coco (10%:0%, 10%:5%, 10%:10%, 10%:15%, dan 10%:20%) serta rasio zat aditif CMC dan TiO_2 (2,5%:5% dan 3,5%:6%). Hasil analisis optimum pada penelitian ini menunjukkan kadar selulosa 88,6%, gramatur, 74,22%, daya serap air 5,1%, kadar air 6%, daya tarik 25,80%, daya sobek 7,07%, daya lipat 229 folding, dan brightness 63,4%. Berdasarkan karakteristik yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi standar mutu SNI 7274:2008 kertas cetak A.

Kata Kunci : kertas, *nata de coco*, proses organosolv, serat daun nanas.

ABSTRACT

EFFECT OF ADDING CELULLOSE MICROBIAL (NATA DE COCO) IN PAPER PRODUCTION FROM PINEAPPLE LEAF FIBER USING THE ORGANOSOLV METHOD

Widya Selia Rizki, 2024, 63 Pages, 7 Tables, 22 Figures, 4 Attascments

The use of cellulose derived from wood as raw material for making pulp and paper in Indonesia continues to increase. This causes deforestation and environmental damage. This research aims to improve the composition of a paper mixture between microbial cellulose, pineapple leaf fiber and appropriate additives to produce paper that has good physical properties. Pineapple leaf fiber contains 69.6-71% microbial cellulose and nata de coco contains 35-62% cellulose so it has the potential to be processed into raw material for making paper. The method used to make this paper is the organosolv method using NaOH solvent. In this research, variations in raw materials for pineapple leaf fiber and nata de coco were carried out (10%:0%, 10%:5%, 10%:10%, 10%:15%, and 10%:20%) as well as the ratio of additives. CMC and TiO₂ (2.5%:5% and 3.5%:6%). The optimum analysis results in this study showed cellulose content 88.6%, grammage, 74.22%, water absorption 5.1%, water content 6%, tensile strength 25.80%, tear strength 7.07%, foldability 229 folding, and brightness 63.4%. Based on the characteristics produced in this research, it meets the quality standards of SNI 7274:2008 printing paper A.

Keywords : paper, nata de coco, organosolv process, pineapple leaf fiber.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Penyusunan Laporan Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Selulosa Mikrobial (*Nata de Coco*) Dalam Pembuatan Kertas Dari Serat Daun Nanas Dengan Metode Organosolv” tepat pada waktunya.

Laporan Akhir merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini didasarkan pada penelitian selama pelaksanaan Laporan Akhir di Laboratorium Teknologi Bioproses dan Laboratorium Satuan Proses Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama melaksanakan penelitian dan penulisan Laporan Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terkait, diantaranya sebagai berikut :

1. Dr. Beny Bandanadjaja M. T., selaku (PLT) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Ir. Jaksen, M. Si., selaku Ketua Jurusan dan Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Zurohaina, S.T., M.T., dan Ir. Aisyah Suci Ningsih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan II Laporan Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan pembuatan Laporan Akhir;
6. Ir. Jaksen, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6KC Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Endang Supraptiah, S.T., M.T., selaku Dosen Pengajar yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis selama penyusunan Laporan Akhir;

8. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Seluruh PLP/Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir;
10. Kedua orang dan keluarga Tercinta yang telah memberikan dukungan moral , material, dan doa yang tulus sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Akhir;
11. Agung Wijaya, selaku orang terkasih yang telah memberikan semangat dan menjadi tempat penulis berkeluh kesah selama penyusunan Laporan Akhir;
12. Rahayu Cahya, Nabila Zasky, Reihan Trie, dan Ahmad Yusuf yang selalu memberi dukungan dalam mengerjakan Laporan Akhir;
13. Hafiz Eza dan Abiyyu Roffif, selaku teman satu tema dalam Penelitian dan Penyusunan Laporan Akhir yang telah bekerja sama dan memberi masukan kepada penulis;
14. 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;
15. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pulp.....	4
2.1.1 Pengertian Pulp	4
2.1.2 Proses Pembuatan Pulp	5
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Pulp	7
2.1.4 Komponen Kimia Pulp.....	8
2.2 Kertas	11
2.2.1 Sifat Fisik Kertas.....	12
2.2.2 Sifat Kimia Kertas.....	13
2.2.3 Standar Mutu Kertas	14
2.3 Selulosa	14
2.3.1 Pengertian Selulosa	14
2.3.2 Pengertian Selulosa Mikrobial	15
2.3.3 Perbandingan Selulosa Mikrobial dan Selulosa Kayu	16
2.3.4 Sifat - Sifat Selulosa.....	17
2.3.5 Reaksi Biokimia Proses Selulosa Mikrobial	19
2.4 Proses Organosolv.....	21
2.5 Bahan Baku Utama Pembuatan Kertas	22
2.5.1 <i>Nata de Coco</i>	22
2.5.2 Serat Daun Nanas	25
2.6 Zat Aditif	27
2.6.1 <i>Carboxy Methyl Cellulose (CMC)</i>	28

2.6.2 Titanium Dioksida (TiO ₂)	29
2.7 Analisis Kertas	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN31

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat yang digunakan.....	31
3.2.2 Bahan yang digunakan	31
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	31
3.3.1 Perlakuan.....	31
3.3.1 Rancangan Percobaan	33
3.4 Pengamatan	33
3.5 Prosedur Percobaan	34
3.5.1 Produksi Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>)	34
3.5.2 Proses Pulping dengan Metode Organosolv	34
3.5.3 Proses Pembuatan Kertas	35
3.6 Prosedur Analisa	35
3.6.1 Uji Kadar Selulosa	35
3.6.2 Uji Gramatur	36
3.6.3 Uji Daya Serap Air.....	36
3.6.4 Uji Kadar Air.....	36
3.6.5 Uji Daya Tarik.....	37
3.6.6 Uji Daya Sobek	37
3.6.7 Uji Daya Lipat.....	37
3.6.8 Uji Brighthness.....	38
3.7 Pengolahan dan Analisa Data	38
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	39
3.8.1 Diagram Alir Fermentasi <i>Nata de Coco</i>	39
3.8.1 Diagram Alir Pembuatan Kertas	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN41

4.1 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Hasil Fermentasi Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>)	41
4.1.2 Hasil Penelitian Pembuatan Kertas dari Serat Daun Nanas dan <i>Nata de Coco</i>	42
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Fermentasi Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>).....	43
4.2.2 Analisis Kadar Selulosa pada Pulp.....	44
4.2.3 Analisis Gramatur Kertas.....	46
4.2.4 Analisis Daya Serap Air.....	48
4.2.5 Analisis Kadar Air.....	50
4.2.6 Analisis Daya Tarik.....	53
4.2.7 Analisis Daya Sobek.....	55
4.2.8 Analisis Daya Lipat.....	57
4.2.9 Analisis Brighthness.....	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Kualitas Pulp	5
2.2 Perbandingan Proses Pembuatan Pulp.....	7
2.3 Persyaratan Mutu Kertas Cetak A.....	14
2.4 Kandungan Kimia dalam 100gr <i>Nata De Coco</i>	25
2.5 Kandungan Pada Serat Daun Nanas	28
4.1 Data Hasil Fermentasi.....	41
4.2 Data Hasil Analisa Kertas.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur Selulosa	9
2.2 Struktur α -Selulosa	9
2.3 Struktur β -Selulosa	10
2.4 Struktur Hemiselulosa	10
2.5 Struktur Lignin	11
2.6 Reaksi Hidrolisis Sukrosa	20
2.7 Reaksi Perubahan α -D-glukosa menjadi β -D-glukosa	20
2.8 Reaksi Pembentukan Ikatan 1,4 β -glikosida	21
2.9 Reaksi Pembentukan Selulosa Bakteri <i>Acetobacter Xylinum</i>	21
2.10 <i>Nata de Coco</i>	24
2.11 Limbah Serat Daun Nanas.....	27
3.1 Diagram Alir Fermentasi <i>Nata de Coco</i>	38
3.2 Diagram Alir Pembuatan Kertas.....	39
4.1 Hasil Fermentasi Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) Selama 14 Hari.....	42
4.2 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Kadar Selulosa.....	44
4.3 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Gramatur Kertas.....	46
4.4 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Daya Serap Air.....	48
4.5 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Kadar Air.....	50
4.6 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Daya Tarik Kertas.....	52
4.7 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Daya Sobek Kertas.....	55
4.8 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap Daya Lipat Kertas.....	57
4.9 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (<i>Nata de Coco</i>) dan CMC : TiO_2 terhadap <i>Brightness</i> Kertas.....	59