

LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS SEBAGAI MIKROBIAL NATA DE
PINA DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus L Merr*) DALAM
PRODUKSI KERTAS**



**Diajukan sebagai persyaratan Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

**NABILAH NATALIA SHAFINKA
0622 3040 0830**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS SEBAGAI MIKROBIAL NATA DE PINA DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus L Merr*) DALAM PRODUKSI KERTAS

OLEH :

NABILAH NATALIA SHAFINKA

0622 3040 0830

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui
Pembimbing I,



Idha Silviyati, S.T., M.T
NIDN. 0029077504

Pembimbing II,



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

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, Agustus 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



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



MOTTO

“Hidup cukup menarik dengan semua warnanya bahkan hitam sekalipun bisa mempertegas garis yang semula tak terlihat.”

“Menjadi pembaca, pendengar, ataupun penyiar ialah sebuah pilihan. Namun mengambil peran dalam cerita ialah keputusan.”

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman. (QS Ali Imran ayat 139).”

“Gagal hanya terjadi jika kita menyerah.” – B.J Habibie

“Bermimpilah dalam hidup, jangan hidup dalam mimpi.” – Andrea Hirata

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan
- ❖ Dosen Pembimbingku
- ❖ Teman Seperjuangan 6KA 2022
- ❖ Sahabat dan Teman Terdekatku
- ❖ Diri Sendiri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabilah Natalia Shafinka

NPM : 062230400830

Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/ DIII Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Sebagai Mikrobial Nata de Pina dan Serat Daun Nanas (*Ananas comosus L Merr*) Dalam Produksi Kertas”, 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 surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

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

Palembang, Juli 2025

Penulis,

Nabilah Natalia Shafinka
NPM 062230400830

Pembimbing II,

Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T
NIP 196902191994032002



KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan laporan akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas sebagai Mikrobial Nata De Pina dan Serat Daun Nanas (*Ananas comosus* L Merr) dalam Produksi Kertas”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi D-III Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif bahan baku pembuatan kertas yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah pertanian, khususnya daun dan kulit nanas, guna mengurangi ketergantungan terhadap kayu sebagai sumber utama selulosa. Melalui pendekatan eksperimental dan analisis sifat fisik serta kimia kertas, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang rekayasa proses dan pengembangan teknologi berkelanjutan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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.S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T., selaku Dosen Pembimbing Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Hilwatullisan, S.T.,M.T., selaku Pembimbing Akademik Kelas 5KA Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;

9. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
10. Segenap PLP/Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian hingga penyusunan laporan;
11. Bapak/Ibu Pegawai PT. TEL yang membantu penulis dalam melakukan analisa produk hasil penelitian;
12. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, motivasi dan support yang tiada henti kepada penulis selama melakukan penelitian hingga penyusunan laporan;
13. Om Heru yang dengan ikhlas membantu dari awal perkuliahan hingga akhir;
14. Teman seperjuangan penelitian Meira Zalsabila, Aulya Lourenza, Ririn Melati, Okta Libryani, Lorani Riyema, dan Maura;
15. Teman satu tema penelitian Stevin Vaska, Haliya Balkis, dan Bagus;
16. Rekan-rekan seperjuangan di kelas 6 KA angkatan 2022 yang selalu kebersamai baik suka maupun duka;
17. Teman yang selalu mendengarkan setiap keluhan penulis dari penulisan laporan kerja praktik hingga penyusunan laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran, kritik, serta masukan yang membangun dari pembaca untuk perbaikan laporan ini, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANAS SEBAGAI MIKROBIAL NATA DE PINA DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas comosus L Merr*) DALAM PRODUKSI KERTAS

Nabilah Natalia Shafinka, 2025, 45 Halaman, 8 Tabel, 21 Gambar, 4 Lampiran

Peningkatan konsumsi kertas global mendorong eksploitasi kayu secara besar-besaran, sehingga diperlukan bahan alternatif yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah daun dan kulit nenas sebagai bahan baku alternatif pembuatan kertas. Daun nenas diolah menjadi serat, sementara kulit nenas difermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum* untuk menghasilkan nata de pina sebagai sumber selulosa mikrobial. Penelitian dilakukan dengan variasi rasio bahan baku serat daun nenas dan nata de pina (1:4, 2:3, 1:1, 3:2, dan 4:1) serta konsentrasi hidrogen peroksida (15% dan 20%). Parameter yang dianalisis meliputi kadar alfa selulosa, bilangan kappa, gramatur, brightness, kadar air, dan daya tarik kertas. Hasil menunjukkan bahwa rasio 4:1 dengan konsentrasi H₂O₂ sebesar 20% menghasilkan kertas terbaik dengan nilai gramatur 73,47 g/m², brightness 90,8% ISO, kadar air 5,02%, dan daya tarik 13,53 kN/m, yang telah memenuhi SNI 7274:2008. Hasil ini membuktikan bahwa limbah nenas berpotensi sebagai bahan baku pembuatan kertas yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata kunci : Limbah nenas, selulosa bakteri, nata de pina, alfa selulosa, H₂O₂

ABSTRACT

UTILIZATION OF PINEAPPLE SKIN WASTE AS NATA DE PINA MICROBIAL AND PINEAPPLE LEAF FIBER (*Ananas comosus* L Merr) MICROBIAL IN PAPER PRODUCTION

Nabilah Natalia Shafinka, 2025, 45 pages, 8 Tables, 21 Figures, 4 Attascments

*The escalating global demand for paper has intensified deforestation through large-scale wood exploitation, necessitating the development of sustainable alternative raw materials. This research investigates the potential of utilizing pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) agricultural waste—specifically leaf fibers and fermented peel—as a lignocellulosic substitute for conventional wood pulp in paper production. Pineapple leaves were mechanically processed into fibers, while the peels were subjected to microbial fermentation using *Acetobacter xylinum* to produce nata de pina, a source of bacterial cellulose. The study employed five different fiber-to-nata de pina ratios (1:4, 2:3, 1:1, 3:2, and 4:1 w/w) and two concentrations of hydrogen peroxide (15% and 20% w/w) during the bleaching stage. Key parameters evaluated included α -cellulose content, kappa number, grammage, ISO brightness, moisture content, and tensile strength, benchmarked against Indonesian National Standard (SNI 7274:2008) for printing paper. The optimum formulation—achieved at a 4:1 ratio of pineapple fiber to nata de pina with 20% H_2O_2 —yielded paper with 73.47 g/m² grammage, 90.8% ISO brightness, 5.02% moisture content, and a tensile strength of 13.53 kN/m. These results validate the feasibility of integrating pineapple agro-waste into the pulp and paper industry as an environmentally benign and renewable raw material.*

Key words : Pineapple waste, bacterial cellulose, nata de pina, hydrogen peroxide

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	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 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kertas	5
2.2 Nanas.....	11
2.3 Nata de Pina	13
2.4 Pulp	14
2.5 Hidrogen Peroksida (H ₂ O ₂)	15
2.6 Zat Aditif Pembuatan Kertas	16
2.7 Proses Soda.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat Dan Bahan.....	20
3.3 Tahapan dan Rancangan Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Produksi Selulosa <i>Mikrobia</i> l Nata de Pina	21
3.4.2 Produksi Serat Daun Nanas.....	21
3.4.3 Proses <i>Pulping</i>	22
3.4.4 Proses Pembuatan Kertas	22
3.5 Prosedur Analisis	22
3.5.1 Analisis <i>Pulp</i>	22
3.5.2 Analisis Kertas.....	24
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.6.1 Proses Pembuatan Selulosa <i>Mikrobia</i> l Nata de Pina	26
3.6.2 Proses Pembuatan Serat Daun Nanas	26
3.6.3 Proses <i>Pulping</i>	27
3.6.4 Proses Pembuatan Kertas	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan	31
4.2.1 Fermentasi Selulosa Mikrobial (Nata de Pina).....	31
4.2.2 Alfa Selulosa pada Serat Daun Nanas dan Nata de Pina.....	33
4.2.3 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Alfa Selulosa	33
4.2.4 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Bilangan Kappa	35
4.2.5 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Gramatur	36
4.2.6 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap <i>Brightness</i>	37
4.2.7 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Kadar Air	38
4.2.8 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Daya Tarik	39
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 41
 DAFTAR PUSTAKA	 42
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persyaratan Mutu Kertas Cetak A	11
2.2 Kandungan Kimia dalam 100 gram Nata de Pina	14
2.3 Standar Kualitas <i>Pulp</i>	15
4.1 Data Fermentasi Nata de Pina	29
4.2 Data Analisis Kadar Alfa Selulosa dan Bilangan Kappa pada Serat Daun Nanas dan Mikrobial Nata de Pina.....	29
4.3 Data Analisis Kadar Alfa Selulosa dan Bilangan Kappa pada <i>Pulp</i>	30
4.4 Data Analisis Sifat Fisik Kertas	30
4.5 Hasil Perhitungan Anova	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Selulosa	6
2.2 Struktur Hemiselulosa.....	7
2.3 Struktur Lignin	8
2.4 Buah Nanas	11
2.5 Nata de Pina	13
2.6 Struktur CMC.....	16
2.7 Struktur Kaolin.....	17
2.8 Struktur Allum.....	18
2.9 Mekanisme Pemutusan Ikatan Lignin dan Selulosa.....	18
3.1 Diagram Alir Pembuatan <i>Pulp</i> Selulosa Mikrobial Nata de Pina	26
3.2 Diagram Alir Pembuatan <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas.....	27
3.3 Diagram Alir Pembuatan Kertas	28
4.1 Produk Kertas Serat Daun Nanas dan Nata de Pina	31
4.2 Hasil Fermentasi Selulosa Mikrobial (Nata de Pina)	32
4.3 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Alfa Selulosa	34
4.4 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Bilangan Kappa	35
4.5 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Gramatur Kertas	36
4.6 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap <i>Brightness</i> Kertas	37
4.7 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Kadar Air Kertas	38
4.8 Pengaruh Rasio Serat Daun Nanas : Selulosa Mikrobial (Nata de Pina) dan Konsentrasi H ₂ O ₂ Terhadap Daya Tarik Kertas	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data-Data	46
B. Uraian Perhitungan	48
C. Dokumentasi Penelitian	67
D. Surat-Surat.....	79