

LAPORAN AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SINGKONG (*Manihot Esculenta*
Crantz) DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas Comosus L. Merr*)
MENJADI KERTAS DITINJAU DARI VARIASI RASIO
TAPIOKA DAN KAOLIN**



**Diusulkan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**Oleh:
HALIYA BALKIS
0622 3040 0824**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SINGKONG (*Manihot Esculenta* *Crantz*) DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas Comosus L. Merr*) MENJADI KERTAS DITINJAU DARI VARIASI RASIO TAPIOKA DAN KAOLIN

Oleh:
HALIYA BALKIS
0622 3040 0824

Menyetujui,
Pembimbing I



Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NIDN 0018127805

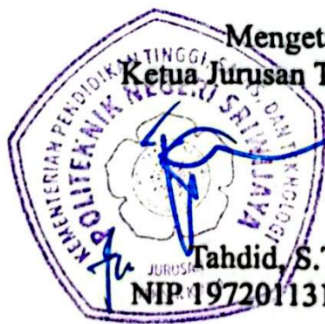
Palembang, Juli 2025

Pembimbing II

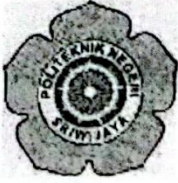


Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

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 Srijaya Negara - PALEMBANG 30139
Telepon (0711) 353414 Fax. 0711-355918. Email : kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 16 Juli 2025

Tim Penguji

1. Syariful Maliki, S.T., M.T.
NIDN 0017089206
2. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904
3. Desi Lidya, S.T., M.T., M.Eng.
NIDN 0017128808
4. Anerasari, M, B.Eng, M.Si.
NIDN 0031056604

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Juli 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



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



MOTTO

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita”
(QS. At-Taubah : 40)

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui"
(QS. Al-Baqarah : 216)

“Kita harus menerima bahwa kita tidak akan selalu membuat keputusan yang tepat, bahwa kita kadang-kadang akan mengacaukannya, memahami bahwa kegagalan bukanlah lawan dari kesuksesan, itu adalah bagian dari kesuksesan.”
(Arianna Huffington)

"Kadang perjalanan hidup tak sesuai yang diharapkan, tapi percayalah bahwa itu adalah yang terbaik. Allah tidak akan pernah salah dalam memberikan sesuatu dalam hidup kita. Berhenti membandingkan hidup kita dengan orang lain, karena setiap orang memiliki perjalanan hidup yang berbeda dan kesuksesan akan datang dalam berbagai bentuk."
(Penulis)

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Orang Tuaku
- ❖ Kakakku dan Ayukku
- ❖ Dosen Pembimbingku
- ❖ Diri Sendiri yang telah berjuang
- ❖ Sahabat dan Teman Terdekatku

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SINGKONG (*Manihot Esculenta Crantz*) DAN SERAT DAUN NANAS (*Ananas Comosus L. Merr*) MENJADI KERTAS DITINJAU DARI VARIASI RASIO TAPIOKA DAN KAOLIN

Haliya Balkis, 2025, 59 Halaman, 16 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran

Tingginya kebutuhan kertas harus diimbangi dengan ketersediaan bahan baku yang mencukupi. Penggunaan kayu sebagai bahan baku pembuatan *pulp* dan kertas di Indonesia terus meningkat. Kondisi ini berkontribusi terhadap deforestasi hutan serta menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Banyaknya limbah kulit singkong dan serat daun nanas yang dihasilkan dan jarang digunakan memiliki potensi pemanfaatan yang besar. Limbah kulit singkong mengandung selulosa sebesar 69,5% - 71,5% dan serat daun nanas mengandung selulosa sebesar 56,82% sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kayu dalam membuat kertas. Metode yang digunakan pada pembuatan kertas ini dilakukan dengan metode *pulping* soda menggunakan pelarut NaOH. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi yang optimal terhadap kertas yang dihasilkan dari *pulp* serat daun nanas dan *pulp* kulit singkong dengan variasi yaitu 80%:20%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60% dan 20%:80%, serta rasio penambahan zat aditif yaitu tapioka : kaolin yang divariasikan 2,5%:5% dan 3,5%:6%. Pada penelitian ini didapatkan hasil analisa terbaik kertas terdapat pada variasi rasio *pulp* kulit singkong dan *pulp* serat daun nanas 80% : 20% dan variasi rasio zat aditif tapioka dan kaolin 3,5% : 6% dengan nilai gramatur 54,1048 gr/cm², daya tarik 9,5395 Nm/gr, dan kadar air 4,5804% yang telah memenuhi standar mutu SNI 7274:2008 kertas cetak A.

Kata kunci : kertas, kulit singkong, serat daun nanas, tapioka, dan kaolin.

ABSTRACT

UTILIZATION OF CASSAVA PEEL WASTE (*Manihot Esculenta Crantz*) AND PINAEPPLLE LEAF FIBER (*Ananas Comosus L. Merr*) INTO PAPER REVIEWED FROM VARIATIONS IN THE RASIO OF TAPIOCA AND KAOLIN

Haliya Balkis, 2025, 59 Pages, 16 Tables, 18 Figures, 4 Attascments

The high demand for paper must be balanced with the availability of sufficient raw materials. The use of wood as a raw material for making pulp and paper in Indonesia continues to increase. This condition contributes to deforestation and has a negative impact on the environment. The large amount of cassava peel and pineapple leaf fiber waste produced and rarely used has great potential for utilization. Cassava peel waste contains cellulose of 69.5% - 71.5% and pineapple leaf fiber contains cellulose of 56.82% so it can be used as an alternative to wood in making paper. The method used in making this paper is done by the soda pulping method using NaOH solvent. This study aims to determine the optimal composition of paper produced from pineapple leaf fiber pulp and cassava peel pulp with variations of 80%: 20%, 60%: 40%, 50%: 50%, 40%: 60% and 20%: 80%, and the ratio of added substances, namely tapioca: kaolin, which is varied by 2.5%: 5% and 3.5%: 6%. In this study, the best paper analysis results were obtained in the variation of the ratio of cassava peel pulp and pineapple leaf fiber pulp of 80%: 20% and the variation of the ratio of tapioca and kaolin additives of 3.5%: 6% with a grammage value of 54.1048 gr/cm², tensile strength of 9.5395 Nm/gr, and water content of 4,5804% which have met the quality standards of SNI 7274:2008 A printing paper.

Keywords : paper, cassava skin, pineapple leaf fiber, tapioca and kaolin.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*) dan Serat Daun Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) menjadi Kertas Ditinjau Ari Variasi Tapioka Dan Kaolin” tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia. Laporan disusun setelah melakukan penelitian selama kurang lebih 2 bulan yang dilaksanakan pada tanggal 10 Maret 2025 s.d. 2 Mei 2025 di Laboratorium Satuan Proses dan Teknologi Bioproses, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan ini, penulis menerima banyak bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga berjalan dengan lancar. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada.

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Endang Supraptiah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Hilwatullisan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik KA Angkatan 2022 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Putri Desti Amalia, S.T., Tri Lestari, S.Tr.T., Firdaus Fajriansyah, Sartika Oktavianti, A.Md., dan seluruh PLP/Teknisi yang telah membantu dan

mengarahkan pada proses penelitian di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Orang Tua saya pribadi, Ayah Mustariadi dan Ibu Halimatusakdia, Kakak Aden Musha, S.T. dan Ayuk Sri Anggun Tarias, S.Ak. yang selalu mendoakan, memotivasi dan memberi dukungan baik spiritual maupun material sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Akhir ini.
11. Kepada teman tim kertas dan Dina Syaharani Wulandari, Farah Della Az Zahra, Stevin Vaska dan Windi Rizkila yang selalu membersamai, memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.
12. Kepada sahabat terdekat dan teman-teman Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas KA Angkatan 2022 yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca agar dapat berkarya lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR 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 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Kertas.....	5
2.1.1 Jenis Kertas	6
2.1.2 Pembuatan Kertas.....	7
2.1.3 Standar Mutu Kertas	8
2.1.4 Parameter Uji Karakteristik Kertas	14
2.2 <i>Pulp</i>	15
2.2.1 Komposisi Kimia <i>Pulp</i>	16
2.2.2 Pembuatan <i>Pulp</i>	20
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pemuatan <i>Pulp</i>	22
2.3 Kulit Singkong.....	23
2.4 Serat Daun Nanas	26
2.5 Proses <i>Pulping</i> Soda.....	28
2.6 Zat Aditif Pembuatan Kertas	30
2.2.1 Kaolin.....	30
2.2.2 Tapioka	31
 2.7 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 32
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanan	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat.....	32
3.2.2 Bahan.....	32

3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	32
3.3.1	Perlakuan Percobaan	32
3.3.2	Rancangan Percobaan	33
3.4	Prosedur Percobaan	33
3.5.1	Persiapan Bahan Baku.....	33
3.5.2	Pembuatan <i>Pulp</i> Kulit Singkong.....	34
3.5.3	Pembuatan <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas.....	34
3.5.4	Pembentukan Kertas (<i>Forming</i>).....	35
3.5	Prosedur Analisa	35
3.5.1	Analisa <i>Pulp</i>	35
3.5.2	Analisa Kertas	37
3.6	Pengolahan dan Analisa Data	39
3.7	Diagram Alir Penelitian	40
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Hasil Penelitian.....	45
4.2	Pembahasan	46
4.2.1	Hasil Analisis Kadar Alpha Selulosa <i>Pulp</i>	46
4.2.2	Hasil Analisis Kadar Lignin <i>Pulp</i>	48
4.2.3	Pengaruh <i>Pulp</i> dan Zat Aditif terhadap Gramatur Kertas	49
4.2.4	Pengaruh <i>Pulp</i> dan Zat Aditif terhadap Daya Tarik Kertas.....	51
4.2.5	Pengaruh <i>Pulp</i> dan Zat Aditif terhadap <i>Brightness</i> Kertas.....	53
4.2.6	Pengaruh <i>Pulp</i> dan Zat Aditif terhadap Kadar Air Kertas	55
4.2.7	Analisis Rancang Percobaan Acak Lengkap (RAL).....	57
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	59
5.1	Simpulan.....	59
5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA.....	60
	LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persyaratan Mutu Kertas Cetak A	8
2.2 Persyaratan Mutu Kertas Cetak dan Kertas Koran	9
2.3 Persyaratan Mutu Kertas Cetak Salut	10
2.4 Persyaratan Mutu Kertas Cetak C	10
2.5 Persyaratan Mutu Karton Dupleks	11
2.6 Persyaratan Mutu Kertas dan Karton untuk Kemasan Pangan	12
2.7 Persyaratan Mutu Kertas Fotokopi	13
2.8 Persyaratan Mutu Kertas Koran	13
2.9 Persyaratan Mutu Kertas Gambar	14
2.10 Standar Kualitas <i>Pulp</i>	16
2.11 Perbandingan Proses Pembuatan <i>Pulp</i>	22
2.12 Kandungan Kimia Kulit Singkong	26
2.13 Kandungan Kimia Serat Daun Nanas	26
4.1 Data Hasil Analisa <i>Pulp</i>	45
4.2 Data Hasil Analisa Kertas	45
4.3 Data Hasil Perhitungan Anova	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kimia Selulosa	17
2.2 Struktur α -Selulosa.....	17
2.3 Struktur β -Selulosa	18
2.4 Struktur Hemiselulosa.....	19
2.5 Struktur Lignin	20
2.6 Limbah Kulit Singkong.....	25
2.7 Daun Nanas	27
2.8 Serat Daun Nanas	28
2.9 Reaksi Proses <i>Pulping</i> Soda.....	29
3.1 Diagram Alir Pengolahan Kulit Singkong	40
3.2 Diagram Alir Pengolahan Daun Nanas	41
3.3 Diagram Alir Pembuatan <i>Pulp</i> Kulit Singkong.....	42
3.4 Diagram Alir Pembuatan <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas	43
3.5 Diagram Alir Pembuatan Kertas	44
4.1 Pengaruh Rasio <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas dan <i>Pulp</i> Kulit Singkong serta Tapioka dan Kaolin terhadap Gramatur Kertas.....	50
4.2 Pengaruh Rasio <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas dan <i>Pulp</i> Kulit Singkong serta Tapioka dan Kaolin terhadap Daya Tarik Kertas	52
4.3 Pengaruh Rasio <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas dan <i>Pulp</i> Kulit Singkong serta Tapioka dan Kaolin terhadap <i>Brightness</i> Kertas	54
4.4 Pengaruh Rasio <i>Pulp</i> Serat Daun Nanas dan <i>Pulp</i> Kulit Singkong serta Tapioka dan Kaolin terhadap Kadar Air Kertas	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	65
B. Uraian Perhitungan.....	68
C. Dokumentasi Penelitian.....	83
D. Surat-Surat.....	96