

**APLIKASI *BACTERIAL CELLULOSE* SEBAGAI BAHAN  
ALTERNATIF PADA PEMBUATAN KERTAS TISU**

**TUGAS AKHIR**

**LEO NARDO**

**012.16.031**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**AGUSTUS 2020**

**APLIKASI *BACTERIAL CELLULOSE* SEBAGAI BAHAN  
ALTERNATIF PADA PEMBUATAN KERTAS TISU**

**TUGAS AKHIR**

**LEO NARDO**

**012.16.031**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan  
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS**

**FAKULTAS VOKASI**


**INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**AGUSTUS 2020**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Leo Nardo  
**NIM** : 012.16.031  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 08 Agustus 2020

**APLIKASI BACTERIAL CELLULOSE SEBAGAI BAHAN  
ALTERNATIF PADA PEMBUATAN KERTAS TISU**

**TUGAS AKHIR**

**LEO NARDO**

**012.16.031**

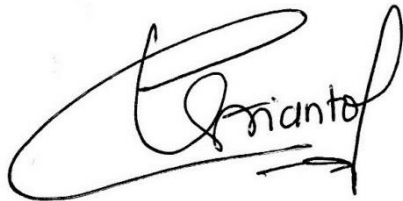
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan  
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,

Kota Deltamas, 08 Agustus 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Edwin K. Sijabat, S.T., M.T.**  
NIP. 0403127309



**Ir. Tri Prijadi Basuki**  
NIP. 090008759

Mengetahui,  
a.n Ketua Program Studi  
Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**Ni Njoman Manik Susantini, S.T., M.T.**  
NIDN. 0408096804

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir sangat sulit rasanya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT.
2. Papa Indra, Mama Nila, Adik Tegar, Adik Jesen dan seluruh keluarga yang telah memberi semangat, motivasi, cinta, kasih, sayang dan senantiasa mendoakan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasec, M.Sc. selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Bapak Abdul Halim, S.T., M.T. Phd. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas di Institut Teknologi dan Sains Bandung .
5. Ibu Ni Njoman Manik, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Bapak Edwin K. Sijabat, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, memberikan banyak masukan serta bimbingan, dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, serta dukungan yang begitu besar selama masa perkuliahan di Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas.
7. Seluruh Dosen Pengajar di Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi dan Sains Bandung atas segala

dukungan yang diberikan dalam proses kelulusan dan selama perkuliahan.

8. Bapak Indra Gunawan selaku Head of HR Academy beserta Jajarannya yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Ahmad Irawan, S.T. selaku pembimbing lapangan yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan banyak ilmu serta mengarahkan pada penulisan Tugas Akhir ini.
10. PT OKI Pulp and Paper Mills yang telah membantu penulis dalam memfasilitasi praktikum penelitian di Laboratorium tisu dan pulp.
11. Seluruh karyawan PT OKI Pulp and Paper Mills yang banyak memberi bimbingan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas yang selalu mendoakan dan memberi semangat.
13. Toni dan Alm. Sobri selaku sahabat yang senantiasa memberi semangat, dan senantiasa memberi motivasi.
14. Devin, Putra, Rohmi, Verra, Fris, Adi dan Akbar selaku OPPM 2016 yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini dan yang selalu memberi semangat .
15. Kak Daysi, Kakak - Kakak TPP 14 dan 15 yang selalu membantu memberi solusi dan masukan.
16. Teman-teman seperjuangan TPP 16 tersayang, yang senantiasa kompak dan memberi semangat satu sama lain.
17. Rachmatika, Thoriq, Novia, Berliana, dan Charles merupakan rekan seperjuangan penelitian *bacterial cellulose* yang telah membantu berdiskusi dan memberi masukan.
18. Rafika, Hasan, Vivin, Deby, Riris, Gito, dan Edo selaku adik tingkat yang selalu memberi semangat.
19. Serta semua pihak yang telah memberi semangat dan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa mungkin masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penyusunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu, penulis tentunya mengharapkan kritik dan juga saran dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kebaikan dari semua pihak dapat dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa. Semoga Tugas Akhir ini memberi manfaat bagi pengembang ilmu pengetahuan khususnya di bidang *Pulp and Paper*.

Kota Deltamas, 08 Agustus 2020

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Leo Nardo

NIM : 012.16.031

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung, **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:


**“APLIKASI *BACTERIAL CELLULOSE* SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF  
PADA PEMBUATAN KERTAS TISU“**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam membentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pihak Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 08 Agustus 2020

Yang Menyatakan

  
(Leo Nardo)



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGHANTAR .....	iv
LEMBARAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian. ....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Hipotesis .....	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Tisu .....	6
2.2 Jenis-jenis Tisu .....	6
2.3 Bahan Baku Pembuatan Tisu .....	7
2.4 Proses Pembuatan Tisu .....	10
2.4.1 <i>Stock Preparation</i> .....	10
2.4.2 Pencampuran dan Pengolahan Bahan Baku.....	11
2.4.3 Percetakan Tisu .....	12
2.4.4 <i>Rewinder</i> .....	13

2.5 Selulosa .....	13
2.5.1 Jenis-Jenis Selulosa .....	15
2.6 <i>Bacterial Cellulose</i> .....	16
2.7 Kulit Pisang .....	18
2.8 <i>Acetobacter Xylinum</i> .....	19
2.9 <i>Nata De Banana</i> .....	20

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Pengumpulan Data .....	22
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	22
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	22
3.3.1 Alat .....	22
3.3.2 Bahan .....	23
3.4 Rancangan Penelitian .....	23
3.4.1 Variabel Penelitian .....	23
3.4.2 Diagram Alir .....	25
3.5 Deskripsi Proses .....	26
3.5.1 Tahap Persiapan .....	26
3.5.2 Tahap Pelaksanaan .....	26
3.5.3 Tahap Pengujian .....	33

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	40
4.1.1 <i>Tensile Index</i> (Kekuatan Tarik) .....	40
4.1.2 <i>Tearing Index</i> (Kekuatan Sobek) .....	41
4.1.3 <i>Water Absorbent</i> (Daya Serap) .....	41
4.1.4 <i>Softness</i> (Kelembutan) .....	42
4.1.5 <i>Brightness</i> (Derajat Putih).....	42
4.2 Pembahasan .....	43
4.2.1 <i>Tensile Index</i> (Kekuatan Tarik) .....	43
4.2.2 <i>Tearing Index</i> (Kekuatan Sobek) .....	47
4.2.3 <i>Water Absorbent</i> (Daya Serap) .....	50

4.2.4 <i>Softness</i> (Kelembutan) .....	53
4.2.5 <i>Brightness</i> (Derajat Putih).....	57

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran.....	61

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	62
-----------------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi Dosis Penelitian .....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengecekan Bahan Baku Awal .....	40
Tabel 4.2 Hasil <i>Tensile Index</i> .....	41
Tabel 4.3 Hasil <i>Tearing Index</i> .....	41
Tabel 4.4 Hasil <i>Water Absorbent</i> .....	42
Tabel 4.5 Hasil <i>Softness</i> .....	42
Tabel 4.6 Hasil <i>Brightness</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NBKP .....	8
Gambar 2.2 Selulosa .....	15
Gambar 2.3 Selulosa $\alpha$ .....	15
Gambar 2.4 Selulosa $\beta$ .....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2 pH Meter .....	27
Gambar 3.3 Pompa <i>Vacuum</i> .....	28
Gambar 3.4 <i>Freeness Tester</i> .....	30
Gambar 3.5 Agitator .....	30
Gambar 3.6 <i>Automatic Handsheet Maker</i> .....	33
Gambar 3.7 <i>Tensile Tester</i> .....	34
Gambar 3.8 <i>Water Absorben Tester</i> .....	35
Gambar 3.9 <i>Tearing Tester</i> .....	36
Gambar 3.10 <i>Handle O Meter</i> .....	38
Gambar 3.11 <i>Brightness Tester</i> .....	39
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Tensile</i> ( <i>Softener</i> 1,1 kg/ton, dan 1,7 kg/ton) .....	43
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Tensile</i> ( <i>Softener</i> 1,4 kg/ton, dan 2,0 kg/ton) .....	44
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Softener</i> Terhadap Nilai <i>Tensile</i> .....	45
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Tearing</i> ( <i>Softener</i> 1,1 kg/ton, dan 1,7 kg/ton).....	47
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Tearing</i> ( <i>Softener</i> 1,4 kg/ton, dan 2,0 kg/ton) .....	47
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Softener</i> Terhadap Nilai <i>Tearing</i> .....	49
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Water Absorben</i> ( <i>Softener</i> 1,1 kg/ton dan 1,7 kg/ton) .....	50
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap	

Nilai <i>Water Absorben</i> ( <i>Softener</i> 1,4 kg/ton dan 2,0 kg/ton) .....	50
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Softener</i> Terhadap Nilai <i>Water Absorbent</i> .....	52
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Softness</i> ( <i>Softener</i> 1,1 kg/ton dan 1,7 kg/ton) .....	53
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Softness</i> ( <i>Softener</i> 1,4 kg/ton dan 2,0 kg/ton) .....	54
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Softener</i> Terhadap Nilai <i>Softness</i> .....	55
Gambar 4.13 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Brightness</i> ( <i>Softener</i> 1,1 kg/ton dan 1,7 kg/ton) .....	57
Gambar 4.14 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Bacterial Cellulose</i> Terhadap Nilai <i>Brightness</i> ( <i>Softener</i> 1,4 kg/ton dan 2,0 kg/ton) .....	57
Gambar 4.15 Grafik Pengaruh Penambahan <i>Softener</i> Terhadap Nilai <i>Brightnes</i> .....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A. TABEL KOREKSI FREENESS TERHADAP TEMPERATUR  
STOCK

LAMPIRAN B. TABEL KOREKSI FREENESS TERHADAP CONSISTENCY  
STOCK