

**APLIKASI *BACTERIAL NANOCELLULOSE* SEBAGAI BAHAN  
PENGUAT PADA KERTAS *TEST LINER***

**TUGAS AKHIR**

**DAYSI ANTIKA SRIWENDARI**

**012.15.003**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2019**

**APLIKASI *BACTERIAL NANOCELLULOSE* SEBAGAI BAHAN  
PENGUAT PADA KERTAS *TEST LINER***

**TUGAS AKHIR**

**DAYSI ANTIKA SRIWENDARI**

**012.15.003**

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 2019**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Daysi Antika Sriwendari

NIM : 012.15.003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 3 Agustus 2019

**APLIKASI BACTERIAL NANOCELLULOSE SEBAGAI BAHAN  
PENGUAT PADA KERTAS TEST LINER**

**TUGAS AKHIR**

**DAYSI ANTIKA SRIWENDARI**

**012.15.003**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 3 Agustus 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Edwin K. Sijabut, S.T., M.T.

NIP. 19731203201310404



Ir. Tri Prijadi Basuki

NIP. 090008759

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Susantini, S.T., M.T.  
NIP. 19680908201407442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam proses penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada pengantar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT.
2. Ibu Widi, Bapak Suroso, Kakak Layli, dan Adik Utiya dan seluruh keluarga yang selalu memberi kasih sayang, mendoakan, dan memberi motivasi serta semangat bagi penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc. selaku Rektor Institut Teknologi Dan Sains Bandung.
4. Dr. Ir. Gatot Ibnusantosa, DEA selaku ketua 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 tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan pengarahan, dan bimbingan.
7. Para Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas yang banyak memberi ilmu pada penulis.
8. Bapak Yoel Lazuardy selaku *Human Resources Department* (HRD) yang telah membantu penulis untuk bisa melakukan penelitian tugas akhir di Industri Kertas yang berlokasi di Karawang.
9. Bapak Budi Setiawan selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan memberikan ilmu teori maupun lapangan yang bermanfaat bagi penulis selama..... ..lakukan penelitian tugas akhir.

10. Bapak Taufiq, Bapak Faqih, Bapak Bimo, Bapak Cikal, Bapak Dasuki, dan semua *staff* Industri Kertas yang berlokasi di Karawang, yang telah banyak membantu dan membagi ilmunya selama penelitian tugas akhir.
11. Kamel, Kiki, Dewi, Riris, Tabita, Ojik, Vina, Ona, Lita, dan Rahma selaku teman-teman seperjuangan TPP Cantik 2015 yang selalu menghibur, memberi semangat, membantu dalam suka dan duka.
12. Jamil, A'an, Early, Risky, Iqbal, Baabas, Ridho, Yojun, Dodi, Dhimas, Bagus, Luhut, Frans, Arif, Saiful, Yogi, Pras, Abah, Kautsar, Ichwan, Qory, Dedek, Alby, dan Rauf, selaku teman-teman TPP 2015 yang selalu belajar bersama selama 4 tahun.
13. Keluarga Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas yang selalu mendoakan dan memberi semangat penulis.
14. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan, dalam segala hal sehingga masih diperlukan perbaikan. Kritik dan saran yang membangun kepada penulis, diharapkan dari pembaca agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya pembaca sebagai sarana penambah ilmu pengetahuan serta wawasan.

Kota Deltamas, 3 Agustus 2019

Penulis

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

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

Nama : Daysi Antika Sriwendari  
NIM : 012.15.0003  
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** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **APLIKASI BACTERIAL NANOCELLULOSE SEBAGAI BAHAN PENGUAT PADA KERTAS TEST LINER**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada Tanggal : 3 Agustus 2019

Yang Menyatakan



(Daysi Antika Sriwendari)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

### **BAB I    PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.1.1 Waktu dan Tempat.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5

### **BAB II    TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Kertas.....	7
2.2 Jenis-Jenis Kertas .....	7
2.2.2 <i>Graphic Papers</i> .....	7
2.2.3 <i>Packaging Paper</i> dan <i>Board Grades</i> .....	7
2.2.3 <i>Hygienic Papers</i> .....	9
2.2.4 <i>Specialty Paper</i> dan <i>Board Grades</i> .....	9



2.3 Bahan Baku Serat.....	9
2.3.1 <i>Primary Fibers</i> .....	10
2.3.2 <i>Secondary Fiber</i> .....	11
2.4 Nanoteknologi.....	13
2.5 <i>Bacterial Cellulose</i> .....	14
2.6 <i>Nata de Banana</i> .....	15
2.7 Bahan Kimia Tambahan.....	16
2.7.1 <i>Functional Chemical</i> .....	16
2.7.2 <i>Process Chemical</i> .....	17
2.8 Proses Pembuatan Kertas.....	18
2.8.1 <i>Persiapan Bahan Baku (Stock Preparation)</i> .....	18
2.8.2 <i>Proses Peralihan (Approach Flow System)</i> .....	20
2.8.3 <i>Paper Machine</i> .....	22
2.9 <i>Surface Sizing</i> .....	23
2.10 Sifat Fisik Kertas.....	24

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2.1 Alat Penelitian.....	26
3.2.2 Bahan Penelitian.....	27
3.3 Rancangan Penelitian.....	27
3.3.1 Variabel Penelitian.....	27
3.3.2 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.3.3 Deskripsi Proses.....	30
3.3.3.1 Tahap Persiapan.....	30
3.3.3.2 Tahap Pelaksanaan.....	33
3.3.3.3 Tahap Pengujian.....	45

<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Data Hasil Penelitian.....	46
4.2	Pembahasan.....	49
4.2.1	<i>Wet End Properties</i> .....	49
4.2.2	<i>Dry End (Paper) Properties</i> .....	54
4.2.3	Hasil Uji Mikroskop.....	65
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran .....	67
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	68
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	28
Tabel 4.1 Karakteristik Bahan Baku Serat.....	46
Tabel 4.2 Variasi Komposisi <i>Handsheet</i> .....	47
Tabel 4.3 Komposisi Larutan <i>Surface Sizing</i> .....	47
Tabel 4.4 <i>Properties</i> Larutan <i>Surface Sizing</i> .....	48
Tabel 4.5 Data <i>Wet End Properties</i> .....	48
Tabel 4.6 Data <i>Dry End Properties</i> .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi <i>Paperboards</i> .....	7
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.2 <i>PFI Mill</i> .....	32
Gambar 3.3 <i>Freeness Tester</i> .....	35
Gambar 3.4 <i>Particle Charge Detector</i> .....	37
Gambar 3.5 <i>Brookfield Viscometer</i> .....	38
Gambar 3.6 <i>Turbidity Meter</i> .....	40
Gambar 3.7 <i>Automatic Handsheet Maker</i> .....	43
Gambar 3.8 <i>Handcoater/Minicoater</i> .....	44
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Drainage</i> .....	49
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Muatan Stock</i> .....	51
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Turbidity White Water</i> .....	52
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>First Pass Retention</i> .....	53
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Ring Crush Index</i> .....	54
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Concora Index</i> .....	55
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Stiffness</i> .....	55
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Bursting Index</i> .....	58
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Internal Bonding</i> .....	58
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap	

<i>Porosity</i> .....	60
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Cobb Size</i> .....	62
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Penggunaan <i>Bacterial Nanocellulose</i> Terhadap <i>Grammature</i> .....	
.....	
Gambar 4.13 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 100% + BNC 0%.....	
.....	
Gambar 4.14 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 95% + BNC 5%.....	
.....	
Gambar 4.15 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 90% + BNC 10% .....	
.....	
Gambar 4.16 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 85% + BNC 15% .....	
.....	
Gambar 4.17 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 80% + BNC 20% .....	
.....	
Gambar 4.18 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 75% + BNC 25% .....	
.....	
Gambar 4.19 Hasil Uji Mikroskop <i>Stock</i> OCC 70% + BNC 30% .....	
.....	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. *Cost Estimation*

Lampiran B. Tabel Koreksi *Freeness* Terhadap Temperatur *Stock*

Lampiran C. Tabel Koreksi *Freeness* Terhadap *Consistency Stock*

Lampiran D. Langkah Kerja Parameter Sifat Fisik Kertas *Test Liner*

Lampiran E. Standar Parameter *Strength Properties* Kertas *Test Liner*