

**KOMBINASI BACTERIAL NANOCELLULOSE DARI KULIT  
PISANG DENGAN ROSIN UNTUK MENINGKATKAN  
KEKUATAN FISIK KERTAS MEDIUM**

**TUGAS AKHIR**

**SALMA WASKITA**

**012.16.020**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS  
FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**JULI 2020**

**KOMBINASI BACTERIAL NANOCELLULOSE DARI KULIT  
PISANG DENGAN ROSIN UNTUK MENINGKATKAN  
KEKUATAN FISIK KERTAS MEDIUM**

**TUGAS AKHIR**

**SALMA WASKITA**

**012.16.020**

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 SAINS BANDUNG**

**KOTA DELTAMAS**

**JULI 2020**

**Institut Teknologi Sains Bandung**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

**Nama : Salma Waskita**

**NIM : 012.16.020**

**Tanda Tangan :**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Salma Waskita', with a stylized flourish at the end.

**Tanggal : 2 Juli 2020**

**KOMBINASI BACTERIAL NANOCELLULOSE DARI KULIT  
PISANG DENGAN ROSIN UNTUK MENINGKATKAN  
KEKUATAN FISIK KERTAS MEDIUM**

**TUGAS AKHIR**

**SALMA WASKITA**

**012.16.020**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 2 Juli 2020

Pembimbing I



**Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T.**

---

NIK. 19900516201703546

Mengetahui,

a.n Ketua Program Studi

Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB



**Ni Njoman Manik Susantini, ST., MT.**

NIK. 19680908201407442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Judul dari Tugas Akhir ini adalah **Kombinasi *Bacterial Nanocellulose* dari Kulit Pisang dengan Rosin untuk meningkatkan Kekuatan Fisik Kertas *Medium***. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan secara moral maupun materil. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberi saya kesempatan, rahmat dan kelancaran selama penelitian berlangsung.
2. Ayah, Ibu dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan akan kelancaran penelitian ini.
3. Asia Pulp Paper yang telah membiayai penuh penulis selama pendidikan di Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek., M.Sc., selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
5. Bapak Abdul Halim. Ph.D sebagai Ketua Program Studi Jurusan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas – Institut Teknologi Sains Bandung
6. Ibu Ni Njoman Manik, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB
7. Ibu Nurul Ajeng Susilo S.T., M.T., dan Bapak Abdul Halim, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan untuk penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung yang telah membekali semua ilmu kepada penulis selama mengikuti perkuliahan sampai penyusunan Tugas Akhir ini.

9. HRD Pabrik kertas tempat penelitian yang telah membantu penyediaan laboratorium untuk penelitian Tugas Akhir ini.
10. Rekan-rekan karyawan dan karyawan di Laboratorium Research and Development (RnD) dan Quality Control, terkhusus Bapak Thomas Adamaris selaku pembimbing lapangan dan Ibu Miftakhul Jannah yang telah membantu dan menasehati selama penelitian serta mau menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulis selama penelitian Tugas Akhir ini.
11. Ivo Anang Renza Setyadi, M. Iqbal Fajar Syaikhoni selaku teman perjuangan di Pabrik
12. Teman-Teman Nice C21 Ilham, Thoriq, Yahya, Robby selaku teman kontrakan yang telah berjuang bersama
13. Zanwar, Daysi, Fauji, Olovanny, Devi, Devin, Wahyu selaku rekan yang sangat membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman seperjuangan TPP ITSB 2016 atas kebersamaan dan bantuan yang sangat berarti selama kuliah di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
15. Zahrotin Nisa Kholidia sebagai pendamping setia penulis hingga penulisan Tugas Akhir selesai.
16. Squad Pegasus Viking sebagai teman Push Rank Game Mobile Legend disaat waktu luang.
17. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan kekurangan berasal dari penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar sekiranya penulis bisa menjadi lebih baik dan bisa menghasilkan karya lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi kemajuan dan perkembangan pendidikan di Institut Teknologi Sains

Bandung, Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas pada khususnya dan industri pulp dan kertas Indonesia pada umumnya.

Kota Malang, 2 Juli 2020

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 : Salma Waskita

NIM. : 012.16.020

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas Jenis : Vokasi

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 :

**Kombinasi *Bacterial Nanocellulose* dari Kulit Pisang dengan Rosin untuk meningkatkan Kekuatan Fisik Kertas *Medium***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi 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 : Malang

Pada tanggal : 2 Juli 2020

Yang Menyatakan



(Salma Waskita)



## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i        |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....   | ii       |
| LEMBAR PENGESAHAN.....  | iii      |
| KATA PENGANTAR.....   | iv       |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | vii      |
| ABSTRAK .....   | viii     |
| DAFTAR ISI.....   | x        |
| DAFTAR TABEL.....   | xii      |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xiii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | xiv      |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b> |
| 1.1. Latar Belakang.....  | 1        |
| 1.2. Rumusan Masalah .....  | 3        |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....   | 4        |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....  | 4        |
| 1.5. Sasaran.....   | 4        |
| 1.6. Hipotesis .....  | 5        |
| 1.7. Ruang Lingkup Penelitian .....   | 5        |
| 1.8. Sistematika Penulisan Laporan.....   | 5        |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>   | <b>7</b> |
| 2.1. Pengertian Kertas.....   | 7        |
| 2.2. Jenis - Jenis Kertas .....   | 7        |
| 2.2.1. <i>Graphic Papers</i> .....  | 7        |
| 2.2.2. <i>Packaging Paper dan Board Grades</i> .....                                    | 7        |
| 2.2.3. <i>Hygienic Papers</i> .....   | 9        |
| 2.2.4. <i>Specialty Paper dan Board Grades</i> .....                                    | 9        |
| 2.3. Bahan Baku Kertas .....  | 10       |
| 2.3.1. Bahan Baku Serat .....   | 10       |
| 2.3.2. Bahan Baku Non Serat .....   | 12       |
| 2.4. Nanoteknologi .....  | 12       |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 2.5.                                       | <i>Bacterial Cellulose</i> .....                       | 13 |
| 2.6  | <i>Nata de Banana</i> .....                            | 14 |
| 2.7.                                       | Bahan Kimia .....                                      | 16 |
| 2.8.                                       | Proses Pembuatan Kertas .....                          | 19 |
| 2.8.1.                                     | Penyediaan sampel ( <i>Stock Preparation</i> ) .....   | 19 |
| 2.8.2.                                     | Pengaturan Aliran ( <i>Approach Flow System</i> )..... | 21 |
| 2.8.3.                                     | Mesin Kertas ( <i>Paper Machine</i> ).....             | 21 |
| 2.8.4.                                     | Finishing.....   | 24 |
| 2.9.                                       | Sifat-Sifat Kertas ( <i>Properties Kertas</i> ) .....  | 25 |
| 2.9.1.                                     | Sifat Buburan.....                                     | 25 |
| 2.9.2.                                     | Sifat Fisik Kertas .....                               | 26 |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> ..... |  | 28 |
| 3.1.                                       | Metode Pengumpulan Data .....                          | 28 |
| 3.2.                                       | Waktu dan Tempat Penelitian .....                      | 28 |
| 3.3.                                       | Alat dan Bahan Penelitian .....                        | 29 |
| 3.4.                                       | Rancangan Penelitian .....                             | 30 |
| 3.4.1.                                     | Variabel Penelitian.....                               | 30 |
| 3.4.2.                                     | Diagram Alir Penelitian .....                          | 32 |
| 3.4.3.                                     | Deskripsi Proses .....                                 | 32 |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....    |  | 44 |
| 4.1.                                       | Data Hasil Penelitian .....                            | 44 |
| 4.1.1.                                     | Data Studi Awal Penelitian .....                       | 44 |
| 4.1.2.                                     | Data hasil Aplikasi Studi Awal.....                    | 46 |
| 4.2  | Pembahasan .....                                       | 47 |
| 4.2.1                                      | Hasil Uji <i>Ring Crush</i> dan <i>Concora</i> .....   | 47 |
| 4.2.2                                      | Hasil Uji Tensile Indeks .....                         | 49 |
| 4.2.3                                      | Hasil Uji <i>Bursting Index</i> .....                  | 51 |
| 4.2.4                                      | Hasil Uji <i>Cobb Size</i> .....                       | 52 |
| 4.3.                                       | Hasil Uji Mikroskop .....                              | 54 |
| <b>BAB 5 PENUTUP</b> .....                 |  | 56 |
| 5.1.                                       | Kesimpulan.....  | 56 |
| 5.2.                                       | Saran .....  | 57 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                |  | 58 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Bahan Kimia .....                  | 16 |
| Tabel 3.1 Tabel Variabel Penelitian .....                | 31 |
| Tabel 4.1. Tabel Variasi Rosin Studi Awal .....          | 44 |
| Tabel 4.2. Variasi Komposisi <i>Handsheet</i> .....      | 46 |
| Tabel 4.3. Hasil Pengujian <i>Paper Properties</i> ..... | 47 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Klasifikasi <i>Paperboards</i> (Sumber : Holik, 2006) ..... | 8  |
| Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian.....                                 | 32 |
| Gambar 3.2. <i>Bursting Strength Tester</i> .....                       | 37 |
| Gambar 3.3. <i>L&amp;W Crush Tester</i> .....                           | 38 |
| Gambar 3.4 <i>Strip Punch</i> .....                                     | 39 |
| Gambar 3.5 Sisir <i>Concora</i> .....                                   | 40 |
| Gambar 4.1. Data Studi Awal (Nilai <i>cobb size</i> ).....              | 45 |
| Gambar 4.2. Grafik Hasil <i>Ring Crush</i> .....                        | 48 |
| Gambar 4.3. Grafik Hasil <i>Concora</i> .....                           | 48 |
| Gambar 4.4. Grafik hasil <i>Tensile Index</i> .....                     | 50 |
| Gambar 4.5. Grafik hasil <i>Bursting Index</i> .....                    | 51 |
| Gambar 4.6. Grafik hasil <i>Cobb Size</i> .....                         | 53 |
| Gambar 4.7. <i>Blank</i> 60% LOCC + 40% EOCC .....                      | 54 |
| Gambar 4.8 <i>Mix</i> 1 60% LOCC +37,5% EOCC + 2,5% BNC.....            | 54 |
| Gambar 4.9 <i>Mix</i> 2 60% LOCC + 35% EOCC + 5% BNC.....               | 55 |
| Gambar 4.10 <i>Mix</i> 3 60% LOCC + 32,5% EOCC + 7,5% BNC.....          | 55 |
| Gambar 4.11 <i>Mix</i> 4 60% LOCC + 30% EOCC + 10% BNC.....             | 55 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Standar SNI Untuk Kertas Medium

Lampiran 2 : Foto Alat