

**ALTERNATIF PENGGUNAAN *WET STRENGTH AGENT*
DENGAN KITOSAN MODIFIKASI DAN *CATIONIC STARCH*
PADA KERTAS *INTERLEAVE***

TUGAS AKHIR

**TETANIA ADE PUTRI RIANTO
012.18.006**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
JUNI 2022**

**ALTERNATIF PENGGUNAAN *WET STRENGTH AGENT*
DENGAN KITOSAN MODIFIKASI DAN *CATIONIC STARCH*
PADA KERTAS *INTERLEAVE***

TUGAS AKHIR

**TETANIA ADE PUTRI RIANTO
012.18.006**

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
BEKASI
JUNI 2022**

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 : Tetania Ade Putri Rianto

NIM : 012.18.006

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juni 2022

**ALTERNATIF PENGGUNAAN WET STRENGTH AGENT
DENGAN KITOSAN MODIFIKASI DAN CATIONIC STARCH
PADA KERTAS INTERLEAVE**

TUGAS AKHIR

**TETANIA ADE PUTRI RIANTO
012.18.006**

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

Menyetujui,
Bekasi, 30 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Dr. Edwin K. Sijabat, S.T., M.T.

NIDN. 0403127309

Dosen Pembimbing II



Ir. Tri Prijadi Basuki

NIDN. 090008759

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik Susantini, S.T., M.T.

NIK. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Alternatif Penggunaan *Wet Strength Agent* dengan Kitosan Modifikasi dan *Cationic Starch* pada Kertas *Interleave*”. Dalam proses Tugas Akhir saya mendapatkan bimbingan, bantuan, dukungan serta motivasi oleh berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan rahmat, nikmat sehat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan do’a, kasih sayang, dukungan serta motivasi kepada saya selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Edwin Kristianto Sijabat, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dengan memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat berguna dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi Sains Bandung yang telah memberikan ilmu kepada saya.
5. Bapak Jamil Innayatullah dan Bapak Ribud Purwanto, selaku mentor unit *Paper Machine Paper Factory 1* dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang telah sangat membantu serta memberikan banyak ilmu baru, masukan, dan motivasi kepada saya.
6. Bapak Ichwan Isharianto dan Bapak Bima Maghfur, selaku mentor unit *Quality Control Paper Factory 1* yang telah banyak membantu saya selama proses dalam memperoleh data yang saya perlukan hingga penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh Karyawan PT X yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu saya secara langsung maupun tidak langsung serta

memberikan banyak ilmu bermanfaat selama proses hingga penyusunan Tugas Akhir.

8. Moh. Agus Rizal sebagai *support system* saya yang telah banyak membantu, memberikan masukan, menyediakan waktu, tenaga, pikiran, motivasi kepada saya selama proses penelitian hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Aldy Pradana, Amelia Inda Sari, Danny Iswara, Rindi Diajeng dan Riris Mayla Permata merupakan teman seperjuangan sekaligus sahabat saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama proses hingga penyusunan Tugas Akhir.
10. Sahabat-sahabat tersayang saya Ayu, Haura, Jeni, dan Kamila yang telah banyak memberi motivasi, dukungan, serta do'a hingga selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa dan mahasiswi program studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2018.
12. Serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Demikian kata pengantar ini dibuat, semoga Allah SWT memberikan balasan kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Saya berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat sebagai penambah ilmu pengetahuan dan wawasan, serta tujuan dari pembuatan laporan Tugas Akhir ini dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.

Bekasi, Juni 2022

Penulis

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

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

Nama : Tetania Ade Putri Rianto

NIM : 012.18.006

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis karya : Tugas Akhir

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

Alternatif Penggunaan *Wet Strength Agent* dengan Kitosan Modifikasi dan *Cationic Starch* pada Kertas *Interleave*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/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 : Bekasi

Pada tanggal : 30 Juni 2022

Yang menyatakan



(Tetania Ade Putri Rianto)

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 PERSAMAAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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.....	7
2.1 Kertas <i>Interleave</i>	7
2.2 Bahan Kimia Pembuatan Kertas <i>Interleave</i>	8
2.2.1 <i>Dry Strength Agent</i>	9
2.2.2 <i>Internal Sizing Agent</i>	10
2.2.3 <i>Retention Aid</i>	10
2.3 <i>Wet Strength Agent</i>	12
2.4 Kitosan	15
2.4.1 Kitosan Anhidrida Maleat.....	19

2.5	<i>Cationic Starch</i>	21
2.5.1	Penambahan <i>Cationic Starch</i> terhadap Kinerja Kitosan.....	23
2.6	Pengujian Sifat Kertas.....	25
2.6.1	Pengujian Sifat Fisik Kertas <i>Interleave</i>	25
2.6.2	Pengujian Sifat Permukaan Kertas <i>Interleave</i>	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	27
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1	Alat-Alat Penelitian	27
3.2.2	Alat-Alat Pengujian	28
3.2.3	Bahan-bahan Penelitian	28
3.3	Rancangan Penelitian	29
3.3.1	Variabel Penelitian.....	29
3.3.2	Diagram Alir Penelitian	30
3.3.3	Deskripsi Proses.....	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Pengujian <i>Stock</i>	50
4.1.1	Pengujian Muatan	50
4.2	Hasil Pengujian <i>Handsheet</i>	52
4.2.1	<i>Wet Tensile Strength</i>	52
4.2.2	<i>Tensile Strength</i>	54
4.2.3	<i>Ratio Wet/Dry Tensile</i>	56
4.2.4	<i>Bursting Strength</i>	59
4.2.5	<i>Tearing Strength</i>	61
4.2.6	<i>Cobb Size</i>	63
4.2.7	<i>Surface pH</i>	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		70

LAMPIRAN.....	75
Lampiran 1.....	76
Lampiran 2.....	78
Lampiran 3.....	80
Lampiran 4.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	30
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Pembuatan Kitosan Modifikasi	33
Tabel 3. 3 Variasi Dosis Penelitian	35
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Muatan	50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Wet Tensile Index</i>	53
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Tensile Index</i>	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian % <i>Tensile Ratio</i>	57
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Bursting Index</i>	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Tearing Index</i>	61
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Cobb Size</i>	63
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian <i>Surface pH</i>	65
Tabel L2. 1 Tabel Pengujian <i>Physical Properties</i>	78
Tabel L2. 2 Tabel Pengujian <i>Cobb Size</i>	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kertas <i>Interleave</i> untuk Baja.....	8
Gambar 2. 2 Struktur <i>Polyacrylamides</i>	9
Gambar 2. 3 Struktur <i>Alkyl Ketene Dimer</i> (AKD)	10
Gambar 2. 4 Struktur <i>Polyacrylamides</i>	11
Gambar 2. 5 Ikatan Hidrogen Antar Serat	13
Gambar 2. 6 Mekanisme Perlindungan dan Mekanisme Penguatan.....	14
Gambar 2. 7 Struktur Molekul Selulosa.....	17
Gambar 2. 8 Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan	17
Gambar 2. 9 Struktur Molekul Kitin, Kitosan dan Selulosa	18
Gambar 2. 10 Pembentukan Ikatan pada Selulosa-Kitosan	19
Gambar 2. 11 Kitosan Modifikasi dengan Anhidrida Maleat	20
Gambar 2. 12 Reaksi Terjadinya Kitosan Modifikasi.....	21
Gambar 2. 13 Struktur <i>Starch</i>	22
Gambar 2. 14 <i>Cationic Starch Structure</i>	22
Gambar 2. 15 <i>Cationic Starch</i> pada Permukaan Serat.....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2 Oven	36
Gambar 3. 3 <i>Vacuum Filter</i>	38
Gambar 3. 4 <i>Freeness Tester</i>	39
Gambar 3. 5 pH Meter	39
Gambar 3. 6 <i>Particle Charge Detector</i>	40
Gambar 3. 7 <i>Handsheet Maker</i>	42
Gambar 3. 8 <i>Tensile Tester</i>	43
Gambar 3. 9 <i>Tearing Tester</i>	45
Gambar 3. 10 <i>Bursting Tester</i>	46
Gambar 3. 11 <i>Cobb Tester</i>	48
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Muatan.....	51
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji <i>Wet Tensile</i>	53

Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji <i>Tensile Strength</i>	55
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Uji % <i>Tensile Ratio</i>	57
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Uji <i>Bursting Strength</i>	60
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Uji <i>Tearing Strength</i>	62
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Uji <i>Cobb Size</i>	64
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Uji <i>Surface pH</i>	66
Gambar L3. 1 Penimbangan Kitosan	80
Gambar L3. 2 Pencampuran Kitosan Dengan Anhidrida Maleat	80
Gambar L3. 3 Penyaringan Larutan Kitosan Anhidrida Maleat dan Pencucian ...	80
Gambar L3. 4 Kitosan Modifikasi Setelah Disaring	80
Gambar L3. 5 Gel Kitosan Modifikasi.....	80
Gambar L3. 6 Serbuk Kitosan Modifikasi Setelah Pengeringan	80
Gambar L4. 1 Tabel Koreksi <i>Freeness</i> Terhadap Suhu <i>Stock</i> (TAPPI)	81
Gambar L4. 2 Tabel Koreksi <i>Freeness</i> Terhadap Konsistensi <i>Stock</i> (TAPPI).....	82

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3. 1 Perhitungan <i>Moisture Content</i> (%).....	36
Persamaan 3. 2 Perhitungan Jumlah Pulp (g).....	36
Persamaan 3. 3 Perhitungan <i>Consistency</i> (%).....	37
Persamaan 3. 4 Perhitungan Volume Pengambilan <i>Freeness</i> (g)	38
Persamaan 3. 5 Perhitungan Volume Pengambilan <i>Stock</i> (g).....	41
Persamaan 3. 6 Perhitungan <i>Grammature Handsheet</i> (g/m ²)	42
Persamaan 3. 7 Perhitungan <i>Tensile Index</i> (Nm/g).....	43
Persamaan 3. 8 Perhitungan <i>Tearing Index</i> (mNm ² /g)	44
Persamaan 3. 9 Perhitungan <i>Bursting Index</i> (kPa.m ² /g)	45
Persamaan 3. 10 Perhitungan <i>Cobb Size</i> (g/m ²).....	47
Persamaan 3. 11 Perhitungan <i>Wet Tensile Index</i> (Nm/g).....	48
Persamaan 3. 12 Perhitungan <i>Tensile Ratio</i> (%).....	49
Persamaan L1. 1 Perhitungan Pembuatan <i>Handsheet</i>	76
Persamaan L1. 2 Perhitungan Berat <i>Stock</i> Pembuatan <i>Handsheet</i>	76
Persamaan L1. 3 Perhitungan Injeksi Bahan Kimia <i>Handsheet</i>	76