

**PENINGKATAN *STRENGTH PROPERTIES* BASEPAPER NCR
DENGAN PENGAPLIKASIAN *GUAR GUM* DAN VARIASI
*FREENESS***

TUGAS AKHIR

DANNY ISWARA

012.18.008



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG

BEKASI

JUNI 2022

**PENINGKATAN *STRENGTH PROPERTIES* BASEPAPER NCR
DENGAN PENGAPLIKASIAN *GUAR GUM* DAN VARIASI
*FREENESS***

TUGAS AKHIR

DANNY ISWARA

012.18.008

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

BEKASI

JUNI 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Danny Iswara

NIM : 012.18.008

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 Juni 2022

**PENINGKATAN *STRENGTH PROPERTIES* BASEPAPER NCR
DENGAN PENGAPLIKASIAN *GUAR GUM* DAN VARIASI
*FREENESS***

TUGAS AKHIR

DANNY ISWARA

NIM 012.18.008

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

Menyetujui,

Bekasi, 25 Juni 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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

Ir. Tri Prijadi Basuki

NIDN. 0403127309

NIDN. 090008759

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

NIK. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan anugerah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul “Peningkatan *Strength Properties Basepaper NCR* dengan Pengaplikasian *Guar Gum* dan Variasi *Freeness*”. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas di Institut Teknologi Sains Bandung.

Dalam proses penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari pihak civitas kampus, sahabat maupun karyawan PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia, Tbk. Untuk itu, pada pengantar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT
2. Orang tua tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Ibu Ni Njoman Manik Susantini, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas di Institut Teknologi Sains Bandung.
5. Bapak Dr. Edwin K. Sijabat, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki. Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
6. Seluruh dosen Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Bapak Andarianto selaku HR People Development yang telah membantu penulis untuk bisa melaksanakan penelitian tugas akhir di PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia, Tbk.

8. Bapak Ribud selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan ilmu selama penelitian tugas akhir.
9. Bapak Ichwan selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan banyak membantu penulis dalam pengerjaan penelitian tugas akhir.
10. Bapak Bima, Bapak Gathut, Bapak Andi, Bapak Heri, Bapak Irwan, Bapak Adi, Bapak Pramono, Bapak Roni, dan seluruh karyawan QC PF 1 serta tak lupa Bapak Jamil, Bapak Nasrul, Bapak Wawan, Bapak Cholis dan seluruh karyawan PM 13 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah banyak membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis
11. Tetania Ade Putri R selaku rekan perwakilan unit magang di PT. Tjiwi Kimia. Terima kasih atas waktu dan kepeduliannya kepada penulis selama pelaksanaan penelitian tugas akhir.
12. Aldy Pradana, Angga Fajar Putra P, Rindi Diajeng, Riris Mayla Permata, Amelia Inda Sari, dan Febrina Sabila yang telah memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
13. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan penelitian tugas akhir.
14. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penulisan maupun penyajiannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca sebagai sarana penambah ilmu dan pengalaman. Amin.

Sidoarjo, 25 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 : Danny Iswara
NIM : 012.18.008
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi 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

**“Peningkatan *Strength Properties Basepaper NCR* dengan Pengaplikasian
Guar Gum dan Variasi *Freeness*”**

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 : Sidoarjo

Pada Tanggal : 25 Juni 2022

Yang Menyatakan



Danny Iswara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	5
2.1 Pengertian Kertas	5
2.2 Deskripsi Proses Pembuatan Kertas.....	6
2.2.1 Penyediaan Stock (<i>Stock Preparation</i>).....	6
2.2.2 Pengaturan Aliran (<i>Approach Flow System</i>).....	7
2.2.3 Mesin Kertas (<i>Paper Machine</i>).....	8
2.2.4 <i>Finishing</i>	10
2.3 Bahan Kimia <i>Additif</i> dalam Kertas.....	11
2.3.1 Bahan <i>Additif</i> Fungsional	11
2.3.2 Bahan <i>Additif</i> Pengontrol	15
2.3.3 <i>Retention Aids</i>	16
2.4 Guar Gum Sebagai Bahan Dry Strength Agent	17
2.4.1 Guar Gum.....	17

2.4.2	Mekanisme Guar Gum Sebagai <i>Dry Strength</i>	18
2.5	Pengaruh <i>Freeness</i> terhadap Sifat Fisik Kertas	18
2.6	Kertas <i>Basepaper NCR</i>	19
BAB 3	20
3.1	Metode Pengumpulan Data	20
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1	Alat Penelitian	20
3.2.2	Bahan Penelitian	21
3.3	Rancangan Penelitian.....	22
3.3.1	Variabel Penelitian.....	22
3.3.2	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.4	Deskripsi Proses.....	24
3.4.1	Tahap Persiapan	24
3.4.2	Tahap Pelaksanaan	25
3.4.3	Tahap Pengujian	30
BAB 4	36
4.1	Pengujian Muatan pada <i>Chemical Additif</i>	36
4.2	Pengujian Total Solid <i>Chemical Additif</i>	36
4.3	Hasil Percobaan	37
4.3.1	Hasil Percobaan 1.....	38
4.3.2	Hasil Percobaan 2.....	39
4.3.3	Hasil Percobaan 3.....	40
4.3.4	Hasil Percobaan 4.....	41
4.4	Hasil Pembahasan	42
4.4.1.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Tearing</i>	42
4.4.2.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Tensile</i>	43
4.4.3.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Bursting</i>	44
4.4.4.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>TEA</i>	46
4.4.5.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Cobb</i>	47
4.4.6.	Pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>IGT</i>	48
BAB V	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52

LAMPIRAN..... 54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	22
Tabel 3.2 Rancangan Penelitian.....	27
Tabel 3.3 Acuan Uji Coba.....	31
Tabel 4.1 Hasil muatan pada <i>chemical</i> additif.....	36
Tabel 4.2 Hasil <i>total solid</i> pada <i>chemical</i> additif.....	36
Tabel 4.3 Dosis pemakaian bahan kimia <i>handsheet</i> gramatur 50 gsm	37
Tabel 4.4 Komposisi Bahan Kimia pada <i>Handsheets</i> percobaan 1	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Handsheets</i> Percobaan 1	39
Tabel 4.6 Komposisi Bahan Kimia pada <i>Handsheets</i> Percobaan 2.....	39
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Handsheets</i> Percobaan 2	40
Tabel 4.8 Komposisi Bahan Kimia pada <i>Handsheets</i> Percobaan 3.....	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Handsheets</i> Percobaan 3	41
Tabel 4.10 Komposisi Bahan Kimia pada <i>Handsheets</i> Percobaan 4.....	41
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Handsheets</i> Percobaan 4	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia <i>Guar Gum</i> (Sumber: Sagar Pal, dkk., 2007)	18
Gambar 3.1 Diagram Alir	23
Gambar 3.2 <i>Mutek</i>	28
Gambar 3.3 <i>Handsheet Maker</i>	29
Gambar 3.4 <i>Bar Coater</i>	30
Gambar 3.5 <i>Tensile Tester</i>	31
Gambar 3.6 <i>Tearing Tester</i>	32
Gambar 3.7 <i>Bursting Tester</i>	33
Gambar 3.8 <i>Cobb Tester</i>	34
Gambar 3.9 <i>IGT</i>	35
Gambar 4.1 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Tearing</i>	42
Gambar 4.2 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Tensile</i>	44
Gambar 4.3 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Bursting</i>	45
Gambar 4.4 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar gum</i> terhadap <i>TEA</i>	46
Gambar 4.5 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>Cobb</i>	47
Gambar 4.6 Grafik pengaruh <i>Freeness</i> dan <i>Guar Gum</i> terhadap <i>IGT</i>	48