

***REPULPING BROKE UNBLEACHED YANG MENGANDUNG  
WET STRENGTH UNTUK MENGURANGI DEFECT FLOK  
PADA PEMBUATAN BASE UNBLEACHED GREASEPROOF  
PAPER***

**TUGAS AKHIR**

**AL DIMAS IQBAL PUTRA KUSAINI**

**012.19.016**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN  
KERTAS  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
BEKASI  
JULI 2023**

***REPULPING BROKE UNBLEACHED YANG MENGANDUNG  
WET STRENGTH UNTUK MENGURANGI DEFECT FLOK  
PADA PEMBUATAN BASE UNBLEACHED GREASEPROOF  
PAPER***

**TUGAS AKHIR**

**AL DIMAS IQBAL PUTRA KUSAINI**

**012.19.016**

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  
JULI 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Al Dimas Iqbal Putra Kusaini**

**NIM : 012.19.016**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 27 Juli 2023**

***REPULPING BROKE UNBLEACHED YANG MENGANDUNG  
WET STRENGTH UNTUK MENGURANGI DEFECT FLOK  
PADA PEMBUATAN BASE UNBLEACHED  
GREASEPROOF PAPER***

**TUGAS AKHIR**

**AL DIMAS IQBAL PUTRA KUSAINI**

**012.19.016**

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

Menyetujui,  
Bekasi, 27 Juli 2023  
Dosen Pembimbing



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

NIP. 0416059002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

NIK. 19680908201407442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul “*Repulping Broke Unbleached yang Mengandung Wet Strength untuk Mengurangi Defect Flok pada Pembuatan Base Unbleached Greaseproof Paper*”. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan program studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung.

Dalam proses penulisan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari pihak civitas kampus, sahabat maupun karyawan pabrik kertas yang ada di Jawa Timur. Untuk itu pada pengantar ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Ibu dan saudara tercinta yang selalu mendidik dan memberikan dukungan penuh kepada penulis.
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
5. Ibu Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan pengarahan, dan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi pengolahan Pulp dan Kertas yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis.
7. Bapak Early Harison, selaku pendamping kerja praktik yang telah membantu penulis untuk bisa melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
8. Bapak Erel Al-Farisi dan bapak Indra Muklis, selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan dan ilmu serta arahan selama melaksanakan penelitian tugas akhir.

9. Seluruh karyawan R&D dan *Paper Machine* yang telah membantu dan memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis.
10. Kepada sahabat penulis Lailatul Fadhiyyah dan Maftukhatul Faizah yang telah memberi motivasi, dukungan dan do'a hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir.
11. Kepada Fanny Wahyu, M. Fany R., Arrafli Akbar, M. Sobirin, Baihaqi, Ahmad Majid, Siti Fatmawati, Indriyani R, dan Nizar Fahmi atas waktu, semangat dan kebersamaannya serta menghibur penulis setiap saat.
12. Seluruh teman-teman TPP angkatan 2019 atas kebersamaan dan bantuan yang sangat berarti selama kuliah di Institut Teknologi Sains Bandung.
13. Kepada Lionel Andreas Messi, idola penulis dan sesosok GOAT (*Greatest of All Time*) sepak bola yang telah memenangkan Piala Dunia 2022 sehingga memberikan tahun yang berkesan dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
14. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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 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 dan khususnya industri pulp dan kertas.

Bekasi, Juli 2023

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 : Al Dimas Iqbal Putra Kusaini  
NIM : 012.19.016  
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

***“Repulping Broke Unbleached yang Mengandung Wet Strength untuk Mengurangi Defect Flok pada Pembuatan Base Unbleached Greaseproof Paper”***

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 : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 27 Juli 2023

Yang menyatakan



(Al Dimas Iqbal Putra Kusaini)

## ABSTRAK

*Repulping Broke Unbleached yang Mengandung Wet Strength untuk Mengurangi Defect Flok pada Pembuatan Base Unbleached Greaseproof Paper*

Oleh : Al Dimas Iqbal Putra Kusaini

Pembimbing : Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T.

Masalah yang ada di pabrik kertas di Jawa Timur adalah *broke ratio* pada proses pembuatan *unbleached greaseproof paper* rata-rata sebesar 8% karena proses *repulping broke* masih belum optimal sehingga mengakibatkan penumpukan *broke* di gudang penyimpanan. Masalah yang ditemukan pada proses *repulping broke* yaitu masih adanya *defect flok* pada lembaran kertas. *Defect flok* merupakan cacat bintik atau gumpalan pada lembaran kertas akibat serat yang kurang hancur pada *broke*. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan *wet strength* pada *broke* yang memberikan kekuatan saat kertas dalam keadaan basah yang menyebabkan serat tidak akan mudah hancur atau terpisah dalam keadaan basah. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *defect flok* pada *broke unbleached* yang mengandung *wet strength* dengan memvariasikan dosis *dispersant agent* (0 Kg/T, 4 Kg/T, 8 Kg/T, dan 12 Kg/T), revolusi disintegrator (50000 dan 80000) dan suhu air (45°C dan 60°C) agar mendapatkan hasil yang paling baik. Parameter uji yaitu visual *defect flok*, *wet tensile index*, *dry tensile index*, *wet strength ratio*, *tearing index*, *bursting index*, dan formasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kondisi terbaik pada *repulping broke unbleached* yang mengandung *wet strength* yaitu dengan menggunakan dosis *dispersant agent* 12 Kg/T, revolusi disintegrator 80000 dan suhu air 60°C dengan ukuran flok yang paling kecil dan banyak flok paling sedikit. Penambahan *broke unbleached* yang mengandung *wet strength* dapat mempengaruhi parameter pengujian *base unbleached greaseproof paper* berupa visual *defect flok*, *wet tensile index*, *dry tensile index*, *wet strength ratio*, *tearing index*, *bursting index*, dan formasi.

Kata Kunci : *Broke unbleach* yang mengandung *wet strength*, *dispersant agent*, *defect flok*



## ABSTRACT

*Unbleached Repulping Broke Containing Wet Strength to Reduce Floc Defects in Making Base Unbleached Greaseproof Paper*

*By: Al Dimas Iqbal Putra Kusaini*

*Advisor : Nurul Ajeng Susilo, S.Sc., M.T.*

*The problem in paper mills in East Java is that the broke ratio in the process of making unbleached greaseproof paper averages 8% because the repulping broke process is still not optimal, resulting in a buildup of broke in the storage warehouse. The problem found in the repulping process broke was that there were still defects in the floc on the sheet of paper. Flock defects are defects in spots or lumps on a sheet of paper due to fibers that are not broken enough to break. This is due to the presence of wet strength in the broken which provides strength when the paper is wet which causes the fibers to not break or separate easily when wet. This study aims to reduce floc defects in broken unbleached containing wet strength by varying the dose of dispersant agent (0 Kg/T, 4 Kg/T, 8 Kg/T, and 12 Kg/T), disintegrator revolution (50000 and 80000 ) and water temperature (45°C and 60°C) to get the best results. The test parameters are visual defect floc, wet tensile index, dry tensile index, wet strength ratio, tearing index, bursting index, and formation. Based on research that has been carried out the best conditions for repulping broken unbleached containing wet strength are using a dispersant agent dose of 12 Kg/T, disintegrator revolution of 80000 and water temperature of 60°C with the smallest floc size and the least number of flocs. The addition of broken unbleached containing wet strength can affect the test parameters for base unbleached greaseproof paper in the form of visual defect flock, wet tensile index, dry tensile index, wet strength ratio, tearing index, bursting index, and formations.*

*Keywords: Broke unbleach containing wet strength, dispersant agent, flock defects*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI T .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis .....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Kertas.....	7
2.2 Bahan Baku Kertas <i>Unbleach Greaseproof Paper</i> .....	7
2.2.1 <i>Broke Unbleached</i> yang Mengandung <i>Wet Strength</i> .....	7
2.3 <i>Wet Strength</i> .....	8
2.4 Proses <i>Repulping</i> <i>Broke</i> yang Mengandung <i>Wet Strength</i> .....	10
2.4.1 Proses Kimiawi .....	10
2.4.2 Proses Mekanis .....	14
2.5 Faktor yang Mempengaruhi <i>Repulping</i> <i>Broke</i> yang Mengandung <i>Wet Strength</i> .....	17
2.6 <i>Dispersant Agent</i> .....	18
2.6.1 Natrium Hipoklorit .....	18
2.6.2 Natrium Hidroksida .....	19
2.7 <i>Defect Flock</i> .....	20

2.8 Base Unbleached Greaseproof Paper .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Metodologi Pengumpulan Data .....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.2.1 Alat Penelitian.....	23
3.2.2 Bahan Penelitian .....	23
3.3 Rancangan Penelitian .....	23
3.3.1 Variabel Penelitian.....	23
3.3.2 Diagram Alir Penelitian .....	26
3.4 Deskripsi Proses .....	27
3.4.1 Tahap Persiapan.....	27
3.4.2 Tahap Pelaksanaan.....	28
3.4.3 Tahap Pengujian .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil Pengujian Visual <i>Defect Flok</i> dan Formasi.....	36
4.1.1 Visual <i>Defect Flok</i> .....	37
4.1.2 Hasil Pengujian Formasi .....	42
4.2 Pengujian Formasi, <i>Defect Flok</i> dan Sifat Fisik <i>Base Greaseproof paper</i> ..	44
4.2.1 Pengujian Visual <i>Defect Flok</i> .....	46
4.2.2 Pengujian Formasi .....	47
4.2.3 Pengujian <i>Tearing Index</i> .....	48
4.2.4 Pengujian <i>Bursting Index</i> .....	49
4.2.5 Pengujian <i>Tensile Index</i> .....	50
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1 Variabel Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 4. 1 <i>Treatment Broke Unbleached</i> yang Mengandung <i>Wet Strength</i> ....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4. 2 Data Variasi Komposisi .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4. 3 Data Pengujian <i>Base Unbleached Greaseproof Paper</i>.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Protection mechanism</i> .....	9
Gambar 2. 2 <i>Reinforcement Mechanism</i> .....	10
Gambar 2. 3 Calender Pit.....	11
Gambar 2. 4 Thickener .....	12
Gambar 2. 5 Treatment Chemical.....	12
Gambar 2. 6 Washer .....	13
Gambar 2. 7 Chest Penampungan.....	13
Gambar 2. 8 High Density Cleaner .....	14
Gambar 2. 9 Deflaker .....	15
Gambar 2. 10 Fine Screen .....	15
Gambar 2. 11 Washer .....	16
Gambar 2. 12 Chest Penampungan.....	17
Gambar 2. 13 Mekanisme kerja <i>dispersant agent</i> .....	18
Gambar 2. 14 Struktur Natrium Hipoklorit .....	19
Gambar 2. 15 Struktur NaOH.....	20
Gambar 2. 16 Defect Flok.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3. 2 Disintegrator .....	28
Gambar 3. 3 Dispermat .....	30
Gambar 3. 4 <i>Handsheet Former</i> .....	31
Gambar 3. 5 Press Manual dan Drum Dryer .....	32
Gambar 3. 6 Formasi .....	33
Gambar 3. 7 <i>Tensile Tester</i> .....	33

<b>Gambar 3. 8 <i>Tearing Tester</i></b> .....	34
<b>Gambar 3. 9 <i>Bursting Tester</i></b> .....	35
<b>Gambar 3. 10 <i>Tensile Tester</i></b> .....	35
<b>Gambar 4. 1 <i>Handsheet Visual Defect Flok</i> dengan Suhu Air 45°C</b> .....	38
<b>Gambar 4. 2 <i>Handsheet Visual Defect Flok</i> dengan Suhu Air 60°C</b> .....	39
<b>Gambar 4. 3 <i>Handsheet Visual Defect Flok</i> dengan Suhu Air 45°C</b> .....	40
<b>Gambar 4. 4 <i>Handsheet Visual Defect Flok</i> dengan Suhu Air 60°C</b> .....	41
<b>Gambar 4. 5 Formasi Revolusi Disintegrator 50000</b> .....	43
<b>Gambar 4. 6 Formasi Revolusi Disintegrator 80000</b> .....	43
<b>Gambar 4. 7 <i>Visual Defect Flok</i></b> .....	46
<b>Gambar 4. 8 Formasi</b> .....	47
<b>Gambar 4. 9 <i>Tearing Index</i></b> .....	48
<b>Gambar 4. 10 <i>Bursting Index</i></b> .....	49
<b>Gambar 4. 11 <i>Dry Tensile Index</i></b> .....	50
<b>Gambar 4. 12 <i>Wet Tensile Index</i></b> .....	51
<b>Gambar 4. 13 <i>Wet Strength Ratio</i></b> .....	53