

**Pengaruh Alkali *Charge* NaOH dan WLOX Pada Proses  
Penghilangan Lignin (MCO<sub>2</sub>) dan Kualitas *Pulp* Putih Pada Proses  
Pemutihan *Pulp***

**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**AHMAD LUFFI ALFARIZI LUBIS**

**012.19.009**



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

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**BEKASI**

**JULI 2023**

**Pengaruh Alkali *Charge* NaOH dan WLOX Pada Proses  
Penghilangan Lignin (MCO<sub>2</sub>) dan Kualitas *Pulp* Putih Pada Proses  
Pemutihan *Pulp***

**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**AHMAD LUFFI ALFARIZI LUBIS**

**012.19.009**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan  
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 dengan benar.**

**Nama : Ahmad Luffi Alfarizi Lubis**

**NIM : 012.19.009**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 29 Juli 2023**

**Pengaruh Alkali *Charge* NaOH dan WLOX Pada Proses  
Penghilangan Lignin (MCO<sub>2</sub>) dan Kualitas *Pulp* Putih Pada Proses  
Pemutihan *Pulp***

**TUGAS AKHIR**

**AHMAD LUFFI ALFARIZI LUBIS**

**012.19.009**

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

Menyetujui,

Bekasi, Juni 2023

Dosen Pembimbing



**Rachmawati Apriani, S.T., MT.**

NIK: 19860427201405420

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas



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

NIK: 19680908201407442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan Tugas Akhir ini dapat di selesaikan dengan judul “ Pengaruh Alkali *Charge* NaOH dan WLOX Pada Proses Penghilangan Lignin (MCO<sub>2</sub>) dan Kualitas *Pulp* Putih Pada Proses Pemutihan *Pulp*” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung.

Atas bantuan dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak selama melakukan penulisan Tugas Akhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orangtua dan keluarga yang selalu mendidik dan memberikan dukungan penuh kepada penulis,
2. Ibu Ni Njoman Manik, S.T., M.T. , selaku ketua Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas ITS B atas ilmu dan semangat yang diberikan,
3. Ibu Rachmawati Apriani, S.T., M.T. , sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis,
4. Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki dan seluruh dosen/staf pengajar atas dukungan dalam pengerjaan tugas akhir,
5. Bapak Mizan Fikri, ST. , selaku *Unit Head R/D* PT Lontar Papyrus *Pulp and Paper*,
6. Bapak Efrizal, Amd. , selaku pembimbing lapangan dalam melaksanakan penelitian tugas akhir,
7. Bang Ardy, Bang Weldy, Bang Andi yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama penelitian,
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas ITS B, khususnya angkatan 2019,
9. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Atas segala bimbingan dan dukungan yang telah diberikan selama penulis

melaksanakan Tugas Akhir, maka penulis mengucapkan banyak terimakasih atas ilmu yang telah diajarkan dan kami mendoakan semoga segala kebaikan tersebut dibalas oleh Allah SWT.

Selain itu, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis memohon maaf atas kesalahan yang terdapat pada laporan Tugas Akhir ini. Kritik serta saran yang membangun sangat dibutuhkan oleh penulis dari semua pihak.

Penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Bekasi, 29 Juli 2023



Ahmad Luffi Alfarizi Lubis

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

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

Nama : Ahmad Luffi Alfarizi Lubis  
NIM : 012.19.009  
Program Studi : Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas  
Fakultas : Program Diploma  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**Pengaruh Alkali *Charge* NaOH dan WLOX Pada Proses Penghilangan  
Lignin (MCO<sub>2</sub>) dan Kualitas *Pulp* Putih Pada  
Proses Pemutihan *Pulp***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangkalan dan (*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 : 29 Juli 2023

Yang menyatakan



**(Ahmad Luffi Alfarizi Lubis)**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis .....	4
1.7 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 <i>Active Alkali</i> .....	6



2.2 <i>White Liquor Oxidation (WLOX)</i> .....	6
2.3 NaOH.....	7
2.4 Delignifikasi .....	8
2.5 Proses Delignifikasi.....	9
2.6 <i>Oxygen delignification (MCO<sub>2</sub>)</i> .....	9
2.7 Proses Pemutihan ( <i>Bleaching</i> ).....	11
2.8 Analisa Kualitas <i>Pulp</i> .....	15
2.8.1 Kappa Number.....	15
2.8.2 <i>Brightness</i> .....	15
2.8.3 Viskositas.....	16
2.8.4 Konsistensi.....	16
2.8.5 Aktif Klorin .....	17
2.8.6 Penambahan H <sub>2</sub> O .....	17
2.8.7 Penambahan ClO <sub>2</sub> .....	17
2.8.8 pH .....	17
2.8.9 Residual <i>Chlorine</i> .....	17

### **BAB III**

<b>METODOLOGI PENULISAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Metode Pengumpulan Data .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.3 Rancangan Penelitian .....	19

3.3.1 Variabel Penelitian .....	19
3.3.2 Diagram Alir.....	21
3.4 Deskripsi Proses Penelitian .....	22
3.4.1 Tahap Persiapan.....	22
3.4.2 Tahap Pelaksanaan .....	22
3.4.3 Tahap Pengujian .....	25
<b>BAB IV</b>	
<b>HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil.....	29
4.1.1 Kondisi yang digunakan untuk proses MCO <sub>2</sub> 2 tahap skala lab ....	29
4.1.2 Hasil uji MCO <sub>2</sub> 2 tahap.....	30
4.2 Pembahasan .....	32
<b>BAB V .....</b>	<b>39</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kondisi MCO <sub>2</sub> skala lab.....	30
Tabel 4.2 uji MCO <sub>2</sub> 2 tahap.....	31
Tabel 4.3 D <sub>0</sub> <i>stage</i> & EOP <i>stage</i> .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses White Liguor menjadi WLOX (Sumber : Thohari, 2016)....	21
Gambar 2. 2 Mekanisme pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa oleh nukleofil OH (sumber : Melinda Dwi Lestari et al. / Indonesian Journal of Chemical Science 7 (3) (2018) .....	21
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Variasi Alkali <i>Charge</i> Pada Kualitas <i>Pulp</i> Dari Proses MCO <sub>2</sub> 2 Tahap.....	33
Gambar 4. 2 Grafik Korelasi <i>viscosity pulp</i> dan <i>brightness</i> dari proses MCO <sub>2</sub> stage .....	34
Gambar 4. 3 Grafik Korelasi <i>viscosity &amp; brightness pulp</i> dari proses D <sub>0</sub> stage	34
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan nilai CEK D <sub>0</sub> <i>stage</i> berdasarkan variasi konsumsi alkali <i>charge</i> .....	35
Gambar 4.5 Grafik Penggunaan konsumsi active chlorine pada tahap D <sub>0</sub> .....	35
Gambar 4.6 Grafik Korelasi <i>viscosity &amp; brightness pulp</i> dari proses EOP <i>stage</i> terhadap variasi alkali <i>charge</i> .....	36
Gambar 4.7 Grafik Penurunan Nilai CEK Pada Proses EOP Terhadap Variasi Alkali.....	37
Gambar 4.8 Grafik Korelasi <i>viscosity pulp &amp; brightness</i> di D <sub>1</sub> <i>stage</i> terhadap variasi .....	37