

**PENGARUH PENAMBAHAN *BURN LIME* DAN *FRESH LIME*
TERHADAP EFISIENSI KAUSTISASI**

TUGAS AKHIR

FIRSTYANTO ABDILLAH

012.16.027



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG

KOTA DELTAMAS

AGUSTUS 2020

**PENGARUH PENAMBAHAN *BURN LIME* DAN *FRESH LIME*
TERHADAP EFISIENSI KAUSTISASI**

TUGAS AKHIR

**FIRSTYANTO ABDILLAH
012.16.027**

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

AGUSTUS 2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk**

Telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Firstyanto Abdillah

NIM : 012.16.027

Tanda Tangan : 

Tanggal : 01 Agustus 2020

**PENGARUH PENAMBAHAN *BURN LIME* DAN *FRESH LIME*
TERHADAP EFISIENSI KAUSTISASI**

TUGAS AKHIR

**FIRSTYANTO ABDILLAH
012.16.027**

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

Menyetujui

Kota Deltamas, 01 Agustus 2020

Dosen Pembimbing



Rachmawati Apriani, S.T., M.T.

NIK. 19860427201405420

Mengetahui,

a.n Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

NIDN. 0408096804

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penelitian hingga penulisan laporan ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada :

1. Tuhan yang maha ESA
2. Kedua orang tua saya yang telah membesarkan, mendo'akan, mendukung, dan mecurahkan kasih sayangnya. Tidak lupa juga untuk adik saya dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan Do'a.
3. Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Bapak Abdul Halim, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB.
6. Ibu Rachmawati Apriani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh dedikasi.
7. Management Asia Pulp and Paper selaku pihak pemberi beasiswa.
8. Bapak Indra Gunawan selaku *Head of HR Academy* beserta ayuk Intan Meidita Wulandari.
9. Bapak Redi Rahadian selaku mentor saya di *Recausticizing* dan *Lime Kiln Departement* yang mengarahkan saya dalam penelitian hingga penyusunan laporan ini.
10. Bapak Ivan Widarko dan Bapak Guntur Wijaya yang mengarahkan saya di Laboratorium *Quality Assurance & Protection*.

11. Karyawan *Recausticizing* dan *Lime Kiln*, serta *Quality Assurance & Protection* yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
12. Novia Tenselawati yang semangatnya menjadi inspirasiku untuk tidak mengeluh.
13. Seluruh anggota TPP 16 yang berjuang bersama sama dalam Tugas Akhir ini.
14. Keluarga Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas ITSB yang mewadahi kami sebagai mahasiswa pulp dan kertas.
15. Keluarga *Scholarship* OPPM dari angkatan 1-5.
16. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Terlepas dari itu semua, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis terbuka untuk menerima saran yang bersifat membangun demi perbaikan ke depannya.

Penulis berharap agar laporan ini dapat memberi manfaat kepada setiap pembacanya dan bisa berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Industri Pulp dan Kertas Indonesia.

Air Sugihan, Juli 2020

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 : Firstyanto Abdillah

NIM : 012.16.027

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**PENGARUH PENAMBAHAN *BURN LIME* DAN *FRESH LIME*
TERHADAP EFISIENSI KAUSTISASI**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formalkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan 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 : 01 Agustus 2020

Yang Menyatakan



(Firstyanto Abdillah)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.1.1. Waktu dan Tempat.....	2
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Hipotesis Percobaan.....	4
1.6. Batasan Masalah.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. <i>Chemical Recovery</i>	6
2.2. <i>Recausticizing</i>	8
2.2.1. <i>Green Liquor Handling</i>	10
2.2.2. <i>White Liquor Handling</i>	11
2.2.3. <i>Lime Mud Handling</i>	14
2.3. <i>Lime Kiln dan Burn Lime</i>	15
2.4. <i>Kapur Tohor (Fresh Lime)</i>	16
2.5. <i>Green Liquor dan White Liquor</i>	18
2.6. <i>Parameter Kontrol Rekaustisasi</i>	19
2.7. <i>Kualitas White Liquor</i>	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. <i>Metodologi Penelitian</i>	22
3.2. <i>Alat dan Bahan Penelitian</i>	22
3.3. <i>Rancangan Penelitian</i>	23
3.3.1. <i>Variabel Penelitian</i>	23
3.3.2. <i>Diagram Alir Penelitian</i>	24
3.3.3. <i>Deskripsi Proses</i>	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. <i>Hasil Pengujian Bahan Baku</i>	29
4.2. <i>Hasil Pengujian White Liquor</i>	31
4.2.1. <i>Hasil Pengujian Konsentrasi NaOH dan Na₂CO₃</i>	31
4.2.2. <i>Hasil Pengujian Efisiensi Kaustisasi</i>	36
4.2.3. <i>Pengaruh Efisiensi Kaustisasi terhadap Beban Filtrasi</i>	41
4.3. <i>Hubungan Total Titratable Alkali, Efisiensi Kaustisasi, dan Kalsium Oksida</i>	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 44
5.2. Saran..... 45

DAFTAR PUSTAKA..... 46

LAMPIRAN..... 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameter Kualitas <i>Lime Mud</i>	15
Tabel 2.2. Spesifikasi <i>Fresh Lime</i>	17
Tabel 2.3. Komposisi dan Karakteristik <i>White Liquor</i>	21
Tabel 3.1. Variabel Percobaan.....	23
Tabel 4.1. Kemurnian Kalsium Oksida.....	29
Tabel 4.2. Komposisi <i>Clean Green Liquor</i>	29
Tabel 4.3. Variasi Percobaan Pembuatan <i>White Liquor</i>	30
Tabel 4.4. Hasil Percobaan Pengaruh Pernambahan CaO terhadap Konsentrasi NaOH, Na ₂ S, dan Na ₂ CO ₃ Tahap <i>Slaking</i>	31
Tabel 4.5. Hasil Percobaan Pengaruh Pernambahan CaO terhadap Konsentrasi NaOH, Na ₂ S, dan Na ₂ CO ₃ Tahap Kaustisasi.....	33
Tabel 4.6. Hasil Percobaan Pengaruh Penambahan CaO terhadap Efisiensi Kaustisasi Tahap <i>Slaking</i>	36
Tabel 4.6. Hasil Percobaan Pengaruh Penambahan CaO terhadap Efisiensi Kaustisasi Tahap Kaustisasi.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Cooking Chemical Cycle</i>	6
Gambar 2.2. <i>Kraft Chemical Recovery</i>	7
Gambar 2.3. Proses <i>Recausticizing</i> dan <i>Lime Kiln</i>	9
Gambar 2.4. <i>Green Liquor Handling</i>	10
Gambar 2.5. <i>Sedimentation Clarifier</i>	11
Gambar 2.6. <i>White Liquor Handling Overview</i>	12
Gambar 2.7. <i>Lime Slaker</i>	13
Gambar 2.8. <i>Causticizer 1</i> Kompartemen dan <i>2 Kompartemen</i>	13
Gambar 2.9 Alur Proses <i>White Liquor Pressure Filter</i>	14
Gambar 2.10. Skema <i>Lime Kiln</i> dan Temperatur.....	16
Gambar 2.11. Proses Pembuatan <i>Fresh Lime</i> secara Tradisional.....	17
Gambar 2.12. Kandungan Kimia pada <i>Green Liquor</i>	18
Gambar 2.13. Kandungan Kimia pada <i>White Liquor</i>	18
Gambar 3.1. Diagram Alir Percobaan.....	24
Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> dan <i>Fresh Lime</i> terhadap Konsentrasi NaOH Tahap <i>Slaking</i>	32
Gambar 4.2. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> dan <i>Fresh Lime</i> terhadap Konsentrasi Na ₂ CO ₃ Tahap <i>Slaking</i>	32
Gambar 4.3. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> dan <i>Fresh Lime</i> terhadap Konsentrasi NaOH Tahap Kaustisasi.....	34

Gambar 4.4. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> dan <i>Fresh Lime</i> terhadap Konsentrasi Na_2CO_3 Tahap Kaustisasi.....	34
Gambar 4.5. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> , <i>Fresh Lime</i> , dan Waktu Reaksi terhadap Efisiensi Kaustisasi Tahap <i>Slaking</i>	37
Gambar 4.6. Grafik Pengaruh Penambahan <i>Burn Lime</i> , <i>Fresh Lime</i> , dan Waktu Reaksi terhadap Efisiensi Kaustisasi Tahap Kaustisasi.....	39
Gambar 4.7. Grafik Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Efisiensi Kaustisasi dan Beban Filtrasi pada saat menggunakan <i>Burn Lime</i>	41
Gambar 4.8. Grafik Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Efisiensi Kaustisasi dan Beban Filtrasi pada saat menggunakan <i>Fresh Lime</i>	41