

**PEMANFAATAN LIMBAH *GRITS* DAN *DREG* DENGAN
PENAMBAHAN KAOLIN SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN KERAMIK KONSTRUKSI**

TUGAS AKHIR

**RAFIDA KHOIRANI
012.17.009**

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
JULI 2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rafida Khoirani

NIM : 012.17.009

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 Juli 2021

**PEMANFAATAN LIMBAH *GRITS* DAN *DREG* DENGAN
PENAMBAHAN KAOLIN SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN KERAMIK KONSTRUKSI**

TUGAS AKHIR

**RAFIDA KHOIRANI
012.17.009**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 19 Juli 2021

Dosen Pembimbing I



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

NIDN 0403127309

Dosen Pembimbing II



Andrie Harmaji, S.T., M.T.

NIK. 199110107201607516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

NIDN 0408096804

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah *Grits* dan *Dreg* dengan Penambahan Kaolin sebagai Bahan Baku Pembuatan Keramik Konstruksi”. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas. Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari pihak civitas kampus, sahabat maupun karyawan PT OKI Pulp dan Paper. Untuk itu, pada pengantar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahuwata'ala, yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya.
2. Mama, Ayah, Sally dan Ein tercinta yang selalu mendoakan dan memberi motivasi serta semangat bagi penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir di PT OKI Pulp dan Paper.
3. Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Ibu Ni Njoman Manik Susanti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Bapak Dr. Edwin K. Sijabat, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Andrie Harmaji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua, terima kasih atas bimbingan dan saran-saran yang telah diberikan.
6. Bapak Redi Rahardian selaku mentor dari *Recausticizing Unit*, yang selama ini sudah mengarahkan dan selalu memberi saran dalam melakukan penelitian ini.
7. Bapak Indra Gunawan selaku *Head of Training and Development* yang sudah bertanggung jawab dalam memfasilitasi kami selama di pabrik.

8. Bapak Guntur, Bapak Firdaus, Bapak Nandi, Bapak Azzi, Bapak Dhodho, Bapak Daniel, Bapak Galuh serta rekan-rekan karyawan PT OKI Pulp & Paper yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.
9. Kak Theo, Kak Adi, Kak Putra, Mbak Vhiska, Dedek Ervika, Gilang yang telah banyak membantu penulis selama pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.
10. Teman-teman seperjuangan TPP-ITSB 2017 yang tergabung dalam IMPAS- ITSB.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, maka segala kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan.

Akhir kata semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun perkembangan ilmu pengetahuan.

Kota Deltamas, 19 Juli 2021

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 : Rafida Khoirani
NIM : 012.17.009
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:

“Pemanfaatan Limbah *Grits* dan *Dreg* dengan Penambahan Kaolin sebagai Bahan Baku Pembuatan Keramik Konstruksi”

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 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 : 19 Juli 2021

Yang menyatakan :



(Rafida Khoirani)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Proses <i>Kraft Pulping</i>	6
2.1.1 <i>Chemical Recovery</i>	6
2.2 <i>Green Liqour Clarifier</i>	8

2.3 <i>Recausticizing</i>	9
2.4 <i>Slaking</i> dan <i>Causticizing</i>	10
2.5 <i>Dregs</i> dan <i>Grits</i>	11
2.5.1 Komposisi Kimia	12
2.5.2 Potensi Pemanfaatan <i>Dregs</i> dan <i>Grits</i>	12
2.6 Kaolin	14
2.7 Keramik	16
2.7.1 Proses Pembuatan Keramik	17
2.7.2 Pengujian Keramik	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Metode Pengumpulan Data	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.2.1 Alat-alat Penelitian	26
3.2.2 Bahan Penelitian	27
3.3 Rancangan Penelitian	27
3.3.1 Variabel Penelitian	27
3.3.2 Diagram Alir Penelitian	29
3.3.3 Deskripsi Proses	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil pengujian Berat Kering, Bahan yang terbakar, Kadar Abu, <i>Loss of Ignition</i> di <i>Grits</i> dan <i>Dreg</i>	38
4.2 Pengujian komposisi senyawa kimia di <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i>	39
4.2.1 Hasil Pengujian ICP (<i>Inductively Coupled Plasma</i>)	39
4.2.2 Hasil Pengujian CaO pada <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i> dengan menggunakan Titrasi	42
4.2.3 Pengujian <i>Total Titratable Alkali</i> pada <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i>	44

4.3 Pengujian Sampel Keramik	45
4.3.1 Pengujian Densitas	45
4.3.2 Pengujian Susut Bakar.....	47
4.3.3 Pengecekan Porositas pada keramik.....	49
4.3.4 Daya Serap Air	51
4.3.5 Pengujian Kuat Tekan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Komposisi kimia pada <i>Grits</i> dan <i>Dreg</i>	12
Tabel 2. 2. Penerapan GLD dalam literatur.....	13
Tabel 2. 3. Penerapan SG dalam literatur.....	14
Tabel 2. 4. Kandungan Unsur Pada Kaolin.....	15
Tabel 3. 1. Variabel Penelitian.....	28
Tabel 3. 2. Komposisi Campuran Sampel Uji.....	34
Tabel 4. 1. Hasil pengujian Berat Kering, Bahan yang terbakar, Kadar Abu, <i>Loss of Ignition</i> di <i>Dregs</i> , <i>Grits</i> dan Kaolin.....	38
Tabel 4. 2. Hasil ICP sampel <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i> kondisi basah.....	39
Tabel 4. 3. Hasil ICP sampel <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i> dalam kondisi kering.....	40
Tabel 4. 4. Senyawa Kimia Na ₂ O, B ₂ O ₃ , SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , SrO dan MnO pada <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i>	41
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Senyawa Kimia CaO pada <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i>	43
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian <i>Total Titratable Alkali</i> pada <i>Dreg</i> dan <i>Grits</i>	44
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian densitas pada Keramik.....	45
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Susut Bakar pada Keramik.....	47
Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Porositas pada Keramik.....	49
Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Daya Serap Air pada Keramik.....	51
Tabel 4. 11. Hasil Pengujian Kuat Tekan pada Keramik.....	53
Tabel L 1. 1. Kandungan B ₂ O ₃ pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	64
Tabel L 1. 2. Kandungan Na ₂ O pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	64
Tabel L 1. 3. Kandungan MgO pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	64
Tabel L 1. 4. Kandungan SiO ₂ pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	65
Tabel L 1. 5. Kandungan Al ₂ O ₃ pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	65
Tabel L 1. 6. Kandungan Fe ₂ O ₃ pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	65
Tabel L 1. 7. Kandungan SrO pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	66
Tabel L 1. 8. Kandungan MnO pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	66
Tabel L 1. 9. Kandungan CaO dengan menggunakan titrasi pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	66
Tabel L 1. 10. Kandungan Total Titratable Alkali pada <i>dreg</i> dan <i>grits</i>	66
Tabel L 1. 11. Pengujian Densitas pada keramik.....	67
Tabel L 1. 12. Pengujian susut bakar pada keramik.....	67

Tabel L 1. 13. Pengecekan Porositas pada keramik	68
Tabel L 1. 14. Pengujian Daya Serap air pada keramik	68
Tabel L 1. 15. Pengujian Kuat Tekan pada keramik	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Kraft Chemical Recovery</i>	6
Gambar 2. 2 <i>The Chemical Recovery loops and energy generation</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Green Liquor Sedimentation</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Recausticizing Process in Kraft Mill</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Lime Slaker</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Single Stage Causticizer</i>	11
Gambar 2. 7 <i>Solid wastes dari Recausticizing (a) Dregs dan (b) Grits</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Pensinteran Padat</i>	21
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	30
Gambar 4. 1 <i>Grafik Densitas pada Keramik</i>	46
Gambar 4. 2 <i>Grafik Susut Bakar pada Keramik</i>	48
Gambar 4. 3 <i>Grafik Porositas Pada Keramik</i>	50
Gambar 4. 4 <i>Grafik Daya Serap Air pada Keramik</i>	52
Gambar 4. 5 <i>Grafik Kuat Tekan pada Keramik</i>	53
Gambar L 3. 1 <i>Sampel grits yang sudah dipreparasi</i>	72
Gambar L 3. 2 <i>Grits dari bunker</i>	72
Gambar L 3. 3 <i>Sampel grits yang sudah dipreparasi</i>	72
Gambar L 3. 4 <i>Dreg dari bunker</i>	72
Gambar L 3. 5 <i>Sampel keramik sebelum di bakar</i>	72
Gambar L 3. 6 <i>Sampel keramik sesudah di bakar</i>	73
Gambar L 3. 7 <i>Sampel setelah di saring 200 mesh</i>	73
Gambar L 3. 8 <i>HCl 1:1</i>	73
Gambar L 3. 9 <i>HCl 1:9</i>	73
Gambar L 3. 10 <i>Thrietanolamine 15%</i>	73
Gambar L 3. 11 <i>Hydroxylamine Chloride 10%</i>	73
Gambar L 3. 12 <i>Pure Chemical HNO₃</i>	74
Gambar L 3. 13 <i>KOH 20%</i>	74
Gambar L 3. 14 <i>EDTA 0.05 M</i>	74
Gambar L 3. 15 <i>Indikator Calcun</i>	74

Gambar L 3. 16 HBF_4	74
Gambar L 3. 17 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 10%	74
Gambar L 3. 18 HCl 0.5 %	75
Gambar L 3. 19 Indikator MO	75
Gambar L 4. 1 Diskusi Bersama Mentor	76
Gambar L 4. 2 Foto Bersama Karyawan <i>Quality Control Plant</i>	76
Gambar L 4. 3 Presentasi Hasil Penelitian	77
Gambar L 4. 4 Foto Bersama Mahasiswa TPP 2017 di PT OKI Pulp dan Paper	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Perhitungan Data Hasil Penelitian	64
LAMPIRAN 2 Gambar Alat-alat Percobaan	70
LAMPIRAN 3 Gambar Bahan Percobaan	72
LAMPIRAN 4 Dokumentasi Tugas Akhir	76