

**Pengaruh FeCl_3 dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Sebagai Agen Presipitasi
Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Air Olahan di Instalasi
Pengolahan Limbah Cair**

TUGAS AKHIR

YOGI JUNWARI

NIM 012.15.035

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
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2019**



**Pengaruh FAC dan PCN (OH)ASORISINAGTAS Presipitasi
Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Air Olahan di
Instalasi Pengolahan Limbah Cair**

TUGAS AKHIR

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

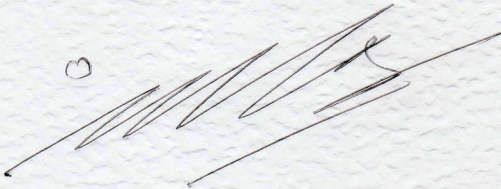
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,

Kota Deltamas, Agustus 2019

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T
NIK. 19900516201703546

Hafiz Fauzan, S.T. M.Si
NIDN. 0413069401

Mengetahui

Nama

: YOGI JUNWARI Ketua Program Studi
Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB

NIM

: 012.15.035

Tanda Tangan

Tanggal



: Agustus 2019
Ni Nyoman Manik, S.T., M.T
NIK. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Judul dari Tugas Akhir ini adalah **Pengaruh FeCl_3 dan Ca(OH)_2 Sebagai Agen Presipitasi Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Air Olahan di Instalasi Pengolahan Limbah Cair** Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan, motivasi dan bimbingan

dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Nabi besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan umat manusia dalam menjalankan kehidupan.
3. Kedua Orang Tua dan Adik, yang selalu memberi perhatian serta dukungan baik moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc., selaku Rektor Institut Teknologi Sains Bandung.
5. Bapak Dr. Ir. Gatot Ibnu Santosa, DEA., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas di Institut Teknologi Sains Bandung.
6. Ibu Ni Njoman Manik S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi Sains Bandung.
7. Ibu Nurul Ajeng susilo,. Ssi., MT dosen pembimbing I yang selalu sabar, dan menyenangkan serta telah memberikan, banyak ilmu, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat dalam memberikan bimbingan untuk penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Hafiz Fauzan, ST . Msi selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan, banyak ilmu dan bimbingan yang sangat bermanfaat dalam memberikan bimbingan untuk penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku dosen yang telah banyak memberikan saran, masukan, pengarahan, dan ide-ide baru yang dapat diterapkan oleh penulis selama penelitian tugas akhir dan penyelesaian laporan tugas akhir.
10. Seluruh staf dosen pengajar Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
11. HR People Development PT Pindo Deli Pulp and Paper Mills yang telah membantu penulis untuk bisa melaksanakan penelitian tugas akhir.
12. Bapak Eko selaku kepala *Waste water Treatment*
13. Ibu Irmala, serta semua staff QC laboratorium *Waste water Treatment* Pindo Deli 2.

14. Teman-teman seperjuangan TPP ITSB 2015 atas kebersamaan dan bantuan yang tergabung dalam IMPAS-ITSB.
15. Teman-teman yang tergabung dalam Ikatan Mahasiswa Pulp dan Kertas IMPAS-ITSB yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis.
16. Seluruh teman-teman kontrakan Catania C11 yang selalu berbagi suka dan duka dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
17. Semua pihak yang telah memberikan bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam penulisan maupun penyajiannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan ilmu dan berkah yang bermanfaat baik untuk penulis ataupun semua pihak yang memerlukan dan membacanya. Amin.

Kota Bekasi, Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOGI JUNWARI
NIM : 012.15.035
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

Pengaruh FeCl_3 dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Sebagai Agen Presipitasi Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Air Olahan di Instalasi Pengolahan Limbah Cair

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi dan 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 : Agustus 2019

Yang menyatakan

(YOGI JUNWARI)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	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 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1 Air Limbah.....	5
2.1.1 <i>Definisi</i>	5
2.1.2 Parameter Pencemaran Air Limbah.....	5
2.1.3 Badan Pengawas Limbah.....	7
2.2 Pengolahan Air Limbah.....	7
2.2.1 Definisi.....	7
2.2.2 Sistem Pengolahan Limbah.....	8
2.3 Presipitasi.....	11
2.3.1 Metode Presipitasi.....	12
2.3.2 Agen Presipitasi.....	12
2.4 Koagulasi Dan Flokulasi.....	15
2.4.1 Flokulasi.....	16
2.4.2 Parameter Analisis Kualitas Air Limbah.....	16
2.5 <i>Logam Berat</i>	17
2.5.1 Definisi.....	17
2.5.2 <i>Toksistas</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Metode penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2.1 Alat-alat Penelitian.....	20
3.2.2 Alat-Alat Pengujian.....	20
3.3.3 Bahan-Bahan Penelitian.....	20

3.3 Rancangan Penelitian.....	21
3.3.1 Variabel Penelitian.....	21
3.3.2 Diagram Alir.....	22
3.4 Deskripsi Proses.....	22
3.4.1 Tahap Persiapan.....	23
3.4.2 Tahap Pelaksanaan.....	23
3.4.3 Tahap Pengujian.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Karakteristik Air Limbah.....	30
4.1.1 Karakteristik Awal Air Limbah.....	30
4.1.2 Standar Existing Hasil Olahan Air Limbah.....	31
4.2 Presipitasi.....	31
4.2.1 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap pH.....	31
4.2.2 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap <i>turbidity</i>	33
4.2.3 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap <i>Total Suspended solid</i>	35
4.2.4 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap <i>Total Dissolved solid</i>	37
4.2.5 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap COD.....	39
4.2.6 Pengaruh Agen Presipitasi Terhadap logam berat.....	40
4.3 Presipitasi Dengan FeCl ₃ Dan Ca(OH) ₂	42
4.3.1 Penggunaan FeCl ₃ Sebagai Koagulan Dan Ca(OH) ₂ Sebagai Flokulan.....	42
4.4 Perbandingan Metode Presipitasi Dengan FeCl ₃ Dan Ca(OH) ₂ Dengan Kondisi Existing Hasil Olahan Air Limbah.....	44
BAB 5 KESIMPULAN & SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat-Alat pengujian.....	20
Table 3.2. Alat-Alat pengujian.....	20
Tabel 3.3. Bahan-Bahan penelitian.....	20
Tabel 4.1. Kondisi Awal Air Limbah.....	30
Tabel 4.2. Standar Hasil Olahan Limbah Cair.....	31
Tabel 4.3. Pengaruh Ca(OH)_2 Dan FeCl_3 Terhadap pH.....	32
Tabel 4.4. Pengaruh FeCl_3 Dan Ca(OH)_2 Terhadap <i>Turbidity</i>	34
Tabel 4.5. Pengaruh FeCl_3 Dan Ca(OH)_2 Terhadap TSS.....	35
Table 4.6. Pengaruh FeCl_3 Dan Ca(OH)_2 Terhadap TDS.....	37
Tabel 4.7. Pengaruh Ca(OH)_2 Dan FeCl_3 Terhadap COD.....	39
Tabel 4.8. Pengaruh FeCl_3 Dan Ca(OH)_2 Terhadap Logam Berat.....	41
Tabel 4.9. Penggunaan FeCl_3 Sebagai Koagulasi Dan Ca(OH) Sebagai Flokulasi.....	43
Table 4.10. Perbandingan Metode Presipitasi dengan FeCl_3 dan Ca(OH)_2 Dengan Standar Hasil Olahan Air Limbah.....	44
Tabel.4.11. Cost Bahan Kimian Salam 30 Hari.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema instalasi Waste Water Treatment.....	8
Gambar 2.2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$	12
Gambar 2.3. FeCl_3	13
Gambar 2.4. karbon aktif.....	14
Gambar 2.5. CaCO_3	14
Gambar 2.6. Tawas.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2. Jar test.....	24
Gambar 3.3. pH meter.....	25
Gambar 3.4. Spectrophotometer.....	26
Gambar 3.5. Burret.....	28
Gambar 3.6. Spectrophotometer DR3900.....	29
Gambar 4.1. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap pH.....	32
Gambar 4.2. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap <i>Turbidity</i>	34
Gambar 4.3. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap TSS.....	36
Gambar 4.4. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap TDS.....	38
Gambar 4.5. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap COD.....	39
Gambar 4.6. Pengaruh FeCl_3 Dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap Logam Berat.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I** pengendapan FeCl_3 pada limbah cair setelah 30 menit
- Lampiran II** Pengendapan Ca(OH)_2 limbah cair setelah
- Lampiran III** Pengadukan sampel limbah cair dengan jar test dengan FeCl_3
- Lampiran IV** Pengadukan sampel limbah cair dengan jar test dengan Ca(OH)_2
- Lampiran V** Penyaringan sampel untuk mengecek nilai TDS
- Lampiran VI** Pemasakan sampel limbah bersama reagen COD
- Lampiran VII** Sampel yang telah di tambah reagen iron ferron
- Lampiran VIII** Cost Bahan Kimia Selama 30 Hari