

SKRIPSI

**OPTIMASI PROSES KOAGULASI-FLOKULASI PADA AIR
LIMBAH TAMBANG BATUBARA UNTUK PENURUNAN
KADAR TSS DI PT. MANDIRI INTIPERKASA**

OLEH:

ANDJANI JACQUELINE

1926039



PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

2023



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : ANDJANI JACQUELINE
NIM : 1926039
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : OPTIMASI PROSES KOAGULASI-FLOKULASI PADA AIR
LIMBAH TAMBANG BATUBARA UNTUK PENURUNAN KADAR TSS DI
PT. MANDIRI INTIPERKASA

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu
(S-1) pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 25 Agustus 2023
Dengan Nilai : 74,60 (B+)

Panitia Ujian Skripsi



Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Dr. Evy Hendriarianti, ST., MMT.
NIP. P. 1030300382

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Herv Setvobudiarso, Msi
NIP. 196106201991031002

Dosen Pembimbing I

Dr. Evy Hendriarianti, ST., MMT.
NIP. P. 1030300382

Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan

Vitha Rachmayati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

Tim Penguji

Dosen Penguji II

Candra Dwiratna W, ST, MT
NIP. Y. 1030000349

Dosen Pembimbing II

Ir. Sudiro, ST, MT
NIP. P. 1039900327

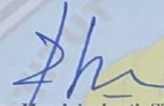
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
OPTIMASI PROSES KOAGULASI-FLOKULASI PADA AIR LIMBAH
TAMBANG BATUBARA UNTUK PENURUNAN KADAR TSS
DI PT. MANDIRI INTIPERKASA

Di Susun Oleh :


ANDJANI JACQUELINE
NIM : 1926039

Menyetujui :


Dosen Pembimbing I


Dr. Evy Hendrianti, ST., MMT
NIP.P.1030300382


Dosen Pembimbing II


Ir. Sudiro, ST., MT.
NIP.V.1039900327

Dosen Penguji I


Dr. Ir. Herv Setvobudiarso, Msi
NIP. 196106201991031002

Dosen Penguji II


Candra Dwyratna W.ST.MT
NIP.V. 1030000349

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Dr. Evy Hendrianti, ST., MMT
NIP.P.1030300382

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Andjani Jacqueline

NIM : 1926039

Dengan ini menyatakan bahwa

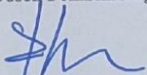
1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul **Optimasi Proses Koagulasi-Flokulasi Pada Air Limbah Tambang Batubara untuk Penurunan Kadar TSS di PT. Mandiri Intiperkasa** adalah benar – benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan di rujuk tertulis dalam lembar Daftar Pustaka.
3. Apabila Kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 12 September 2023

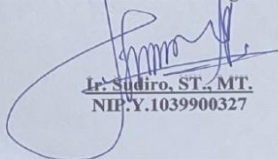


Andjani Jacqueline
NIM : 1926039

Dosen Pembimbing I


Dr. Evv Hendrianti, ST., MMT
NIP.P.1030300382

Dosen Pembimbing II


Ir. Sidiro, ST., MT.
NIP.Y.1039900327

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul **“OPTIMASI PROSES KOAGULASI-FLOKULASI PADA AIR LIMBAH TAMBANG BATUBARA UNTUK PENURUNAN KADAR TSS DI PT. MANDIRI INTIPERKASA”** . Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas atas keikutsertaan pihak-pihak yang dengan ikhlas memberikan dorongan dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang sampai saat ini telah memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga Proposal Skripsi ini dapat tersusun.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan yang berupa moril dan materil yang melimpah sehingga bisa berproses hingga berada di titik ini.
3. Ibu Dr. Evy Hendrianti, ST., M.MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini dan selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sudiro ST.MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu serta dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan ITN Malang angkatan 2019 yang telah membantu memberikan semangat dan bertukar pikiran dalam pengerjaan menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam Penyusunan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan, maka dengan itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan peneliti selanjutnya. Demikian Penyusunan Skripsi ini disusun, semoga dapat membawa manfaat kelak.

Malang, Agustus 2023

Andjani Jacqueline

**OPTIMASI PROSES KOAGULASI FLOKULASI PADA AIR LIMBAH
TAMBANG BATUBARA UNTUK PENURUNAN KADAR TSS DI PT.
MANDIRI INTIPERKASA**

Nama : Andjani Jacqueline
NIM : 1926039
Dosen Pembimbing I : Dr. Evy Hendriarianti, ST., MMT
Dosen Pembimbing II : Sudiro, S.T., M.T

ABSTRAK

PT. Mandiri Intiperkasa memiliki beberapa *settling pond* untuk menampung limbah yang terdapat pada area tambang agar tidak langsung terbuang ke badan air. Hasil kualitas limbah cair yang ada di *settling pond* 18 untuk parameter *Total Suspended Solid* (TSS) masih memiliki kandungan yang tinggi yaitu lebih dari 1000 mg/L masih diatas standar baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pertambangan batubara. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan dan keefektifan koagulan dalam mereduksi kadar TSS pada air limbah yang ada di *settling pond* 18 PT. Mandiri Intiperkasa.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium. Variabel penelitian yang digunakan yaitu dosis koagulan *greenhydro* 0,1 ml, 0,2 ml, 0,3 ml, 0,4 ml dan dosis koagulan tawas 0,1 gr, 0,2 gr, dan 0,3 gr. Pengadukan cepat 100 rpm dengan waktu 1 menit, pengadukan lambat 50 rpm dengan waktu 20 menit, dan waktu tinggal sedimentasi 15 menit.

Dosis 0,3 ml pada koagulan *greenhydro* mampu menurunkan konsentrasi TSS dan tidak mempengaruhi nilai pH. Pengaruh dosis koagulan Tawas terhadap air limbah berdasarkan karakteristik *settling pond* 18 yaitu, Dosis 0,3 gr mampu menurunkan konsentrasi TSS, tetapi dapat menurunkan nilai pH. Pada dasarnya, metode jar test merupakan metode skala laboratorium untuk menirukan kondisi lapangan sebenarnya dari proses koagulasi dalam pengolahan air limbah sehingga perlu dilakukan beberapa modifikasi untuk menyesuaikan dengan kondisi lapangan.

Kata kunci : TSS, Koagulasi Flokulasi, Koagulan

**OPTIMIZATION OF THE FLOCCULATION COAGULATION PROCESS IN COAL
MINE WASTE WATER FOR REDUCING TSS LEVELS AT PT. MANDIRI
INTIPERKASA**

ABSTRACT

PT. Mandiri Intiperkasa has several settling ponds to accommodate waste in the mining area so that it is not directly thrown into water bodies. The results of the quality of liquid waste in settling pond 18 for the Total Suspended Solid (TSS) parameter still have a high content, namely more than 1000 mg/L, which is still above the quality standard based on the Decree of the Minister of the Environment Number 113 of 2003 concerning waste water quality standards for coal mining business and/or activities. So this research was conducted to determine the comparison and effectiveness of coagulants in reducing TSS levels in waste water in settling pond 18 PT. Mandiri Intiperkasa.

This research uses laboratory scale experimental methods. The research variables used were greenhydro coagulant doses of 0.1 ml, 0.2 ml, 0.3 ml, 0.4 ml and alum coagulant doses of 0.1 gr, 0.2 gr, and 0.3 gr. Fast stirring 100 rpm for 1 minute, slow stirring 50 rpm for 20 minutes, and sedimentation residence time 15 minutes.

A dose of 0.3 ml of greenhydro coagulant is able to reduce the TSS concentration and does not affect the pH value. The effect of Tawas coagulant dosage on waste water is based on the characteristics of settling pond 18, namely, a dose of 0.3 g is able to reduce the TSS concentration, but can reduce the pH value. Basically, the jar test method is a laboratory scale method to simulate actual field conditions of the coagulation process in wastewater treatment so several modifications need to be made to adapt to field conditions.

Keywords : TSS, Flocculation-Coagulation, Coagulan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error!
Bookmark not defined.	
1.2 Rumusan Masalah.....	Error!
Bookmark not defined.	
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error!
Bookmark not defined.	
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error!
Bookmark not defined.	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Batubara.....	E
rror! Bookmark not defined.	

2.1.1	Air Limbah Batubara.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2	Pengolahan Air Limbah Batubara.....	Error! Bookmark not defined.
2.2	Padatan	Tersuspensi
	Total.....	Error! Bookmark not defined.
2.3	Koagulasi	
	Flokulasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4		
	Koagulan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5		
	Pengadukan.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Analisis	
	Data.....	Error! Bookmark not defined.
2.7	Baku	
	Mutu.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		
		Error! Bookmark not defined.
3.1	Jenis	
	Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Waktu	dan Lokasi
	Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.3	Variabel.....	E
	ror! Bookmark not defined.	
3.3.1	Variabel Terikat	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Variabel Bebas	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram	Alir
	Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Pengumpulan	
	Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Tahapan	
	Penelitian.....	Error!
	Bookmark not defined.	
3.6.1	Tahap Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Jar Test	Error! Bookmark not defined.
3.7	Pengolahan	
	Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Analisa Awal Kualitas Parameter Air Limbah	Error! Bookmark not defined.
3.7.2	Analisa Pengaruh Dosis Greenhydro dan Tawas Terhadap pH dan TSS	
	Er
	ror! Bookmark not defined.	
3.8	Skema	Penurunan
	TSS.....	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Error! Bookmark not defined.

4.1 Gambaran

Umum.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Kondisi Geografis Kabupaten Tana Tidung**Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Kondisi Geografis Kabupaten Nunukan**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Kondisi

Eksisting.....**Error!**

Bookmark not defined.

4.3 Hasil

Pengukuran

Awal.....**Error! Bookmark not defined.**

4.4 Hasil Uji Jar Test
Greenhydro.....**Error! Bookmark not defined.**

4.5 Hasil Uji Jar Test
Tawas.....**Error! Bookmark not defined.**

4.6

Pembahasan.....**Error! Bookmark not defined.**

4.6.1 Pengaruh Dosis *Greenhydro* Terhadap Nilai pH dan Penurunan TSS
Error! Bookmark not defined.

4.6.2 Pengaruh Dosis Tawas Terhadap Nilai pH dan Penurunan TSS ...**Error! Bookmark not defined.**

4.7 Efisiensi

Removal.....**Error!**

Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Error! Bookmark not defined.

5.1

Kesimpulan.....**Er**
ror! Bookmark not defined.

5.2

Saran.....**E**
rror! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Baku Mutu Air Limbah	
Pertambangan.....	Error! Bookmark not defined.	
Tabel 3.1	Data Penelitian.....	19
Tabel 4.1	Perbandingan Parameter TSS dan pH pada Baku Mutu Air Limbah	
Pengolahan/Pencucian Batu Bara.....		31
Tabel 4.2	Hasil Uji Jar Test Greenhydro Minggu Pertama.....	32
Tabel 4.3	Hasil Uji Jar Test Greenhydro Minggu Kedua.....	32
Tabel 4.4	Hasil Uji Jar Test Greenhydro Minggu Ketiga.....	32
Tabel 4.5	Hasil Uji Jar Test Tawas.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Skema Penurunan TSS.....	23
Gambar 4.1	Peta Administrasi Kabupaten Tana Tidung.....	25
Gambar 4.2	Peta Administrasi Kabupaten Nunukan.....	27
Gambar 4.3	Inlet.....	28
Gambar 4.4	Zona Pengendapan.....	29
Gambar 4.5	Settling Pond.....	29
Gambar 4.6	Outlet.....	30
Gambar 4.7	Hasil Uji Jartest <i>Greenhydro</i> Minggu Pertama.....	35
Gambar 4.8	Hasil Uji Jartest <i>Greenhydro</i> Minggu Kedua.....	35
Gambar 4.9	Hasil Uji Jartest <i>Greenhydro</i> Minggu Ketiga.....	36
Gambar 4.10	Hasil Uji Jartest Tawas.....	3

