

SKRIPSI

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN
PROSES KOAGULASI FLOKULASI ALIRAN KONTINYU
SETELAH PROSES FLOTASI (STUDI KASUS IPAL
KAWASAN INDUSTRI)**



Oleh :

DONDI PUTRANTO

1452010036

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2018**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN
PROSES KOAGULASI FLOKULASI ALIRAN KONTINYU
SETELAH PROSES FLOTASI (STUDI KASUS IPAL
KAWASAN INDUSTRI)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (S1) Program Studi Teknik Lingkungan

Diajukan Oleh :

DONDI PUTRANTO

1452010036

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2018**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN
PROSES KOAGULASI FLOKULASI ALIRAN KONTINYU
SETELAH PROSES FLOTASI (STUDI KASUS IPAL
KAWASAN INDUSTRI)**

Disusun Oleh :

DONDI PUTRANTO

NPM : 1452010036

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal :

Pembimbing

Penguji I,

Euis Nurul H., ST, MT, Ph. D

NPT. 3 7710 99 01 74 1

Ir. Naniek Ratni J.A.R., M.Kes.

NIP. 19590729 198603 2 00 1

Penguji II,

Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT.

NIP. 19681126 199403 2 00 1

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Penguji III,

Okik Hendriyanto C, ST, MT

NPT. 3 7507 99 0172 1

Okik Hendriyanto C, ST, MT

NPT. 3 7507 99 0172 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
UPN “Veteran Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.

NIP 19600713 198703 1 00 1

CURRICULUM VITAE

Identitas Diri Peneliti			
Nama Lengkap :	Dondi Putranto		
Fakultas / Program Studi :	Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan		
NPM :	1452010036		
Tempat, Tanggal Lahir :	Surabaya, 21 Agustus 1996		
Alamat :	Pondok sedati Asri H-8		
Nomor Telepon / HP :	0822-3138-8239		
Alamat E-mail :	dondiputranto@gmail.com		
Pendidikan			
Tingkat Pendidikan	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
SD	SD Hang Tuah 10 Juanda	-	2008
SMP	SMPN 1 Sedati Sidoarjo	-	2011
SMA	SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo	IPA	2014
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan (TL)	2018
Tugas Akademik			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Gedangan, Kec. Mojowarno, Kab. Jombang	2017
2.	Kuliah Lapangan	PT. Pier Pasuruan, PT. IPMOMI (PJB PAITON), PT. ITDC Nusa Dua Bali, PT. Gapura Liqua Mandiri, PT. Sosro Gianyar	2017
3.	Kerja Praktik	PT. Tirta Investama Pandaan, Pasuruan	2017
4.	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Minuman Ringan	2017
5.	Skripsi	Pengolahan Limbah Cair Industri Menggunakan Proses Koagulasi Flokulasi Aliran Kontinyu (Studi Kasus IPAL Kawasan Industri)	2018
Identitas Orang Tua			
Nama Lengkap :	Boedi Soekorilanto		
Alamat :	Pondok Sedati Asri H-8		
Nomor Telepon / HP :	082231388239		
Pekerjaan :	PNS		

SKRIPSI

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN
PROSES KOAGULASI FLOKULASI ALIRAN KONTINYU
SETELAH PROSES FLOTASI (STUDI KASUS IPAL
KAWASAN INDUSTRI)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (ST)**

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

DONDI PUTRANTO

1452010036

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2018

SKRIPSI
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN
PROSES KOAGULASI FLOKULASI ALIRAN KONTINYU
SETELAH PROSES FLOTASI (STUDI KASUS IPAL
KAWASAN INDUSTRI)

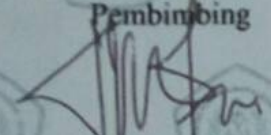
Oleh :

DONDI PUTRANTO

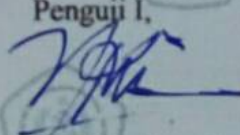
1452010036

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari : Tanggal :

Menyetujui,
Pembimbing


Euis Nurul Hidayah, ST., MT. Ph.D
NPT. 377109901741

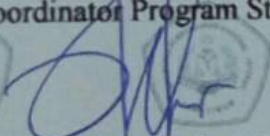
Penguji I,


Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., MT
NIP. 196811261994032001

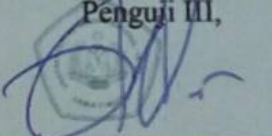
Penguji II,


Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes
NIP. 195907291986032001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Okik Hendriyanto C., ST. MT
NPT. 375079901721

Penguji III,


Okik Hendriyanto C., ST. MT
NPT. 375079901721

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST.) tanggal :

Dekan
Fakultas Teknik


Ir. Suttyono, MT
NIP. 196007131987031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengolahan Limbah Cair Industri Menggunakan Proses Koagulasi Flokulasi Aliran Kontinyu Setelah Proses Flotasi (Studi Kasus IPAL Industri Kawasan)”**.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa S1 pada program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat baik berupa materi, moral, dan spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Okik Hendriyanto C., ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Euis Nurul Hidayah., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dosen-dosen yang lain, yang sudah memberikan arahan dan bimbingan
5. Kedua orang tua penulis yang memberikan segala waktu, tenaga dan upaya untuk memberikan bimbingan kepada penulis hingga terselesainya Skripsi ini
6. Semua pihak yang memberikan dukungan penuh terhadap perjalanan saya selama menjadi mahasiswa Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tak lupa kepada semua pihak yang tersebut maupun tidak tersebut diatas, semoga mendapat imbalan yang lebih dari Allah SWT atas segala yang telah dilakukan demi terselesainya Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan.

Oleh karena itu kami mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca, demi kesempurnaan Skripsi ini menerima. Akhirnya penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan para pembaca dan bagi perkembangan dunia pendidikan di Akademi pada masa yang akan datang.

Surabaya, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.1.1 Pencemaran Perairan.....	4
2.1.2 Limbah Cair	5
2.1.3 Baku Mutu.....	6
2.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Kawasan	7
2.2.1 Biological Oxygen Demand (BOD).....	7
2.2.2 Total Disolved Solid	7
2.2.2 Total Suspended Solid	7
2.2.3 Kekeruhan	8
2.2.4 Chemical Oxygen Demand (COD).....	8
2.3 Koagulasi - Flokulasi	9
2.3.1 Koagulan	11
2.3.2 Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses koagulasi	15

2.3.4 Jar Test	17
BAB III	18
METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Gambaran Umum.....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Kerangka Penelitian	18
3.4 Penelitian Pendahuluan (Jar Tes).....	23
3.5 Pelaksanaan Penelitian	23
3.6 Penelitian Utama	24
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Analisa Awal (Jar Tes).....	25
4.2 Pengaruh Jenis Koagulan Terhadap Penyisihan Nilai TSS dan COD pada Proses Koagulasi Flokulasi Aliran Kontinyu.	30
BAB V.....	36
Kesimpulan dan saran	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Cair Kawasan Industri	6
Tabel 2. 2 Penerapan Dosis Koagulan	17
Tabel 4. 1 Karakteristik Awal Limbah Cair Industri Kawasan saat Jar Tes	25
Tabel 4. 2 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan Terhadap Kekeruhan	26
Tabel 4. 3 Pengaruh Jenis dan Dosis Koagulan Terhadap % Penyisihan Konsentrasi TSS	27
Tabel 4. 4 Pengaruh Jenis dan Dosis Kaogulan Dalam Penurunan pH	28
Tabel 4. 5 Karakteristik Awal Limbah Cair saat Aliran kontinyu	30
Tabel 4. 6 Pengaruh Jenis Koagulan denganDosis 20 mg/L Terhadap % Penyisihan Konsentrasi TSS.....	31
Tabel 4. 7 Pengaruh Jenis Koagulan denganDosis 20 mg/L Terhadap % Penyisihan Konsentrasi COD	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi proses koagulasi flokulasi	10
Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Penelitian	20
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat.....	23
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Antara Jenis dan Dosis Koagulan Terhadap Penurunan Kekeruhan	26
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Antara Jenis dan Dosis Koagulan Terhadap % Penyisihan TSS	27
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan antara Jenis dengan Dosis Koagulan Terhadap Penurunan pH	28
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan antara Jenis Koagulan dengan Dosis 20 mg/L Terhadap % Penyisihan TSS.....	31
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Antara Jenis Koagulan dengan Dosis 20 mg/L Terhadap % Penyisihan COD	34

ABSTRAK

Koagulasi flokulasi adalah proses destabilisasi suspensi, emulsi, dan larutan yang mengandung kontaminan dengan cara pencampuran senyawa kimia pada limbah dengan pengadukan cepat lalu pengadukan lambat untuk mempercepat terbentuknya *flok* yang mudah dipisahkan. Penelitian ini digunakan untuk mengolah limbah cair industri kawasan dengan menggunakan metode koagulasi flokulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi penyisihan *Total Suspended Solids* (TSS) dan COD yang terkandung dalam limbah cair industri kawasan. Kemampuan penyisihan TSS dan COD dengan variabel perlakuan : 1) jenis koagulan yaitu $\text{Al}_2(\text{SO})_4$, PAC, FeCl_3 ; 2) Waktu sampling (menit) masing-masing 0, 30, 60, 90 dan 120 menit; 3) dengan dosis 20 mg/L. Hasil terbaik dari hasil penelitian ini diperoleh dengan variabel jenis koagulan Poly Aluminium Klorida dan Dosis sebesar 20 mg/L pada waktu sampling 120 menit didapat penyisihan TSS sebesar 20mg/L dari konsentrasi awal 230 mg/L. atau efisiensi 91,3% dan penyisihan COD 230,4 mg/L dari konsentrasi 1152 mg/L atau efisiensi sebesar 80%

Kata kunci : Koagulasi, Flokulasi, Total padatan tersuspensi (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD).

ABSTRACT

Flocculation coagulation is suspension destabilization process with a solution containing contaminants by mixing the chemical compounds in the waste with quick stirring and slow stirring to accelerate formation of flok that can easy to separated. This study is uses to analyze how to treat industrial liquid waste by using flocculation coagulation method. This study is aimed to understand Total Suspended Solids and COD efficiency allowance that contain in industrial liquid waste. TSS and COD allowance ability with variable: 1. kind of coagulation such as $Al(SO)_4$, Poly aluminum chloride, and $FeCl_3$. 2. Time sampling (minute) per each 0, 30, 60, 90, and 120 minutes with 20 mg/L dose. The best result from this study obtained by coagulant type variable Poly Aluminum Chloride and 20 mg/L dose at that time of sampling, 120 minutes is gets from TSS removal to 20 mg/L from 230 mg/L. or efficiency allowance with result 91,3% and COD removal get 230,4 mg/L from 1152 mg/L or efficiency allowance with result 80% for COD.

Key Words : Coagulation, Flocculation, Total Suspended Solid (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD)