

SKRIPSI

**PENGARUH KOMBINASI PIPA *CIRCULAR* DAN *BAFFLE*
CHANNEL TERHADAP PENYISIHAN TSS DAN
KEKERUHAN AIR DENGAN KOAGULAN *POLY*
*ALUMINIUM CHLORIDE***



Oleh :

SYAFINA RAMADHINI ESTIE RAHAYU

NPM. 17034010063

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2021**

SKRIPSI

PENGARUH KOMBINASI PIPA *CIRCULAR* DAN *BAFFLE CHANNEL* TERHADAP PENYISIHAN TSS DAN KEKERUHAN AIR DENGAN KOAGULAN *POLY* *ALUMINIUM CHLORIDE*



Oleh :

SYAFINA RAMADHINI ESTIE RAHAYU

NPM 17034010063

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2021**

**PENGARUH KOMBINASI PIPA *CIRCULAR* DAN *BAFFLE*
CHANNEL TERHADAP PENYISIHAN TSS DAN
KEKERUHAN AIR DENGAN KOAGULAN *POLY*
*ALUMINIUM CHLORIDE***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

SYAFINA RAMADHINI ESTIE RAHAYU

NPM: 17034010063

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2021**

**PENGARUH KOMBINASI PIPA *CIRCULAR* DAN *BAFFLE*
CHANNEL TERHADAP PENYISIHAN TSS DAN
KEKERUHAN AIR DENGAN KOAGULAN *POLY*
*ALUMINIUM CHLORIDE***

Disusun Oleh :

SYAFINA RAMADHINI ESTIE RAHAYU

NPM: 17034010063

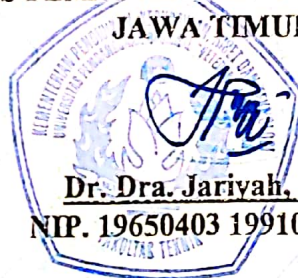
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Firra R. ST, MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**



Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2001

IDENTITAS DIRI					
Nama Lengkap	Syafina Ramadhini Estie Rahayu				
Fakultas/ Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan				
NPM	17034010063				
TTL	Jakarta, 20 Desember 1999				
Alamat	Jl. Ketintang Wiyata 200N, Surabaya				
Telpon	087851304482				
Email	Syafina21rahayu@gmail.com				
PENDIDIKAN					
No	Institusi	Jurusan	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1.	SDN Wonokromo III	-	2005	2011	Lulus
2.	SMP Kemala Bhayangkari 1 Surabaya	-	2011	2014	Lulus
3.	SMAN 10 Surabaya	IPA	2014	2017	Lulus
4.	Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2017	2021	Lulus
TUGAS AKADEMIK					
NO	TUGAS/ KEGIATAN	JUDUL/TEMPAT			TAHUN
1.	Kuliah Kerja Nyata	Desa Pucang, Kecamatan Pucang, Sidoarjo.			2020
2.	Kerja Praktik	Balai PIALAMP Yogyakarta (IPAL Sewon, Bantul)			2020
3.	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Limbah Domestik			2021
4.	Skripsi	Pengaruh Kombinasi Pipa <i>Circular</i> dan <i>Baffle Channel</i> Terhadap Penyisihan TSS dan Kekeruhan Air dengan Koagulan <i>Poly Aluminium Chloride</i>			2021
IDENTITAS ORANG TUA					
Nama	Suryo Pranoto., SE.				
Alamat	Griyo Taman Asri Cluster Sunsiviera DG.26, Taman - Sidoarjo				
Telepon	081249920406				
Pekerjaan	Karyawan				

ABSTRAK

Air sungai masih bisa mengandung zat padat yaitu partikel suspensi ataupun koloid. Hal ini dapat menyebabkan kekeruhan pada air sungai, sehingga tidak memenuhi baku mutu dan tidak layak digunakan untuk air bersih. Proses koagulasi-flokulasi sistem hidrolis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk proses pengolahan air bersih dengan adanya penambahan bahan kimia. Adapun metode pengadukan secara hidrolis yang digunakan yakni Pipa *circular* untuk pengadukan cepat dan *Baffle Channel* sebagai pengadukan lambat. Pada penelitian kali ini digunakan variasi dosis koagulan (65,75,85, dan 95 mg/L), waktu pengendapan (30, 60, dan 90 menit), debit aliran (8, 10, dan 12 Liter), dan diameter lingkaran selang (20,30,40 cm) guna mengetahui adanya pengaruh penyisihan TSS ataupun kekeruhan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pengadukan hidrolis mampu meremoval kadar TSS sebesar 82,54% dan kekeruhan sebesar 80,89% pada dosis optimum 85mg/L dengan diameter lingkaran selang 20 cm.

Kata Kunci: Koagulasi-Flokulasi, Pipa *Circular*, *Baffle Channel*.

ABSTRACT

Surface water can still contain solids, namely tension particles or colloids. This can cause turbidity in river water, so that it does not meet quality standards and is not suitable for use for clean water. The coagulation-flocculation process of the hydraulic system is one way that can be used for the clean water treatment process with the addition of chemicals. The hydraulic mixing method used is circular pipe for fast stirring and Baffle Channel for slow stirring. In this study used variations in coagulant doses (65,75,85, and 95 mg/L), speed time (30, 60, and 90 minutes), flow rate (8, 10, and 12 liters), and diameter of the tube circumference. (20,30,40 cm) in order to determine the effect of TSS removal or turbidity. In this study, it was shown that hydraulic agitation was able to remove 82.54% of TSS and 80.89% of turbidity at the optimum dose of 85mg/L with a diameter of 20 cm.

Keywords : *Coagulation-Flocculation, Circular Pipe, Baffle Channel.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENGARUH KOMBINASI PIPA CIRCULAR DAN BAFFLE CHANNEL TERHADAP PENYISIHAN TSS DAN KEKERUHAN AIR DENGAN KOAGULAN *POLY ALUMINIUM CHLORIDE*”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan bagi mahasiswa program S1 Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah., M. P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie., M. T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen dan staff Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan banyak ilmu berharga.
5. Bapak, Ibu, dan Adek yang telah memberi dukungan moril maupun material dan mendoakan sehingga semua berjalan dengan lancar.
6. Ciska, Erina, Dila, Keket, Linting, Mila, dan Ayuksep sebagai teman dan sahabat tempat berkeluh kesah yang selalu membantu, mendoakan, serta memberi semangat selama menjalani perkuliahan.
7. Pak Mario yang senantiasa bersedia membantu mengambil air sungai
8. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2017 yang telah memberi semangat, membantu, mendoakan, dan berjuang bersama.

9. Orang spesial yang tidak bisa saya sebutkan namanya, yang telah bersedia menemani dan meluangkan banyak waktu hingga pengerjaan skripsi ini selesai
10. Diri saya sendiri yang telah mampu dan percaya dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi ini.
11. Semua pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, 3 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
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	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.1.1. Air Baku	5
2.1.2. Karakteristik Air Baku	5
2.1.3. Standar Baku Mutu	6
2.1.4. Kekeruhan	6
2.1.5. Total Suspended Solid (TSS)	7
2.1.6. Koagulasi-Flokulasi	8
2.1.7. Koagulan	9
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Pengadukan Hidrolis	9
2.2.2 Gradien Kecepatan	9
2.2.3 Pengadukan Cepat	10
2.2.4 Pengadukan Lambat	11
2.2.5 <i>Baffle Channel</i>	12
2.2.6 <i>Polyaluminium Chloride (PAC)</i>	15
2.3 Peneliti Terdahulu	16
2.4 Analisa Statistik	18
2.4.1 Analisa Korelasi	18
2.4.2 ANOVA <i>One Way</i>	18

BAB III	19
METODE PENELITIAN	19
3.1 Kerangka Penelitian	19
3.2 Peralatan dan Bahan	21
3.2.1 Peralatan	21
3.2.2 Bahan	21
3.3 Langkah Kerja	21
3.4 Variabel	22
3.4.1 Variabel Bebas	22
3.4.2 Variabel Tetap	22
3.4.3 Parameter Uji	22
3.5 Analisis	22
3.6 Jadwal Kegiatan	23
3.7 Desain Reaktor	23
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Karakteristik Air Sungai	25
Tabel 4.1 Uji Awal Karakteristik Sungai Buntung, Sidoarjo	25
4.2 Hasil Analisa	26
4.3 Pembahasan	28
4.3.1 Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap Penurunan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) dan Kekeruhan	28
4.3.2 Pengaruh Waktu Pengendapan Terhadap Penurunan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) dan Kekeruhan	40
4.3.3 Pengaruh Diameter Lingkar Selang Terhadap Penurunan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) dan Kekeruhan	51
4.3.4 Efektivitas <i>Pipa Circular</i> dan <i>Baffle Channel</i> Terhadap Penurunan <i>Total Suspended Solid</i> dan Kekeruhan	62
4.3.5 Analisa statistik	64
BAB V	66
KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

LAMPIRAN	69
LAMPIRAN – A.....	70
TABEL ANALISA HASIL PENELITIAN.....	70
LAMPIRAN – B.....	72
PERHITUNGAN REAKTOR	72
Flokulasi Baffle Channel.....	75
LAMPIRAN – C.....	78
DOKUMENTASI.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koagulasi Pipa <i>Circular</i>	9
Gambar 2.2 Bak Flokulasi Tipe Sekat	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian	20
Gambar 3.2 Diagram Proses Penelitian	20
Gambar 3.3 Desain Reaktor Tampak Samping	23
Gambar 3.4 Desain Reaktor	24
Gambar 4.1 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 20 cm.	28
Gambar 4.2 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 30 cm.	29
Gambar 4.3 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 40 cm.	30
Gambar 4.4 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar Kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 20 cm.	35
Gambar 4.5 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar Kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 30 cm.	35
Gambar 4.6 Grafik hubungan dosis koagulan terhadap penyisihan kadar Kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 40 cm.	36
Gambar 4.7 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 20 cm.	40
Gambar 4.8 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 30 cm.	41
Gambar 4.9 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 40 cm.	42
Gambar 4.10 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 20 cm.	45
Gambar 4.11 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 30 cm.	46
Gambar 4.12 Grafik hubungan waktu pengendapan terhadap penyisihan kadar kekerusihan pada variasi debit dengan diameter lingkaran selang 40 cm.	47
Gambar 4.13 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit 8 L/menit.	51
Gambar 4.14 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit 10 L/menit.....	52
Gambar 4.15 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar TSS pada variasi debit 12 L/menit.....	52

Gambar 4.16 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar kekeruhan pada variasi debit 8 L/menit.....	56
Gambar 4.17 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar kekeruhan pada variasi debit 10 L/menit.....	57
Gambar 4.18 Grafik hubungan diameter lingkaran selang terhadap penyisihan kadar kekeruhan pada variasi debit 12 L/menit.....	57
Gambar 4.19 Proses Koagulasi Pipa <i>Circular</i>	62
Gambar 4.20 Proses Flokulasi Baffle Channel.....	63
Gambar 4.21 Analisis Korelasi	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Air	6
Tabel 2.2 Spektrum Ukuran Partikel	8
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	23
Tabel 4.1 Uji Awal Karakteristik Sungai Buntung, Sidoarjo.....	25
Tabel 4.2 Pengaruh diameter lingkaran selang, dosis koagulan, dan waktu pengendapan terhadap penyisihan TSS dan Kekeruhan pada debit 8 L/menit.	26
Tabel 4.3 Pengaruh diameter lingkaran selang, dosis koagulan, dan waktu pengendapan terhadap penyisihan TSS dan Kekeruhan pada debit 10 L/menit.	27
Tabel 4.4 Pengaruh diameter lingkaran selang, dosis koagulan, dan waktu pengendapan terhadap penyisihan TSS dan Kekeruhan pada debit 12 L/menit.	27