

SKRIPSI

**KAJIAN EFEKTIVITAS KOAGULAN PAC DALAM PENGOLAHAN
AIR DI IPA KRIKILAN KABUPATEN GRESIK**

OLEH:

DANY KHARISMA PUTRI

1926021



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI


**KAJIAN EFEKTIVITAS KOAGULAN PAC DALAM PENGOLAHAN AIR
DI IPA KRIKILAN KABUPATEN GRESIK**

Disusun Oleh :

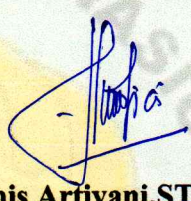
**DANY KHARISMA PUTRI
NIM : 1926021**

Menyetujui :

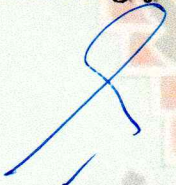
Dosen Pembimbing I


Sudiro, ST.,MT
NIP.Y. 1039900327

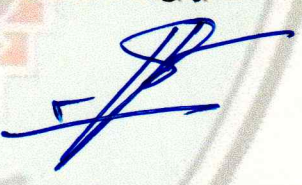
Dosen Pembimbing II


Anis Artiyani,ST.,MT
NIP.P. 1030300384

Dosen Penguji I


Dr. Hardianto, ST.,MT
NIP.Y. 1030000350

Dosen Penguji II


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msc
NIP.196106201991031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



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



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 : DANY KHARISMA PUTRI
NIM : 1926021
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : KAJIAN EFEKTIVITAS KOAGULAN PAC DALAM
PENGOLAHAN AIR DI IPA KRIKILAN KABUPATEN GRESIK

Telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program Studi
Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 4 Agustus 2023

Dengan Nilai : 77,92 (B+)

Panitia Ujian Skripsi



**Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan**

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

**Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan**

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

Tim Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Hardianto, ST., MT.
NIP.Y.1030000350

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc.
NIP.196106201991031002

Dosen Pembimbing II

Anis Artivani, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300384

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dany Kharisma Putri

NIM : 1926021

Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul “**Kajian Efektivitas Koagulan PAC Dalam Pengolahan Air di IPA Krikilan Kabupaten Gresik**” 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, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan,




Dany Kharisma Putri


NIM : 1926021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


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

Dosen Pembimbing II


Anis Artiyani, ST., MT.
NIP.P. 1030300384

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KAJIAN EFEKTIVITAS KOAGULAN PAC DALAM PENGOLAHAN AIR DI IPA KRIKILAN KABUPATEN GRESIK”**. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari ikut serta pihak – pihak yang dengan ikhlas memberikan dorongan dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang sampai saat ini telah memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat tersusun.
2. Ibu Uci selaku Direktur Utama PT. Adaro Tirta Gresik beserta Bapak/Ibu pegawai IPA yang telah membantu dalam memberikan informasi serta data untuk kepentingan skripsi saya.
3. Bapak Sudiro ST.MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Anis Artiyani ST.MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Evy Hendriarianti, ST.,MMT, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang
6. Bapak/Ibu Dosen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu serta dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bunda, Ayah, Mama, Mas Iky dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan moril maupun material.
8. Serta teman – teman Teknik Lingkungan ITN Malang Angkatan 2019 yang telah bersedia membantu dan bertukar pikiran maupun memberi semangat sehingga skripsi ini dapat tersusun.

Penyusun menyadari bahwa dalam skripsi ini banyak terdapat kekurangan, maka dari itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan peneliti selanjutnya. Demikian skripsi ini disusun, semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Malang, Agustus 2023

Penyusun

Dany Kharisma Putri

KAJIAN EFEKTIVITAS KOAGULAN PAC DALAM PENGOLAHAN AIR DI IPA KRIKILAN KABUPATEN GRESIK

Nama : Dany Kharisma Putri
NIM : 1926021
Pembimbing I : Ir. Sudiro, ST.,MT
Pembimbing II : Anis Artiyani, ST.,MT

ABSTRAK

Kebutuhan air di masa sekarang mengalami peningkatan. Pemerintah Kabupaten Gresik melakukan pengolahan air untuk memenuhi kebutuhan air bersih dari anak sungai brantas. Salah satu proses yang dilakukan adalah menurunkan kekeruhan dengan proses koagulasi – flokulasi yang membutuhkan koagulan. Penggunaan koagulan harus sesuai dengan kebutuhan dan kondisi kualitas air baku. Hal itu dilakukan agar mencapai efisiensi proses pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dosis koagulan PAC terhadap air hasil olahan berdasarkan karakteristik air baku IPA Krikilan dan menganalisis efektivitas koagulan PAC cair terhadap kualitas parameter TDS, dan kekeruhan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium. Variabel penelitian yang digunakan yaitu dosis koagulan PAC 7, 8, 9, 10, 11, 12 ppm, pengadukan cepat 250 rpm dengan waktu 3 menit, pengadukan lambat 20 rpm dengan waktu 4 menit, dan waktu tinggal sedimentasi 30 menit. Hasil analisis didapatkan dengan penambahan dosis PAC 7 ppm, kekeruhan sebesar 6,25 NTU, TDS sebesar 241 mg/l. Dosis PAC 8 ppm kekeruhan sebesar 5,38 NTU, TDS sebesar 238 mg/l. Dosis PAC 9 ppm kekeruhan sebesar 2,87 NTU, TDS sebesar 234 mg/l. Dosis PAC 10 ppm kekeruhan sebesar 3,52 NTU, TDS sebesar 237 mg/l. Dosis PAC 11 ppm kekeruhan sebesar 4,12 NTU, TDS sebesar 239 mg/l. Dosis PAC 12 ppm kekeruhan sebesar 4,67 NTU, TDS sebesar 241 mg/l. Dosis terbaik yang dapat menurunkan parameter TDS dan kekeruhan adalah penambahan dosis PAC 9 ppm yang memiliki efektivitas dalam menurunkan TDS sebesar 3,70% serta menurunkan kadar kekeruhan yaitu sebesar 99,39%.

Kata kunci : Kekeruhan, Koagulasi, PAC

***Study On The Effectiveness Of Pac Coagulants In Water Treatment
At Krikilan IPA, Gresik District***

ABSTRACT

Today's water needs are increasing. The Gresik Regency Government carries out water processing to meet the need for clean water from the Brantas tributary. One of the processes carried out is to reduce turbidity using a coagulation – flocculation process which requires a coagulant. The use of coagulants must be in accordance with the needs and conditions of raw water quality. This is done in order to achieve processing efficiency. This study aims to analyze the effect of PAC coagulant dosage on processed water based on the characteristics of Krikilan IPA raw water and to analyze the effectiveness of liquid PAC coagulant on the quality parameters of TDS and turbidity. This research uses laboratory scale experimental methods. The research variables used were coagulant doses of PAC 7, 8, 9, 10, 11, 12 ppm, fast stirring 250 rpm for 3 minutes, slow stirring 20 rpm for 4 minutes, and sedimentation residence time of 30 minutes.

The results of the analysis were obtained by adding a dose of 7 ppm PAC, turbidity of 6.25 NTU, TDS of 241 mg/l. The PAC dose of 8 ppm turbidity was 5.38 NTU, TDS was 238 mg/l. The PAC dose of 9 ppm turbidity was 2.87 NTU, TDS was 234 mg/l. The PAC dose of 10 ppm turbidity was 3.52 NTU, TDS was 237 mg/l. The PAC dose of 11 ppm turbidity was 4.12 NTU, TDS was 239 mg/l. The PAC dose of 12 ppm turbidity was 4.67 NTU, TDS was 241 mg/l. The best dose that can reduce TDS and turbidity parameters is an additional dose of 9 ppm PAC which has an effectiveness in reducing TDS by 3.70% and reducing turbidity by 99.39%.

Keywords : *Turbidity, Coagulation, PAC*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sistem Penyediaan Air Bersih	4
2.1.1. Pengertian Dan Standar Penyediaan Air Bersih	4
2.1.2. Sumber Air Baku	17
2.2. Unit Operator dan Proses Pengolahan Air Bersih	18
2.2.1. Unit Air Baku	20
2.2.2. Unit Proses dan Produksi.....	22
2.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Koagulasi – Flokulasi	31
2.3.1. Tingkat Kekeruhan Air Baku	31
2.3.2. Pengaruh pH	31
2.3.3. Jenis Koagulan.....	32
2.3.4. Dosis Koagulan.....	32
2.3.5. Kecepatan Putaran dan Waktu Putaran	32
2.3.6. Temperatur.....	33

2.4.	Metode Jar Test Untuk Menentukan Dosis Optimum Koagulan	33
2.5.	Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III METODOLOGI		40
3.1.	Jenis Penelitian	40
3.2.	Tempat Penelitian	40
3.3.	Variabel Penelitian	41
3.4.	Tahap Penelitian	43
3.5.	Pelaksanaan Penelitian	44
3.5.1.	Teknik Pengumpulan Data	44
3.5.2.	Persiapan Penelitian.....	45
3.5.3.	Pengukuran Kualitas Parameter Terhadap Air Baku.....	46
3.5.4.	Metode Analisis Data	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1.	Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	50
4.2.	Kondisi Eksisting IPA Krikilan.....	50
4.3.	Hasil Analisis Awal Air Baku	59
4.4.	Hasil Pengujian TDS dan Kekeruhan.....	59
4.4.1.	Data Hasil Pengukuran Dosis Koagulan Terhadap pH	60
4.4.2.	Data Hasil Pengukuran Dosis Koagulan Terhadap TDS.....	61
4.4.3.	Data Hasil Pengukuran Dosis Koagulan Terhadap Kekeruhan.....	62
4.4.4.	Perhitungan Efektivitas PAC Terhadap Kekeruhan dan TDS.....	63
4.4.5.	Hasil Uji Statistik.....	65
4.5.	Pembahasan	67
4.5.1.	Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap pH	67
4.5.2.	Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap TDS.....	69
4.5.3.	Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap Kekeruhan.....	70
BAB V KESIMPULAN.....		73
5.1.	Kesimpulan.....	73
5.2.	Saran	73

DAFTAR PUSTAKA74
LAMPIRAN.....77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tingkat Kesadahan	11
Tabel 2.2. Parameter Wajib Air Minum.....	14
Tabel 2.3. Parameter Khusus Air Minum	15
Tabel 2.4. Unit Proses dalam Pengolahan Air	28
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu	36
Tabel 3.1. Fungsi Data dan Cara Memperoleh data primer dan Sekunder	44
Tabel 4.1. Hasil Analisis Awal Air Baku.....	59
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Dosis Koagulan Terhadap pH	60
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Dosis Koagulan Terhadap TDS	61
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Dosis Koagulan Terhadap Kekeruhan	62
Tabel 4.5 Hasil uji pH menggunakan analisis Statistik one way ANOVA.....	66
Tabel 4.6 Hasil uji TDS menggunakan analisis Statistik one way ANOVA	66
Tabel 4.7 Hasil uji Kekeruhan menggunakan analisis Statistik one way ANOVA ...	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Unit Paket IPA	20
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian di IPA Krikilan Gresik Kecamatan Driyorejo	40
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	43
Gambar 4.1. Peta Batas Administrasi Kecamatan Driyorejo	51
Gambar 4.2. Peta Lokasi Penelitian Kualitas Air IPA Krikilan.....	52
Gambar 4.3 Screen pada Intake	53
Gambar 4.4 Koagulator.....	54
Gambar 4.5. Flokulator	55
Gambar 4.6. Proses Sedimentasi.....	55
Gambar 4.7. Proses Filtrasi	56
Gambar 4.8. Bangunan Reservoir	57
Gambar 4.9. Diagram Alir Proses Pengolahan Air di IPA Krikilan	58
Gambar 4.10. Grafik Pengaruh Dosis PAC Terhadap Nilai pH	60
Gambar 4.11. Grafik Pengaruh Dosis PAC Terhadap Nilai TDS.....	61
Gambar 4.12. Grafik Pengaruh Dosis PAC Terhadap Nilai Kekeruhan.....	62
Gambar 4.13 Grafik Efektivitas PAC Terhadap Nilai Kekeruhan.....	64
Gambar 4.14. Grafik Efektivitas PAC Terhadap Nilai TDS.....	65