

**PENENTUAN DOSIS OPTIMUM KOAGULAN PADA
PENGOLAHAN AIR BERSIH PERUMDA TIRTA
PENGABUAN**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENENTUAN DOSIS OPTIMUM KOAGULAN PADA PENGOLAHAN AIR BERSIH PERUMDA TIRTA PENGABUAN

TUGAS AKHIR

Oleh

Amilla Khairunnisa
1800825201035

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul dan Penyusun sebagaimana tersebut diatas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi, 2023

Pembimbing I



Siti Umi Kalsum, S.T.M.Eng
NIDN. 1027067401

Pembimbing II



Hadrah, S.T. M.T
NIDN. 1020088802

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN DOSIS OPTIMUM KOAGULAN PADA PENGOLAHAN AIR BERSIH PERUMDA TIRTA PENGABUAN

Tugas akhir ini telah dipertahankan pada Sidang Tugas Akhir
Komprehensif Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Batanghari

Nama : Amilla Khairunnisa
NPM : 1800825201035
Hari/Tanggal : Rabu, 15 Februari 2023
Tempat : Ruang FT 8 Fakultas Teknik


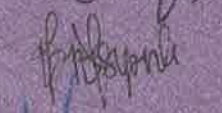



TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua :

1. Anggrika Rivanti, S.T., M.Si
NIDN. 1010028704

Anggota :

2. Dian Afrivanti, SP, M.Sc
NIDN. 1021048101
3. Monik Kasman, ST, M.Eng.Sc
NIDN. 0003088001
4. Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng
NIDN. 1027067401
5. Hadrah, S.T., M.T.
NIDN. 1020088802

()
()
()
()
()

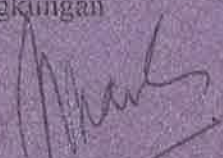
Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Fakhriul Rozi Yamali, ME
NIDN. 10151128501

Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan



Marhadi, ST, M.Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN



Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amilla Khairunnisa

NPM : 1800825201035

Judul : Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih Perumda Tirta Pengabuan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, Maret 2023


Amilia Khairunnisa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amilla Khairunnisa

NPM : 1800825201035

Judul : Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih
Perumda Tirta Pengabuan

Memberikan izin kepada pembimbing dan Univeritas Batanghari untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasi karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, Maret 2023

Penulis



Amilla Khairunnisa

ABSTRAK

Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih Perumda Tirta Pengabuan

Amilla Khairunnisa; Dibimbing oleh Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng dan Hadrah, S.T, M.T

91 halaman, 45 tabel, 35 gambar, 10 lampiran

ABSTRAK

Kondisi eksisting pengolahan air bersih di Perumda Tirta Pengabuan tidak melakukan uji laboratorium dalam penggunaan bahan kimia baik itu koagulan maupun disinfektan. Untuk itu peneliti melakukan uji laboratorium dengan menggunakan metode jar test dengan variasi koagulan aluminium sulfat atau tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), sucolite, PAC, dan soda ash. Selain variasi koagulan, untuk mengetahui dosis optimum menggunakan variasi waktu dan pengadukan. Dari hasil penelitian kualitas air baku Sungai Pengabuan pada pasang saat hujan adalah 42,31 NTU dengan pH 6,18, pasang tidak hujan 33,75 NTU dengan pH 6,16, serta pada saat surut hujan hasil kekeruhan yang didapatkan adalah 58,69 NTU dengan pH 6,25 dan surut saat tidak hujan 29,43 NTU dengan pH 6,28, dimana hasil tersebut tidak memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010. Penggunaan bahan kimia yang efektif dalam menurunkan konsentrasi kekeruhan (NTU) adalah PAC dari pada bahan kimia tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), dan sucolite. Dosis optimum PAC dengan interval nilai dari terendah ke tertinggi adalah 1-3 ml dengan kondisi waktu pasang saat hujan < surut tidak hujan dan hujan < pasang tidak hujan.

Kata kunci: Kualitas air, Dosis optimum, PERUMDA Tirta Pengabuan.

ABSTRACT

Determination of Optimum Coagulant Doses in Perumda Tirta Pengabuan Clean Water Treatment

Amilla Khairunnisa; Supervised by Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng and Hadrah, S.T, M.T

91 pages, 45 tables, 35 pictures, 10 attachments

ABSTRACT

The existing condition of clean water treatment at Perumda Tirta Pengabuan does not carry out laboratory tests on the use of chemicals, both coagulants, and disinfectants. For this reason, the researchers conducted laboratory tests using the jar test method with variations of coagulant aluminum sulfate or alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), sucolite, PAC, and soda ash. In addition to variations in coagulants, determine the optimum dose using variations in time and stirring. From the results of research on the raw water quality of the Pengabuan River at high tide when it rains it is 42.31 NTU with a pH of 6.18, when it is not raining it is 33.75 NTU with a pH of 6.16, and when it rains ebb the turbidity results obtained are 58.69 NTU with a pH of 6.25 and receding when it doesn't rain 29.43 NTU with a pH of 6.28, where these results do not meet the quality standards of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number: 492/MENKES/PER/IV/2010. The use of chemicals that are effective in reducing turbidity concentration (NTU) is PAC from the chemical alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), and sucolite. The optimum dose of PAC with the value interval from lowest to highest is 1-3 ml with the conditions of high tide when it rains < low tide doesn't rain and rain < high tide doesn't rain.

Keywords: Water quality, optimum dosage, PERUMDA Tirta Pengabuan.

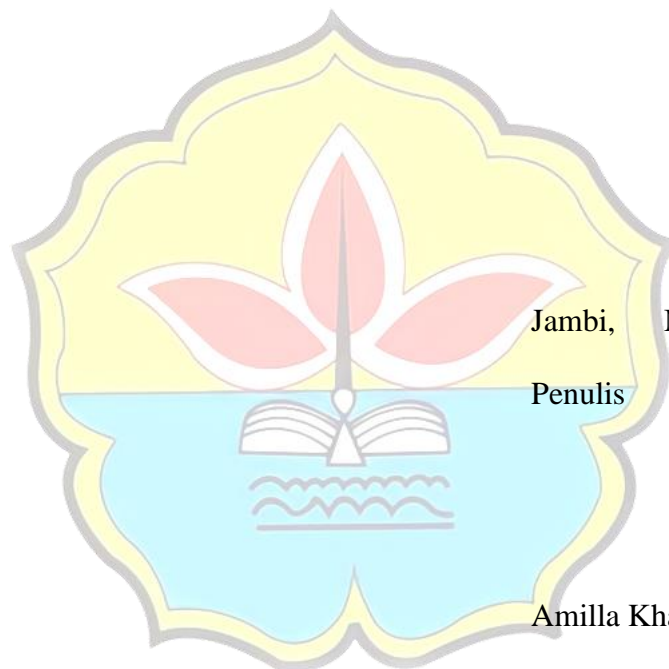
PRAKATA

Allhamdulillahirabbil'alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhannahu wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisa dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih Perumda Tirta Pengabuan.

Keberhasilan penyusunan ini tidak dapat terlepas dari bantuan, arahan dan petunjuk dari semua pihak, untuk itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih pada :

1. Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari;
2. Marhadi, S.T. M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Batanghari;
3. Siti Umi Kalsum, S.T. M.Eng selaku Dosen Pembimbing I Proposal Tugas Akhir telah membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Hadrah S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II Proposal Tugas Akhir telah membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Sanusi dan Siti Aisyah, S.E sebagai orang tua yang memberikan do'a dan semangat yang berarti;
6. Seluruh teman-teman sealmameter dan semua pihak yang telah memberikan dukungan;

Semoga Allah SWT. Berkenan membalas kebaikan yang tulus dan ikhlas dari mereka. Tugas akhir ini ditulis dan disusun dengan sebaik-baiknya, namun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan tugas akhir ini kemudian hari. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.



Jambi, Maret 2023

Penulis

Amilla Khairunnisa

1800825201035

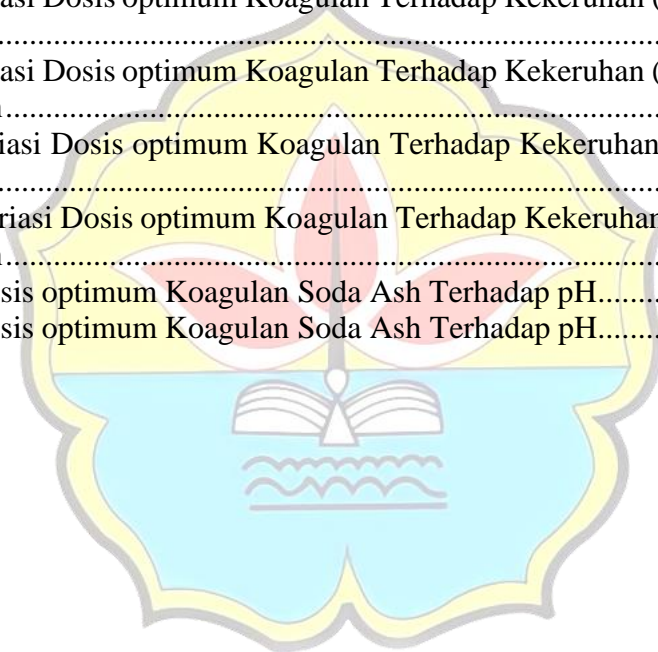
DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kualitas Air Baku.....	5
2.1.1 Air Permukaan (<i>Surface Water</i>).....	6
2.1.2 Air Tanah (<i>Groundwater</i>).....	7
2.2 Sistem Pengolahan Air Bersih.....	8
2.3 <i>Intake</i>	9
2.4 Koagulasi - Flokulasi.....	10
2.4.1 Jenis Bahan Koagulan.....	12
2.4.2 <i>Jar Test</i>	14
2.5 Parameter Kekeruhan Air.....	15
2.6 Parameter pH Air.....	16
2.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Koagulasi-Flokulasi.....	16
2.8 Sedimentasi.....	18
2.9 Filtrasi.....	18
2.10 Desinfeksi.....	20
2.11 Reservoir.....	22
2.12 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.3 Data Penelitian.....	28
3.3.1 Data Primer.....	28
3.3.2 Data Sekunder.....	28
3.4 Variabel Penelitian.....	28
3.5 Alat dan Bahan.....	28
3.5.1 Alat Pengambilan Sampel.....	29

3.5.2 Alat Pengujian Sampel.....	29
3.5.3 Bahan Pengujian Sampel.....	29
3.6 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	29
3.7 Analisis Data	31
3.8 Prosedur Penelitian.....	31
3.8.1 Pengambilan Sampel.....	31
3.8.2 Uji Jar Test.....	31
3.9 Prosedur Pengamatan	32
3.9.1 Pengujian kadar pH (SNI 6989.11 :2019).....	32
3.9.2 Pengujian Kadar Kekeruhan (SNI 06- 6989.25-2005).....	33
3.10 Tahapan Eksperimen.....	34
3.10.1 Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Kualitas Air Baku.....	41
4.2 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH	43
4.2.1 Pasang Saat Hujan.....	43
4.2.2 Pasang Saat Tidak Hujan	45
4.2.3 Surut Saat Hujan	46
4.2.4 Surut Saat Tidak Hujan	48
4.3 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU).....	49
4.3.1 Pasang Saat Hujan.....	49
4.3.2 Pasang Saat Tidak Hujan	51
4.3.3 Surut Saat Hujan	52
4.3.4 Surut Saat Tidak Hujan	53
4.4 Koagulan Soda Ash Terhadap Dosis Optimum Parameter pH	55
4.5 Polyaluminium Chloride (PAC) Terhadap Dosis Optimum Parameter Kekeruhan (NTU)	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ground Reservoir	22
Gambar 2.2 Elevated Reservoir	23
Gambar 3.1 Peta Lokasi Intake PDAM Tirta Pengabuan.....	27
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.3 Uji Jar Test	34
Gambar 4. 1 Hasil Uji Parameter pH Air Baku Pada Empat Kondisi Waktu	41
Gambar 4. 2 Hasil Uji Parameter Kekeruhan (NTU) Air Baku	42
Gambar 4. 3 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Hujan	44
Gambar 4. 4 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Tidak Hujan	45
Gambar 4. 5 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan .	47
Gambar 4. 6 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan	48
Gambar 4. 7 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Hujan	50
Gambar 4. 8 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Tidak Hujan.....	51
Gambar 4. 9 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut Saat Hujan	53
Gambar 4. 10 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut Saat Tidak Hujan.....	54
Gambar 4. 11 Dosis optimum Koagulan Soda Ash Terhadap pH.....	56
Gambar 4. 12 Dosis optimum Koagulan Soda Ash Terhadap pH.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum.....	6
Tabel 2.2 Daftar Penelitian Terdahulu yang Digunakan sebagai Rujukan dalam Penelitian Ini	24
Tabel 2.3 Daftar Penelitian Terdahulu yang Digunakan sebagai Rujukan dalam Penelitian Ini (Lanjutan).....	24
Tabel 3.1 Contoh Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test.....	36
Tabel 3.2 Contoh Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test (Lanjutan)...	37
Tabel 3.3 Variasi penggunaan bahan kimia	39
Tabel 3.4 Variasi penggunaan bahan kimia (lanjutan)	40
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kualitas Air Baku Sungai Pengabuan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)	41
Tabel 4. 2 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Hujan ...	43
Tabel 4. 3 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Tidak Hujan	45
Tabel 4. 4 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan	46
Tabel 4. 5 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan	48
Tabel 4. 6 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Hujan	49
Tabel 4. 7 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Tidak Hujan.....	51
Tabel 4. 8 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut Saat Hujan	52
Tabel 4. 9 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut Saat Tidak Hujan.....	54
Tabel 4. 10 Hasil Koagulan Soda Ash Terhadap pH	55
Tabel 4. 11 Hasil Koagulan PAC Terhadap Kekeruhan (NTU).....	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN HASIL UJI	62
Lampiran I. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU).....	62
Lampiran II. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan.....	63
Lampiran III. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan.....	64
Lampiran IV. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)	65
Lampiran V. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan	66
Lampiran VI. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan	67
Lampiran VII. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU).....	68
Lampiran VIII. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan.....	69
Lampiran IX. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan.....	70
Lampiran X. Hasil Uji Jartest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)	71
Lampiran XI. Hasil Uji Jartest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan	72
Lampiran XII. Hasil Uji Jartest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan	73
LAMPIRAN GAMBAR	74

DAFTAR ISTILAH

pH	: <i>Potential Hydrogen</i>
PAC	: <i>Poly Aluminium Chloride</i>
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
ml	: mililiter
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
PERUMDA	: Perusahaan Umum Daerah
PSH	: Pasang Saat Hujan
PTH	: Pasang Tidak Hujan
SH	: Surut Hujan
STH	: Surut Tidak Hujan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber air merupakan air yang terdapat di atas ataupun di bawah permukaan tanah yang memenuhi baku mutu air sesuai dengan peruntukannya. Peruntukan air di nilai dari segi kualitas air mulai dari hulu sampai ke hilir sebagai salah satu indikator dalam pengolahan air (UU 17,2019; Effendi,2013; Masduqi, dkk,2012; Parulian,2009).

Salah satu peruntukan air berdasarkan kualitas air adalah sebagai air baku air minum. Air baku air minum yang digunakan di kota jambi umumnya berasal dari air permukaan, dimana kualitas air permukaan cenderung berubah dan memiliki kekeruhan yang tinggi, sehingga dibutuhkan proses pengolahan yang sesuai peruntukannya. Pemilihan bahan koagulan harus berdasarkan pertimbangan kualitas air yang akan diolah (Rizka, dkk, 2019; Masduqi, dkk, 2012).

Pengolahan air bersih sebagai bahan baku air minum dilakukan oleh salah satu Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDA) di Kabupaten Tanjung Jabung Barat yaitu Perumda Tirta Pengabuan. Perumda Tirta Pengabuan mengolah sumber air baku yang berasal dari Sungai Pengabuan menjadi air bersih. Pengolahan air bersih berupa *Water Treatment Plant* (WTP) atau pengolahan lengkap, meliputi tahapan prasedimentasi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi, dan reseivoir (Perumda Tirta Pengabuan 2021).

Proses koagulasi dan flokulasi meliputi tahapan penginjeksian bahan kimia berupa *Aluminium Sulfate* ($Al_2(SO_4)_3$), dan Soda Ash (Na_2CO_3). Berdasarkan survey yang telah dilakukan, diketahui bahwa belum ada pengujian kualitas air seperti kekeruhan dan pH, karena akan mempengaruhi jumlah penggunaan dosis bahan kimia yang dibutuhkan. pendosisan bahan kimia yang dilakukan belum sesuai dengan prosedur yang berlaku yaitu menggunakan Jar test. Pendosisan yang dilakukan selama ini seperti, *Aluminium Sulfate* $Al_2(SO_4)_3$ dilakukan 7 jam sekali dengan dosis 100 kg, dan soda ash (Na_2CO_3) 12 jam sekali dengan dosis 50 kg (Perumda Tirta Pengabuan 2021). Hal ini dapat memungkinkan penggunaan bahan kimia yang terlalu tinggi sehingga berdampak kepada kandungan logam pada lumpur hasil pengolahan air (Perumda Tirta Pengabuan 2021).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis melakukan penelitian tentang penggunaan koagulan untuk mengetahui kesesuaian pemberian dosis koagulan dengan kualitas air baku, sehingga diketahui pemakaian bahan kimia yang efisien, dan menjadi informasi bagi pengelola di Perumda Tirta Pengabuan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air Sungai Pengabuan sebagai sumber air baku di Perumda Tirta Pengabuan?
2. Berapa dosis optimum penggunaan bahan kimia pada proses koagulasi dan flokulasi di Perumda Tirta Pengabuan berdasarkan uji Jar Test?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kualitas air Sungai Pengabuan sebagai air baku di Perumda Tirta Pengabuan.
2. Mengetahui dosis optimum penggunaan bahan kimia pada proses koagulasi dan flokulasi di Perumda Tirta Pengabuan dengan menggunakan Jar Test.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Sungai Pengabuan pada waktu pasang saat hujan, pasang tidak hujan dan surut saat hujan, surut tidak hujan di satu titik.
2. Penelitian ini hanya menguji parameter kekeruhan, pH.
3. Pengujian kualitas air baku dilakukan di Laboraturium Universitas Batanghari.
4. Waktu penelitian dilakukan bulan Oktober-November 2022.
5. Bahan kimia yang digunakan adalah *Aluminium Sulfate* $Al_2(SO_4)_3$, Soda Ash, Sucolite, *Poly Aluminium chloride* (PAC).
6. Pengujian pendosisan dilakukan satu kali setiap sampel.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menyusun proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang definisi kualitas air dan bahan kimia. Adapun rumusan masalah dan tujuannya yaitu untuk menentukan dan mengetahui dosis optimum penggunaan bahan kimia pada proses pengolahan air bersih di PERUMDA Tirta Pengabuan, dan Untuk mengetahui uji kualitas air baku pada proses pengolahan air di PERUMDA Tirta Pengabuan. Dan batasan masalah pada proposal ini pembahasan akan berfokus pada sampel air baku yang digunakan sebagai penentu dosis optimum dan uji kualitas air baku di laboratorium terakreditasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas teori umum yang dapat dijadikan landasan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang kerangka pemikiran, rencana penelitian, jadwal kegiatan dan metode yang diterapkan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Pada BAB IV menjelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dari hasil yang telah didapatkan. Pada BAB IV juga menjelaskan pengaruh dosis koagulan dan waktu pengadukan terhadap dosis optimum.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V menjelaskan kesimpulan dari semua hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menjawab semua tujuan dan menjelaskan mengenai saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas Air Baku

Air baku adalah air yang bersumber dari air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut, yang mempunyai kekeruhan yang berubah-ubah dan dapat tercemar oleh zat-zat kimia dan organisme penyebab penyakit yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat apabila dikonsumsi secara langsung dan terus menerus tanpa adanya penanganan. Oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan untuk menghilangkan kekeruhan, zat-zat kimia dan organisme tersebut sehingga memenuhi standar baku air bersih (Astuti, 2018).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang “Persyaratan Kualitas Air Minum”, syarat-syarat kesehatan air minum adalah:

1. Syarat Bakteriologi

Persyaratan biologi berarti air bersih itu tidak mengandung mikroorganisme (parasit, bakteri, virus, dan kuman) yang nantinya akan masuk ke tubuh manusia.

2. Syarat Fisik

Persyaratan fisika air minum terdiri dari kondisi fisik air pada umumnya, yakni air tidak terlalu asam atau basa, suhu berdeviasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu lingkungan, air terlihat jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau.

3. Syarat Kimia

Air tidak mengandung bahan kimiawi seperti nitrat, arsenic, dan berbagai macam logam berat khususnya air raksa, timah hitam, dan cadmium yang dapat menjadi gangguan pada tubuh dan berubah menjadi racun.

Persyaratan Parameter Kualitas Air Minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010 ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A. FISIKA				
1	Bau			Tidak Berbau
2	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	500	
3	Kekeruhan	NTU	5	
4	Rasa			Tidak Berasa
5	Suhu	°C	Suhu udara \pm 3	
B. KIMIA				
1	pH		6,5-8,5	Merupakan batas minimum dan maksimum, khusus air hujan pH minimum 5,5

Sumber: Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2010).

2.1.1 Air Permukaan (*Surface Water*)

Air permukaan adalah air yang berada di sungai, danau, waduk, rawa dan badan air lain, yang tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah. Areal tanah yang mengalirkan air ke suatu badan air disebut *watersheds* atau *drainage basins*. Air yang mengalir dari daratan menuju suatu badan air disebut limpasan permukaan (*surface run off*), dan air yang mengalir di sungai menuju laut disebut aliran air sungai (*river run off*). Sekitar 69 % air yang masuk ke sungai berasal dari hujan,

pencairan es atau salju dan sisanya berasal dari air tanah. Wilayah di sekitar daerah aliran sungai yang menjadi tangkapan air disebut *catchment basin*. Air hujan yang jatuh ke bumi dan menjadi air permukaan memiliki kadar bahan-bahan terlarut atau unsur hara yang sangat sedikit, bersifat asam, dengan pH 4,2. Hal ini disebabkan air hujan melarutkan gas-gas yang terdapat di atmosfer, misalnya gas karbondioksida (CO₂), Sulfur (S) dan Nitrogen Oksida (NO₂) yang dapat membentuk asam lemah. Setelah jatuh ke permukaan bumi, air hujan mengalami kontak dengan tanah dan melarutkan bahan-bahan yang terkandung di dalam tanah. Perairan permukaan diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu badan air tergenang (*standing water* atau lentik) meliputi: danau, kolam, waduk (*reservoir*), rawa (*wetland*) dan badan air mengalir (*flowing water* atau lotik) (Effendi,2013).

2.1.2 Air Tanah (*Groundwater*)

Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah. Air tanah ditemukan pada akifer. Pergerakannya sangat lambat, kecepatan arus berkisar 10^{-10} – 10^{-30} m/detik dan dipengaruhi oleh porositas permeabilitas dari lapisan tanah dan pengisian kembali air (*recharge*). Karakteristik utama yang membedakan air tanah dari air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal (*residence time*) yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama tersebut, air tanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran. Air dalam tanah dapat dibedakan atas empat golongan diantaranya: air mengalir, air kapiler, air senyawa dan mata air. Air mengalir, terdapat di tanah setelah turun hujan atau

genangan dari serokan atau sungai. Air ini kemudian akan turun ke lapisan bawah oleh gaya gravitasi sampai pada lapisan batuan yang tak tembus air. Aliran air ini akan dipercepat jika tanah longgar, berpasir atau di lereng. Air kapiler, melekat ke butiran tanah dan inilah yang dipergunakan tanaman. Air senyawa, ialah air yang berada dalam senyawa mineral. Air jenis ini tak dapat dipergunakan langsung oleh tanaman. Air tanah dangkal dan air permukaan dapat berkualitas baik jika tanah sekitarnya tidak tercemar, oleh karenanya air permukaan dan air tanah dangkal sangat bervariasi kualitasnya. Air permukaan dapat mengandung banyak zat organik yang mudah terurai yang merupakan makanan bagi bakteri. Kesemuanya ini sangat mempengaruhi kualitas air tersebut. Air tanah dalam pada umumnya tergolong bersih dilihat dari segi mikrobiologis, karena sewaktu proses pengaliran air mengalami penyaringan alami dan dengan demikian kebanyakan mikroba sudah tidak lagi terdapat di dalamnya. Namun demikian, kadar kimia air tanah dalam ataupun yang artesis tergantung sekali dari formasi litosfer yang dilaluinya. Pada proses ini mineral-mineral yang dilaluinya dapat larut dan terbawa, sehingga mengubah kualitas air tersebut (Effendi,2013).

2.2 Sistem Pengolahan Air Bersih

Pengolahan air sangat tergantung dari karakteristik atau kualitas air baku yang digunakan, metode pengolahan air yang digunakan berkaitan dengan pencemaran-pencemaran yang ada dalam air. Pengolahan air terdiri dari bangunan intake, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi, dan resevoir (Jasniar,dkk,2020).

2.3 Intake

Intake merupakan bangunan penangkap atau pengumpul air baku yang berupa wadah untuk mengolah air baku tersebut. Secara umum tujuan adanya *intake* adalah untuk menjaga kuantitas debit air yang dibutuhkan oleh instalasi, menyaring benda-benda kasar dengan menggunakan *bar screen*, mengambil air baku sesuai debit yang diperlukan instalasi pengolahan untuk kontinuitas penyediaan dan pengambilan air dari sumbernya (Anrianisa 2015 dalam Sutrisno 2006).

Selain itu, menurut permen PU No.18 tahun 2007 *intake* memiliki kelengkapan dan berbagai tipe, bangunan *intake* dilengkapi dengan *bar screen*, pintu air dan saluran pembawa. Tipe bangunan *intake* tergantung pada sumber air bakunya (mata air dan air permukaan). Bangunan penangkap mata air (*broncaptering*), untuk mata air yang mengalir/muncul secara horizontal, bangunan pengumpulan dan untuk air baku yang berada di bawah permukaan tanah (sumur dangkal dan sumur dalam). *Intake* bebas adalah tipe *intake* dimana air permukaan mengalir secara bebas ke bak/sumur penampung. *Intake* dengan bending adalah tipe dimana permukaan air di bagian bending (dapat disamping *intake* atau bagian hilir). *Intake* pohon adalah tipe *intake* untuk pengambilan air permukaan yang mempunyai fluktuasi muka air yang cukup tinggi. *Intake* jembatan adalah tipe *intake* pada air sungai/danau dengan bentuk tebing yang curam dan bantaran yang sempit. *Intake infiltration galleries* digunakan pada kondisi dimana air permukaan sungai tipis dengan tanah dasar yang cukup poros dan berpasir.

2.4 Koagulasi - Flokulasi

Koagulasi yaitu proses pencampuran koagulan (bahan kimia) atau pengendap ke dalam air baku dengan kecepatan perputaran yang tinggi dalam waktu yang singkat. Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan pada air baku untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap secara gravimetri. Koagulasi merupakan proses pengolahan air dimana zat padat melayang ukuran sangat kecil dan koloid digabungkan dan membentuk flok-flok dengan cara penambahan zat kimia (misalnya soda ash dan Tawas). Dari proses ini diharapkan flok-flok yang dihasilkan dapat disaring (Susanto, 2008).

Koagulasi bertujuan mengubah partikel padatan dalam air baku yang tidak dapat mengendap menjadi mudah mengendap. Hal ini karena adanya proses pencampuran koagulan ke dalam air baku sehingga menyebabkan partikel padatan yang mempunyai padatan ringan dan ukurannya kecil menjadi lebih berat dan ukurannya besar (flok) yang mudah mengendap (Susanto, 2008).

Proses koagulasi dapat dilakukan melalui tahap pengadukan cepat dimaksudkan untuk meratakan campuran antara koagulan dengan air buangan sehingga diperoleh suatu kondisi campuran yang homogen. Molekul-molekul serta partikel-partikel yang bermuatan negatif dalam air seperti koloid akan berikatan dengan molekul-molekul atau partikel-partikel bermuatan positif dari koagulan. Dalam proses pengadukan cepat diperlukan tenaga yang kuat dan waktu pengadukan yang cepat karena hidrolisa koagulasi terjadi sangat cepat partikel dan destabilisasi partikel dalam waktu yang cepat. Waktu yang diperlukan untuk

pengadukan cepat antara 1-5 menit, sedangkan gradien kecepatan $> 300 \text{ det-1}$ (AWWA, 1964 dalam Kurniati, 2010).

Prinsip dari koagulasi yaitu di dalam air baku terdapat partikel-partikel padatan yang sebagian besar bermuatan listrik negatif. Partikel-partikel ini cenderung untuk saling tolak-menolak satu sama lainnya sehingga tetap setabil dalam bentuk partikel tersuspensi atau koloid dalam air. Netralisasi muatan negatif partikel-partikel padatan dilakukan dengan pembubuhan koagulan bermuatan positif ke dalam air diikuti dengan pengadukan secara cepat (Susanto, 2008).

Berkebalikan dengan koagulasi, flokulasi adalah proses yang dilakukan secara lambat, bertujuan untuk mendapatkan partikel-partikel flokulan yang lebih besar dan lebih berat sehingga dapat mempercepat proses pengendapan. Waktu yang diperlukan untuk pengadukan lambat antara 10-30 menit, sedangkan gradien kecepatan 5- 100 det-1 (AWWA, 1964 dalam Kurniati, 2010). Ada tiga faktor yang menentukan keberhasilan suatu proses koagulasi yaitu:

1. Jenis bahan koagulan yang dipakai
2. Dosis pembubuhan bahan kimia dengan *jar test*
3. Pengadukan dari bahan kimia

Ketiga faktor tersebut saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Penentuan ketiga faktor tersebut di lapangan harus dengan pertimbangan yang baik (Darmasetiawan, 2004).

2.4.1 Jenis Bahan Koagulan

Beberapa jenis- jenis koagulan yang dapat digunakan dalam pengolahan air baku menjadi air bersih adalah:

1. *Aluminium sulfat* ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) / Tawas

Aluminium sulfat merupakan turunan aluminium yang paling luas penggunaannya dan tersedia secara komersil dalam bentuk bubuk dan cair. *Aluminium sulfat* sebagian besar tidak larut pada harga pH antara 5 - 7. Pada $\text{pH} \leq 5$, *aluminium sulfat* mengurangi pembentukan ion aluminium. Pada $\text{pH} \geq 7$, *aluminium sulfat* mengurangi pembentukan ion aluminat. Keunggulan dari jenis koagulan ini adalah:

- a. Banyak dipakai untuk pengolahan air karena harganya murah.
- b. Flok yang dihasilkan stabil dan efektif untuk air baku dengan kekeruhan yang tinggi serta sangat baik untuk dipakai bersama-sama zat koagulan pembantu.
- c. *Aluminium sulfat* tidak menimbulkan pengotoran yang serius pada dinding bak.

Kekurangan dari penggunaan koagulan alum ini antara lain:

- a. Bila pemakaian dosis koagulan yang tidak tepat maka akan menyebabkan air yang tingkat kekeruhannya rendah akan bertambah keruh.
- b. Rentang pH operasi lebih sempit antara 4,5 – 8.

c. *Aluminium sulfat* cair yang banyak digunakan sering menimbulkan penyumbatan pada pemipaan karena terjadi pengkristalan Al_2O_3 bila pada temperatur yang rendah dan konsentrasi yang tinggi.

2. *Soda Ash*

Soda ash dapat dikatakan natrium karbonat yang digunakan untuk sebagai dasar yang relatif kuat dalam berbagai pengaturan. Sebagai contoh, digunakan sebagai pengatur pH untuk mempertahankan kondisi alkalin stabil. Ketika dilarutkan dalam air, akan terdisosiasi menjadi asam lemah yaitu asam ash karbonat dan alkali kuat yaitu natrium hidroksida. Sodium karbonat dalam larutan kemampuan menyerang logam seperti aluminium dengan pelepasan gas hidrogen (Amri, 2018).

3. *Sucolite*

Sucolite merupakan salah satu jenis koagulan yang mempunyai ciri-ciri bentuk larutan tidak berwarna, berat jenisnya antara 1.160 g/cm^3 - 1.240 g/cm^3 .

4. *Pollyaluminium Chloride (PAC)*

Pollyaluminium Chloride (PAC) merupakan salah satu jenis koagulan yang sering digunakan. PAC tersedia dalam bentuk cair dan padat tergantung sesuai kebutuhan yang diinginkan dalam penjernihan air. PAC sering digunakan sebagai bahan koagulan untuk menggumpalkan partikel agar terbentuk flok sehingga dapat mengurangi tingkat kekeruhan air. PAC memiliki rumus umum kimia: $Al_nCl_{(3n-m)}(OH)_m$. PAC yang paling umum dalam pengolahan air yakni $Al_{12}Cl_{12}(OH)_{24}$. PAC dapat dibuat dengan mereaksikan Aluminium dengan Asam klorida (HCl) 5 – 15% pada suhu $67 - 970C$.

Berikut beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan PAC sebagai bahan koagulan:

- a. PAC bebas dari Sulfat sehingga memiliki tingkat korosif yang rendah dan aman digunakan selain itu dalam penyimpanan dan transportasinya lebih mudah.
- b. Penggunaan PAC tidak terlalu mempengaruhi perubahan pH yang signifikan dibandingkan bahan koagulan lainnya yang cenderung membentuk logam hidroksida Pada proses penambahan koagulan akan terjadi gaya Van der Waals dimana kation akan menetralkan muatan negatif partikel koloid dalam air sehingga terbentuk flok (Lestari,2018).

2.4.2 Jar Test

Dosis pembubuhan koagulan secara praktis ditentukan di laboratorium dengan menggunakan penelitian jar test. Prosedur jar test pada prinsipnya merupakan replica dari proses pengolahan air dalam skala kecil dan dalam kondisi batch. Prosedur jar test terdiri dari tahapan sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan jar test, terlebih dahulu dilakukan penelitian mengenai kualitas air. Parameter kualitas yang diamati adalah:
 - a. pH
 - b. Kekeruhan
2. Sampel air diambil sebanyak 4 atau 6 buah (sebanyak gelas yang ada di jar test) kemudian dimasukkan ke dalam gelas jar test.
3. Masing-masing gelas kemudian diberi koagulan dengan dosis yang berbeda.

4. Setelah pembubuhan koagulan dilakukan pengadukan cepat dengan kecepatan pengadukan diatas 100 rpm selama satu menit.
5. Setelah diaduk selama satu menit, pengadukan diperlambat hingga 20 rpm untuk meniru proses flokulasi. Pada tahap ini mulai diamati proses pembesaran flok. Pengadukan lambat ini dilakukan selama 5-10 menit, setelah itu dihentikan untuk kemudian dilihat proses pengendapan.
6. Proses pengendapan diamati selama 5-20 menit. Dari sini dapat dilihat kemampuan flok untuk mengendap.
7. Setelah itu, dilakukan penyaringan/filter terhadap supernatant (bagian yang tidak mengendap) dengan menggunakan kertas penyaring.
8. Dengan menggunakan cara/prosedur yang sama, dilakukan kembali percobaan dan pengamatan untuk sampel limbah cair pada gelas-gelas lainnya menurut dosis koagulan yang ditambahkan.
9. Dari seluruh rangkaian percobaan dan pengamatan yang telah dilakukan, kemudian dapat ditarik kesimpulan dosis mana yang paling baik/optimal

2.5 Parameter Kekeruhan Air

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung partikel-partikel yang tersuspensi sehingga memberikan penampilan seperti lumpur dan liat terhadap air. Kekeruhan bukan merupakan sifat dari air yang cukup membahayakan, tetapi air tersebut menjadi tidak disenangi karena penampilannya yang tidak jernih. Air keruh dapat dikonsumsi setelah melalui proses pengolahan koagulasi-flokulasi dengan memberikan koagulan untuk menjernihkan air tersebut (Sutrisno, 2004).

2.6 Parameter pH Air

pH merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Dalam penyediaan air, pH merupakan satu faktor yang harus dipertimbangkan mengingat bahwa derajat keasaman dari air akan sangat mempengaruhi aktifitas pengolahan yang akan dilakukan, misalnya dalam melakukan koagulasi kimiawi, desinfeksi, pelunakan air (water softening), dan dalam pencegahan korosi. Selain itu juga, pH berpengaruh dalam pertumbuhan mikroorganisme dalam air yang biasanya tumbuh pada pH 6,0-8,0 (Sutrisno, 2004).

2.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Koagulasi-Flokulasi

Dalam pengolahan air, untuk mencapai proses koagulasi-flokulasi yang optimum diperlukan pengaturan semua faktor yang saling mempengaruhi proses koagulasi dan flokulasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah sebagai berikut:

1. pH

Suatu proses koagulasi dapat berlangsung secara sempurna jika pH yang digunakan pada jarak tertentu sesuai dengan pH optimum koagulan dan flokulan yang digunakan (Susanto, 2008).

2. Pengaruh suhu/ temperatur

Proses koagulasi dapat berkurang pada suhu rendah karena peningkatan viskositas dan perubahan struktur agregat menjadi lebih kecil sehingga dapat lolos dari saringan, sedangkan pada suhu 25 tinggi yang mempunyai kerapatan lebih kecil akan mengalir ke dasar kolam dan merusak timbunan lumpur (Susanto, 2008).

3. Konsentrasi Koagulan

Konsentrasi koagulan sangat berpengaruh terhadap tumbukan partikel, sehingga penambahan koagulan harus sesuai dengan kebutuhan untuk membentuk flok-flok. Jika konsentrasi koagulan kurang mengakibatkan tumbukan antar partikel berkurang sehingga mempersulit pembentukan flok. Begitu juga sebaliknya jika konsentrasi koagulan terlalu banyak maka flok tidak terbentuk dengan baik dan dapat menimbulkan kekeruhan kembali (Susanto, 2008).

4. Pengadukan

Pengadukan yang baik diperlukan untuk memperoleh koagulasi dan flokulasi yang optimum. Pengadukan terlalu lambat mengakibatkan waktu pertumbuhan flok menjadi lama, sedangkan jika terlalu cepat mengakibatkan flok-flok yang terbentuk menjadi pecah kembali (Susanto, 2008).

5. Jenis Bahan Kimia

Jenis bahan kimia yang digunakan, pemilihan jenis koagulan didasarkan pada pertimbangan segi ekonomis dan daya efektivitas koagulan dalam pembentukan flok. Jenis koagulan yang biasanya digunakan adalah koagulan garam logam dan koagulan polimer (Sugiarto, 2007).

6. Dosis Koagulan

Pemberian dosis koagulan harus sesuai dengan dosis yang dibutuhkan, sehingga proses pembentukan inti flok akan berjalan dengan baik (Sugiarto, 2007).

2.8 Sedimentasi

Sedimentasi adalah pengendapan partikel-partikel padat tersuspensi dalam cairan/zat cair dengan menggunakan pengaruh gravitasi (gaya berat secara alami). Proses ini bertujuan untuk mereduksi bahan-bahan tersuspensi (kekeruhan) dari dalam air dan mereduksi kandungan mikroorganisme (patogen) tertentu dalam air. Sedimentasi memisahkan partikel-partikel yang terdapat di dalam air dengan airnya sendiri melalui pengendapan (Razif, M, 1985).

Proses sedimentasi terjadi pada dua jenis partikel yaitu partikel diskrit dan flokulan. Partikel diskrit yaitu partikel yang selama proses pengolahannya tidak berubah ukuran, bentuk dan beratnya. Partikel flokulan yaitu partikel yang selama proses pengendapannya berubah ukuran, bentuk dan beratnya. Proses pengendapan partikel diskrit disebut proses prasedimentasi, sedangkan proses pengendapan partikel flokulan disebut proses sedimentasi yang terpisah dari bangunan pengolahannya.

2.9 Filtrasi

Filtrasi adalah proses penyaringan air melalui media berbutir yang porous. Dalam praktek pengolahan air bersih dikenal beberapa macam filtrasi seperti berikut:

1. Rapid filtration (penyaringan cepat)

Adalah proses pengolahan air minum yang umumnya dilakukan sesudah proses-proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi, media yang dipakai bisa berbentuk: (1) single media (1 media) misalnya, pasir; (2) dua media (2 media) misalnya, anthracite dan pasir yang terpisah; (3) fited media (2 atau lebih media) misalnya anthracite dan pasir yang dicampur.

2. Slow sand filtration (penyaringan pasir lambat)

adalah proses pengolahan air minum yang umumnya dilakukan untuk air permukaan tanpa melalui unit koagulasi, flokulasi dan sedimentasi. Jadi bahan baku sesudah melalui prasedimentasi langsung dialirkan ke saringan pasir lambat. Disini proses koagulasi, flokulasi sedimentasi, dan filtrasi terjadi di saringan pasir ini dengan bantuan mikroorganisme yang terbentuk di lapisan permukaan pasir.

3. Pressure filtration (penyaringan dengan tekanan)

Adalah proses pengolahan air minum yang umumnya dilakukan untuk air tanah sebelum didistribusikan. Pompa distribusi yang memompa air dari filter akan menyebabkan berkurangnya tekanan pada filter sehingga air tanah bisa mengalir ke filter. Keuntungan dari sistem ini adalah menghemat pemompaan ganda.

4. Direct filtration (penyaringan langsung)

Adalah proses pengolahan air minum yang umumnya dilakukan jika air baku kekeruhannya rendah, misalnya air baku yang berasal dari instalasi pengolahan air buangan. Jika diperlukan, koagulan yang menuju flokulan bisa diinjeksikan pada saluran yang menuju filter dan flok-flok yang ada langsung disaring tanpa melalui

unit sedimentasi. Keuntungan dari sistem ini adalah menghemat unit bangunan pengolahan.

2.10 Desinfeksi

Menurut Irianto (2007), pengertian dari desinfeksi adalah suatu zat yang digunakan untuk membunuh bakteri patogen (bakteri penyebab penyakit yang penyebarannya melalui air seperti: penyakit typhus, kholera, disentri, dan lain-lain).

Mekanisme kerja Desinfeksi dalam membunuh mikroorganisme adalah :

1. Merusak dinding sel
2. Mengubah permeabilitas sel
3. Mengubah sifat koloid pada protoplasma
4. Menghambat efektivitas enzim

Destruksi dinding sel akan menghasilkan lepasnya sel dan kematian. Beberapa bahan seperti pinicilin, menghambat sintesis dinding sel bakteri. Bahan seperti senyawa fenolat dan deterjen mengganggu permeabilitas membran sitoplasma. Bahan-bahan tersebut merusak permeabilitas selektif dari membran dan membiarkan nutrisi penting seperti nitrogen dan fosfor lepas.

Menurut Sidharta (1997), beberapa cara untuk membunuh bakteri patogen diantaranya dengan cara kimia, desinfeksi cara kimia antara lain dilakukan dengan penambahan bahan kimia seperti Cl_2 , Br_2 , phenol, bermacam-macam asam dan basa lainnya.

Menurut Priyanto dan Masduqi (2004), efektivitas bahan kimia yang dipergunakan untuk desinfeksi tergantung dari :

A. Waktu kontak

Pengaruh waktu kontak dikemukakan dalam hukum Chicks yaitu waktu yang dibutuhkan desinfeksi membunuh kuman-kuman yang ada dalam air semakin lama waktu kontak maka semakin cepat kuman atau bakteri terbunuh. Variabel yang paling penting dalam desinfeksi adalah waktu kontak.

B. Konsentrasi Desinfeksi

Efektivitas desinfeksi berkaitan dengan konsentrasi. Dimana konsentrasi Desinfeksi berpengaruh terhadap waktu yang diperlukan untuk mempengaruhi kematian yang konstan.

C. Temperatur

Pengaruh temperatur yaitu meningkatnya temperatur akan menghasilkan kematian mikroorganisme yang lebih cepat.

D. Jumlah Mikroorganisme

Sesuai dengan efektivitas desinfeksi bahan kimia antara waktu kontak, konsentrasi dan temperatur maka jumlah atau konsentrasi mikroorganisme yang lebih besar membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mematikan.

E. Tipe Mikroorganisme

Efektivitas beberapa desinfeksi dipengaruhi oleh sifat dan kondisi mikroorganisme. Sebagai contoh, sel bakteri yang hidup viabel mudah dimatikan, sedangkan bakteri berspora sangat resisten dan beberapa desinfeksi yang normal digunakan sedikit atau tidak berpengaruh. Umur

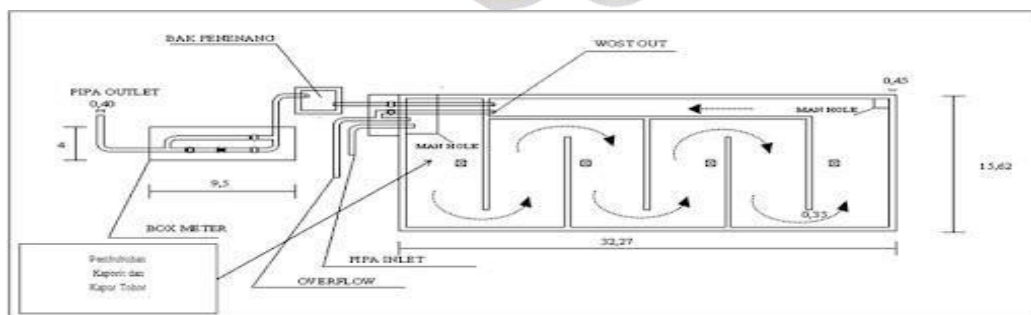
dan jumlah mikroorganisme yang besar terutama yang patogen akan memerlukan dosis desinfeksi yang lebih besar pula.

2.11 Reservoir

Reservoir merupakan bangunan yang sangat penting yang berfungsi untuk menampung air sebelum dialirkan ke pelanggan. Lama penampungan disesuaikan dengan tingkat pemakaian air pada masa jam pemakaian, jam puncak dan pemakaian rata-rata. Air bersih yang ada dalam bak reservoir akan disalurkan dengan menggunakan pompa (Sutrisno, 2006 Dalam Ulfani Zalzizah).

Air bersih didistribusikan melalui pipa-pipa dengan berbagai ukuran ke tiap daera distribusi. Jenis reservoir meliputi ground reservoir dan elevated reservoir: Kapasitas reservoir baik ground reservoir maupun elevated reservoir ditentukan dengan analisis fluktuasi pemakaian air dan pengalirannya yang didasarkan pada akumulasi kuantitas pengaliran dan pemakaian air selama satu hari.

Ground reservoir adalah bak penampung yang ditempatkan di permukaan tanah (Gambar 2.1). Jenis material yang digunakan konstruksi beton fiber harus memenuhi kriteria yang berlaku.



Gambar 2. 1 *Ground Reservoir* (Sutrisno, 2006 Dalam Ulfani Zalzizah)

A. *Elevated reservoir* adalah bangunan penampungan air yang terletak di atas permukaan tanah dengan ketinggian tertentu sehingga tekanan air pada titik terjauh masih tercapai. Jenis material yang digunakan bangunan baja, harus memenuhi kriteria yang berlaku (Gambar 2.2).



Gambar 2. 2 *Elevated Reservoir* (Sutrisno, 2006 Dalam Ulfani Zalzizah)

Sistem pengaliran reservoir memerlukan syarat-syarat teknik pengaliran yang berkaitan dengan reservoir meliputi:

- A. Sistem pengaliran air masuk (inlet) disesuaikan dengan rencana sistem pengaliran air pada jaringan transmisi.
- B. Sistem pengaliran air keluar (outlet) disesuaikan dengan rencana sistem pengaliran air pada jaringan distribusi
- C. Aliran air dalam reservoir diusahakan setenang mungkin (tidak ada turbulensi), yaitu dengan cara memperpanjang jarak aliran dalam reservoir, biasanya letak masukan terhadap keluaran dibuat menyilang (tidak sejajar), sehingga didapat jarak aliran lebih panjang.

2.12 Penelitian Terdahulu

Daftar penelitian terdahulu yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.2 Daftar Penelitian Terdahulu yang Digunakan sebagai Rujukan dalam

Penelitian Ini

No	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil
1.	Margaretha, Rizka Mayasari, Syaiful, Subroto (2012).	Pengaruh Kualitas Air Baku Terhadap Dosis Dan Biaya Koagulan Aluminium Sulfat Dan <i>Poly Aluminium Chloride</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan dosis koagulan yang tepat dalam proses pengolahan air baku menjadi air minum. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode jar test untuk menentukan dosis koagulan dan analisa beberapa parameter untuk menentukan sifat fisik dan kimia yang terdapat pada air baku.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan koagulan Aluminium sulfat efektif dan ekonomis untuk air baku di intake Karang Anyar dengan dosis optimum koagulan sebesar 44 ppm dengan biaya Rp 57,20, 00 /m ³ . Sedangkan koagulan Poly Aluminium Chloride cair efektif dan ekonomis untuk air baku di intake 1 Ilir dengan penggunaan dosis optimum koagulan sebesar 5 ppm dengan biaya Rp 200,00 /m ³
2.	Jasniar Br Bancin, Cut Nuzlia	Pengaruh Penambahan Al ₂ (SO ₄) ₃ Dan Na ₂ CO ₃ Terhadap Turbiditas Dan pH Air Baku Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih (2020).	penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas Al ₂ (SO ₄) ₃ dan soda ash Na ₂ CO ₃ terhadap turbiditas dan pH air baku pada instalasi pengolahan air bersih (IPA).	Dari penelitian ini diperoleh bahwasanya tawas Al ₂ (SO ₄) ₃ dan soda ash Na ₂ CO ₃ dapat membantu proses koagulasi-flokulasi sebagai penyangga pH. Pengaruh penambahan tawas dan soda ash pada air baku yaitu dapat menurunkan kadar turbiditas dan mempertahankan pH pada air baku (yang telah diolah).
3.	Pasca EkaPrasetya, Satyanto Krido Saptomo.	Perbandingan Kebutuhan Koagulan Al ₂ (So ₄) ₃ dan PAC Untuk Pengolahan Air Bersih Di WTP Sungai Ciapus Kampus IPB Dramaga (2018).	Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas air dengan menggunakan koagulan Al ₂ (SO ₄) ₃ dan PAC di WTP Sungai Ciapus kampus IPB Darmaga serta mengidentifikasi dosis optimum dari koagulan tawas dan PAC. Penelitian ini menggunakan metode jar test dan SNI untuk analisis parameter fisika dan kimia air.	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, PAC lebih baik dibandingkan tawas dengan dosis optimum sebesar 20 ppm yang menghasilkan kekeruhan sebesar 0.22 NTU, TSS sebesar 1 mg/l dan TDS sebesar 150 mg/l. Sedangkan tawas dosis optimumnya 20 ppm yang menghasilkan nilai kekeruhan 0.49 NTU, TSS 0 mg/l dan TDS sebesar 164 mg/l. Biaya rata – rata untuk penggunaan koagulan tawas dan PAC adalah sebesar Rp. 95/m ³ dan Rp 215/m ³ , sedangkan rata – rata nilai efisiensi penggunaan koagulan tawas dan PAC adalah 91.34% dan 83%. Hasil kedua koagulan memenuhi kriteria baku mutu kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 429 Tahun 2010.

Tabel 2.3 Daftar Penelitian Terdahulu yang Digunakan sebagai Rujukan dalam Penelitian Ini (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Tujuan	Hasil
4.	Rizka Mayasari, Merisha Hastarina, Eka Apriyani	Analisis Turbidity Terhadap Dosis Koagulan Dengan Metode Regerasi Linear (Studi Kasus Di PDAM Tirta Musi Palembang) (2019).	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui menganalisis kekuatan hubungan antara dosis koagulan terhadap turbidity	Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara penambahan dosis koagulan Aluminium Sulphate terhadap turbidity dengan nilai korelasi sebesar -0,951. Begitu juga dengan penambahan dosis koagulan PAC jenis padat dan cair yang mendapatkan hasil signifikan mendekati -1 yaitu -0,952 dan - 0879. Dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang sangat kuat dan negatif antara penambahan dosis koagulan terhadap turbidity pada ketiga jenis koagulan ini. Hubungan negatif menunjukkan bahwa semakin banyak dosis koagulan yang ditambahkan maka semakin menurunkan nilai turbidity air baku.
5.	WidyaMulya	Kajian Penggunaan Dosis Efektif Bahan Kimia (Tawas, Kapur, Kaporit) Dalam Pengolahan Air (2014)	Penelitian ini bertujuan, yang pertama untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan bahan kimia terhadap	Hasil penelitian ini menunjukkan pengamatan uji jartest, dosis bahan kimia maksimum yang dipakai pada variasi kedua dosis V (tawas 55 mg/L, kapur 40 mg/L, kaporit 50 mg/L) menunjukkan kualitas terbaik dengan pH 6,83 dan kekeruhan 0,9 NTU.
5.	WidyaMulya	Kajian Penggunaan Dosis Efektif Bahan Kimia (Tawas, Kapur, Kaporit) Dalam Pengolahan Air (2014)	parameter pH air, yang kedua untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan bahan kimia terhadap parameter kekeruhan air	sedangkan dosis bahan kimia minimum yang dipakai pada variasi ketiga dosis V (tawas 45 mg/L, kapur 30 mg/L, kaporit 50 mg/L) menunjukkan kualitas terbaik pH 7,08 dan kekeruhan 3,1 NTU
6.	Septyn Anggun Lestari	Efektivitas Penggunaan Bahan Koagulan Dalam Proses Perencanaan Pengolahan Bangunan Air Minum	Tujuan karya ilmiah ini adalah untuk mendapatkan jenis dan dosis koagulan yang tepat dalam proses pengolahan air baku menjadi air minum. Karya ilmiah ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang penggunaan jenis koagulan yang efektif dan efisien dalam memperbaiki kualitas air baku	Jenis dan dosis optimum koagulan merupakan hal penting dalam merencanakan Instalasi Pengolahan Air Minum. Berdasarkan sumber literatur yang didapatkan penulis merokemendasikan bahan koagulan yang cukup efektif dan efisien adalah Aluminium sulfat (Al ₂ SO ₄). Penggunaan bahan koagulan Aluminium sulfat menghasilkan air yang lebih jernih dan harga Aluminium sulfat lebih murah dibandingkan PAC.

BAB III

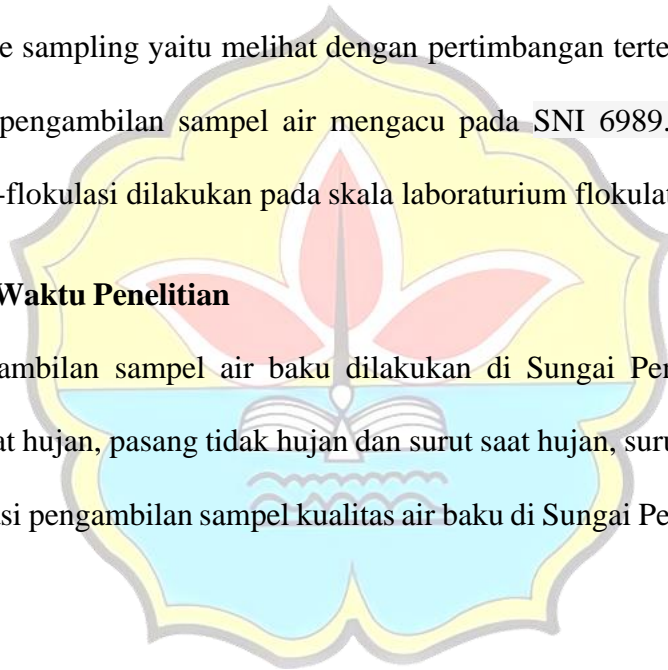
METODOLOGI PENELITIAN

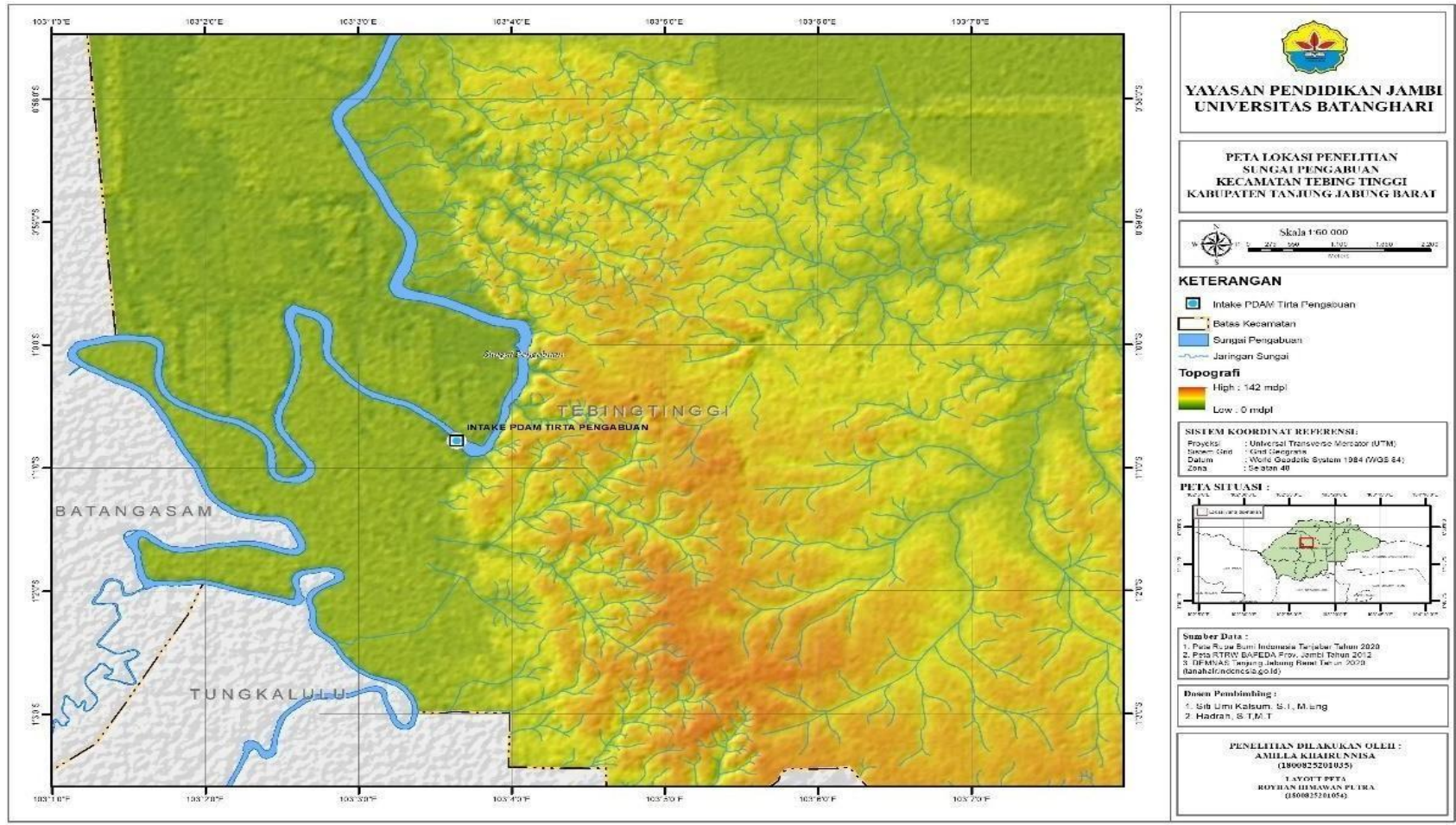
3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dimana akan mendapatkan gambaran tentang kualitas air Sungai Pengabuan sebagai sumber air baku. Selain itu, pada penelitian ini dilihat pengaruh jenis dan dosis koagulan terhadap parameter kekeruhan, dan pH. Penentuan titik sampling air baku dilakukan menggunakan metode purposive sampling yaitu melihat dengan pertimbangan tertentu (dipilih 1 titik sampling), pengambilan sampel air mengacu pada SNI 6989.57:2008, dan proses koagulasi-flokulasi dilakukan pada skala laboratorium flokulator (Jar Test).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air baku dilakukan di Sungai Pengabuan pada waktu pasang saat hujan, pasang tidak hujan dan surut saat hujan, surut tidak hujan. Berikut peta lokasi pengambilan sampel kualitas air baku di Sungai Pengabuan pada gambar 3.1:





Gambar 3. 1 Peta Lokasi Intake PDAM Tirta Pengabuan

3.3 Data Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data yaitu berupa data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat langsung dari lapangan seperti parameter kekeruhan, dan pH air sebelum dan sesudah Jar Test. Pengambilan sampling dilakukan pada waktu pasang saat hujan, pasang tidak hujan dan surut saat hujan, surut tidak hujan. Selain itu, dilakukan perhitungan penyisihan kekeruhan dengan variasi konsentrasi bahan kimia.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat melalui berbagai sumber instansi terkait, jurnal dan artikel yang erat kaitannya dengan topik penelitian terdahulu.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu dosis koagulan, sedangkan variabel terikat pH dan kekeruhan.

3.5 Alat dan Bahan

Persiapan pengujian sampel dan pengambilan sampel kualitas air baku Sungai Pengabuan dalam penelitian ini dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut:

3.5.1 Alat Pengambilan Sampel

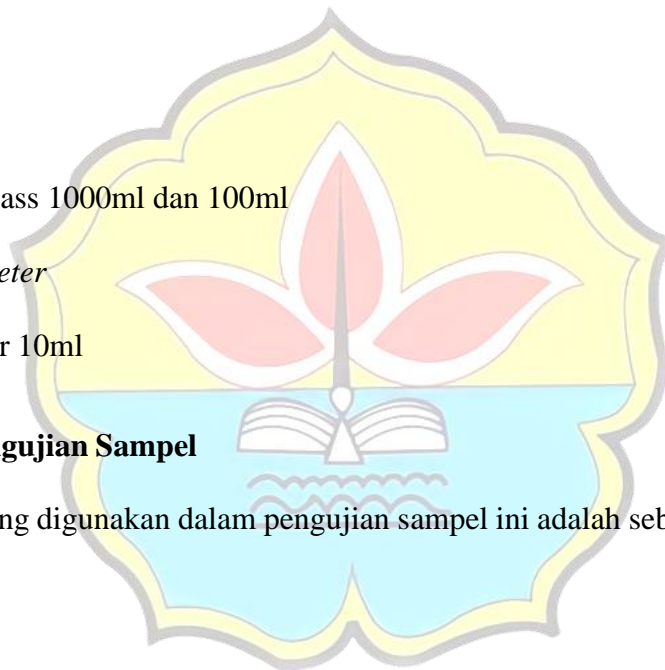
Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah sebagai berikut:

1. Alat pengambil contoh sederhana dapat berupa ember plastik yang dilengkapi dengan tali, dan gayung plastik yang bertangkai panjang.

3.5.2 Alat Pengujian Sampel

Alat yang digunakan dalam pengujian sampel ini adalah sebagai berikut:

1. Neraca analitik
2. Jar test
3. pH meter
4. Beaker glass 1000ml dan 100ml
5. *Turbidimeter*
6. Pipet ukur 10ml

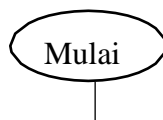


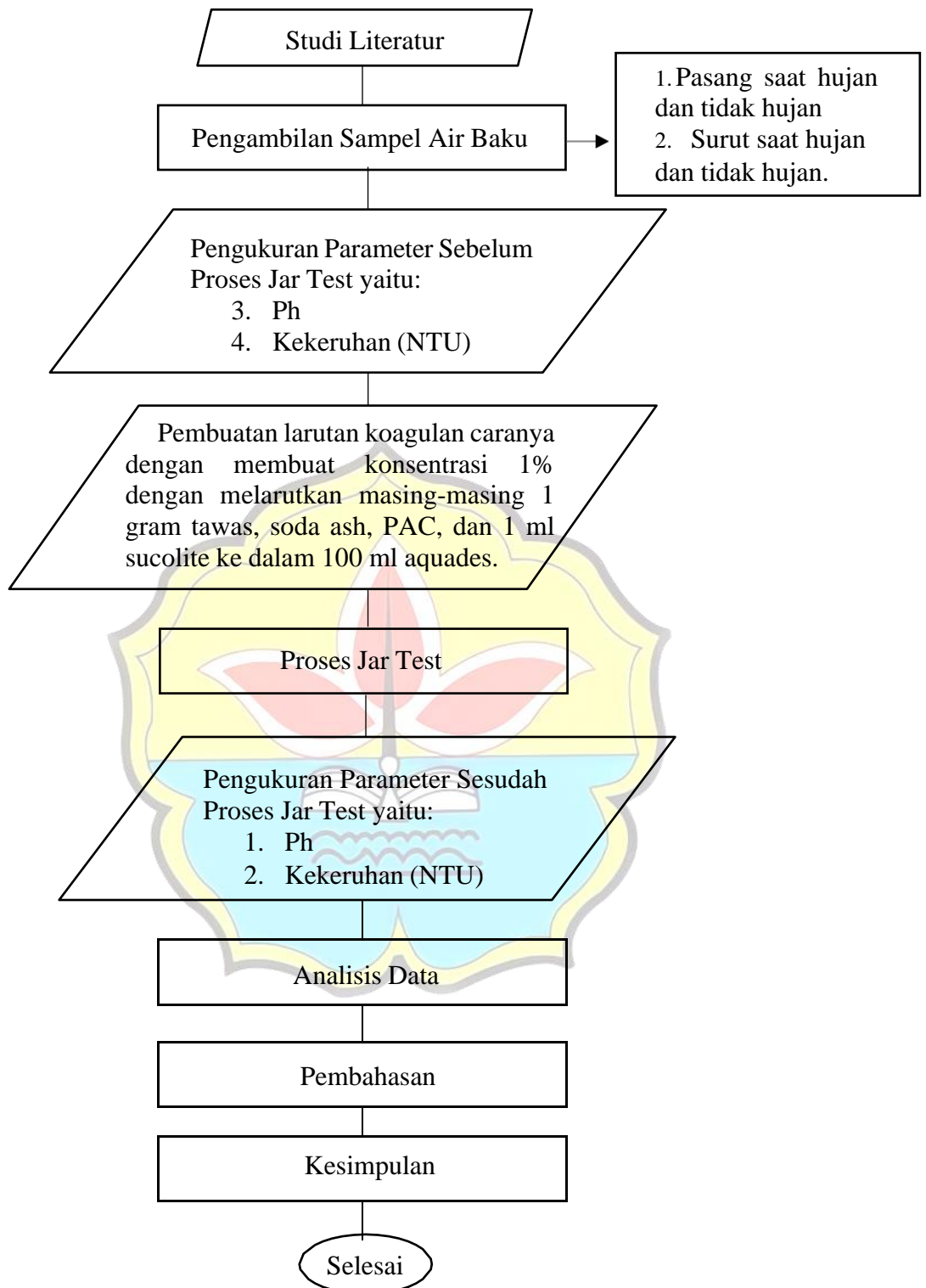
3.5.3 Bahan Pengujian Sampel

Bahan yang digunakan dalam pengujian sampel ini adalah sebagai berikut:

1. Alum
2. Soda ash
3. Sucolite
4. PAC
5. Aquades
6. Air baku

3.6 Diagram Alir Tahapan Penelitian





Gambar 3. 2 Alur Penelitian

3.7 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan Tabel Microsoft excel dan grafik perbandingan antara kekeruhan dan pH sesuai dengan nilai yang diperoleh dari pencatatan hasil Jar Test.

3.8 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian meliputi:

3.8.1 Pengambilan Sampel

Tipe sampel berupa sampel sesaat (*discrete sample* atau *grab sample*) yang dikumpulkan dalam sebuah wadah pada waktu tertentu. Hasil pengujian sampel sesaat hanya dapat menunjukkan kualitas lingkungan yang mewakili kondisi pada waktu sampel diambil.

3.8.2 Uji Jar Test

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian Jar test terhadap air Sungai Pengabuan Tebing Tinggi yang diolah Perumda Tirta Pengabuan, antara lain:

1. Masukkan sampel air baku ke dalam gelas ukur 1000 ml.
2. Masukkan sampel yang sudah di ukur ke dalam gelas beaker 1000 ml sebanyak 6 buah.
3. Sebelumnya dilakukan terlebih dahulu, pengujian awal kekeruhan dan pH.
4. Selanjutnya setelah pengujian awal, memasukkan bahan koagulan 1% (alum) ke dalam 1000 ml air baku sesuai dengan dosis larutan yang diinginkan (1ml,2ml,3ml,4ml,5ml,6ml).
5. Letakkan gelas beaker yang telah berisi sampel ke Jar Test.

6. Melakukan Jar test dengan pedoman sebagai berikut:
 - a. Hidupkan Jar Test, dan turunkan rotor.
 - b. Melakukan kecepatan dengan tiga variasi pengadukan, yaitu:
 - 100 rpm 1 menit di turunkan 20 rpm 15 menit, setelah putaran berhenti di lanjutkan proses sedimentasi selama 10 menit.
 - 160 rpm 1 menit di turunkan 40 rpm 4 menit, setelah putaran berhenti di lanjutkan proses sedimentasi selama 5 menit.
 - 200 rpm 1 menit di turunkan 50 rpm 10 menit, setelah putaran berhenti di lanjutkan proses sedimentasi selama 15 menit.
7. Setelah proses sedimentasi selesai pada masing-masing variasi, dilakukan pengukuran pH dan kekeruhan.
8. Pengujian Jar Test dilakukan berulang sesuai dengan variasi bahan kimia dan sampel air baku

3.9 Prosedur Pengamatan

Adapun prosedur pengamatan meliputi:

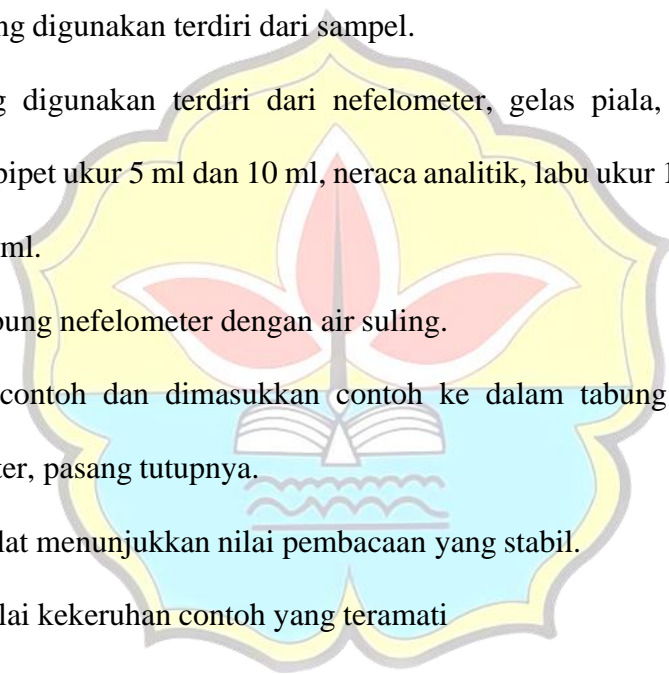
3.9.1 Pengujian kadar pH (SNI 6989.11 :2019)

1. Bahan yang digunakan terdiri dari sampel dan air bebas mineral.
2. Alat yang digunakan terdiri dari pH meter, pengaduk gelas atau magnetik, kertas tissue, timbangan analitik, gelas piala 250ml, labu ukur 1000ml, dan labu semprot.
3. Bilas elektroda dengan air bebas mineral selanjutnya Keringkan dengan kertas tissue.

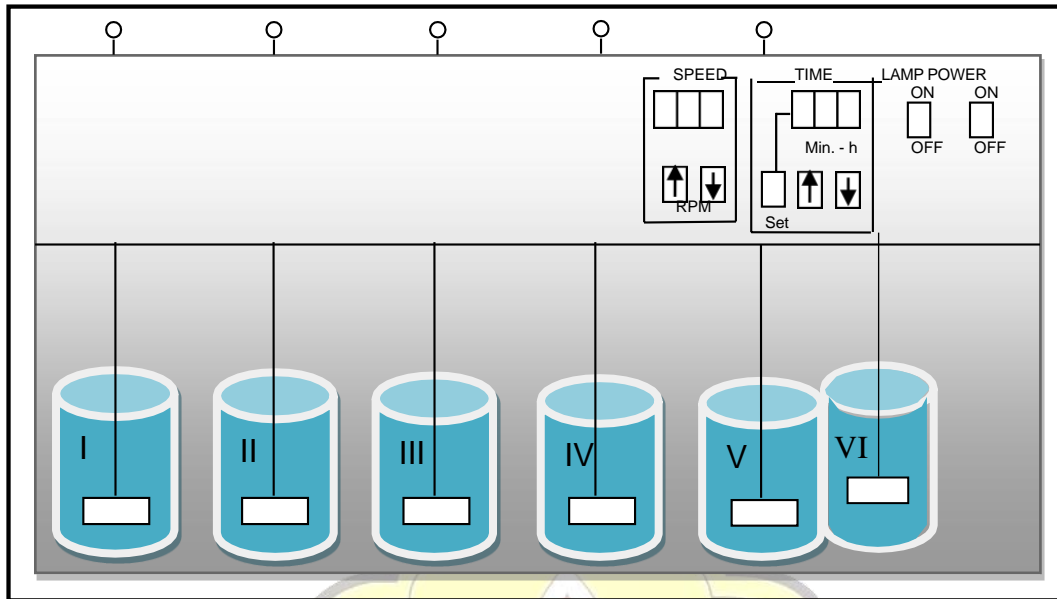
4. Dichelupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.
5. Dicatat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter.
6. Bilas kembali elektroda dengan air bebas mineral setelah pengukuran.

3.9.2 Pengujian Kadar Kekeruhan (SNI 06- 6989.25-2005)

1. Bahan yang digunakan terdiri dari sampel.
2. Alat yang digunakan terdiri dari nefelometer, gelas piala, botol semprot, pipet ukur 5 ml dan 10 ml, neraca analitik, labu ukur 100ml dan 1000 ml.
3. Dicuci tabung nefelometer dengan air suling.
4. Dikocok contoh dan dimasukkan contoh ke dalam tabung pada nefelometer, pasang tutupnya.
5. Biarkan alat menunjukkan nilai pembacaan yang stabil.
6. Dicatat nilai kekeruhan contoh yang teramati



3.10 Tahapan Eksperimen



Gambar 3. 3 Uji Jar Test

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa uji laboratorium untuk proses koagulasi pada pengolahan air bersih dilakukan dengan metode jar test. Pengujian jar test yang dilakukan untuk menentukan dosis optimum koagulan pada air Sungai Pengabuan di unit Instalasi Pengolahan Air Tebing Tinggi. Koagulan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *aluminium sulfat* atau tawas ($Al_2(SO_4)_3$), sucolite, PAC, dan soda ash. Konsentrasi koagulan harus ditentukan sebelum pengujian jar test.

Konsentrasi koagulan yang digunakan sebanyak 1%. Pada pembuatan koagulan *aluminium sulfat* ($Al_2(SO_4)_3$) 1 %, 1 gram bubuk alum dilarutkan ke dalam 100 ml air aquades. Setiap 1 ml larutan alum 1 % terdapat 10 mg koagulan. Pembuatan larutan koagulan soda ash, dan PAC sama dengan pembuatan larutan alum, untuk koagulan sucolite yang berbentuk cair untuk konsentrasinya sama 1%

tetapi pada pembuatannya 1 ml koagulan sucolite dilarutkan ke dalam 100 ml air aquades.

Sampel air dipindahkan ke dalam gelas ukur dengan penambahan variasi koagulan yang berbeda. Kemudian, pengadukan cepat (rapid mixing) dengan kecepatan 100, 160, dan 200 rpm selama 1 menit, dan pengadukan lambat (slow mixing) dengan kecepatan 20 rpm selama 15 menit, 40 rpm selama 4 menit, dan 50 rpm selama 10 menit. Setelah itu larutan didiamkan mengendap selama 10, 5, dan 15 menit.



3.10.1 Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test

Tabel 3. 1 Contoh Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test

sampel surut saat hujan	Kode Sampel	Kekeruhan Awal	pH Awal	K1	Koagulasi-Fokulasi						
				Tawas 1% (ml)	100 rpm 1 menit- diturunkan 20 rpm 15 menit		160 rpm 1 menit- diturunkan 40 rpm 4 menit		200 rpm 1 menit- diturunkan 50 rpm 10 menit		
					Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	
1	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
Sampel surut saat tidak hujan	Kode Sampel	Kekeruhan Awal	pH Awal	K1	Koagulasi-Fokulasi						
				Tawas 1% (ml)	100 rpm 1 menit- diturunkan 20 rpm 15 menit		160 rpm 1 menit- diturunkan 40 rpm 4 menit		200 rpm 1 menit- diturunkan 50 rpm 10 menit		
					Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	
2	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										

Tabel 3. 2 Contoh Tabel Rancangan Hasil Pengamatan Uji Jar Test (Lanjutan)

Sampel pasang saat hujan	Kode Sampel	Kekeruhan Awal	pH Awal	K1	Koagulasi-Fokulasi						
				Tawas 1% (ml)	100 rpm 1 menit- diturunkan 20 rpm 15 menit		160 rpm 1 menit-diturunkan 40 rpm 4 menit		200 rpm 1 menit- diturunkan 50 rpm 10 menit		
					Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	
3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
Sampel pasang saat tidak hujan	Kode Sampel	Kekeruhan Awal	pH Awal	K1	Koagulasi-Fokulasi						
				Tawas 1% (ml)	100 rpm 1 menit- diturunkan 20 rpm 15 menit		160 rpm 1 menit-diturunkan 40 rpm 4 menit		200 rpm 1 menit- diturunkan 50 rpm 10 menit		
					Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	Kekeruhan akhir	pH Akhir	
4	1										
	2										
	3										
	4										
	5										



Penggunaan penambahan koagulan *aluminium sulfat* ($Al_2(SO_4)_3$), *sucolite*, PAC, dan *soda ash* yang berbeda-beda untuk mendapatkan dosis atau kadar yang optimum, dari penggunaan yang berbeda tersebut menghasilkan kualitas penurunan turbiditas yang berbeda pula. cara memvariasikan penggunaan tawas, *sucolite*, PAC, dan *soda ash* pada saat melakukan *jartest* tergantung dari turbiditas air sampelnya (air baku yang masuk), seperti pada tabel 3.2 berikut:

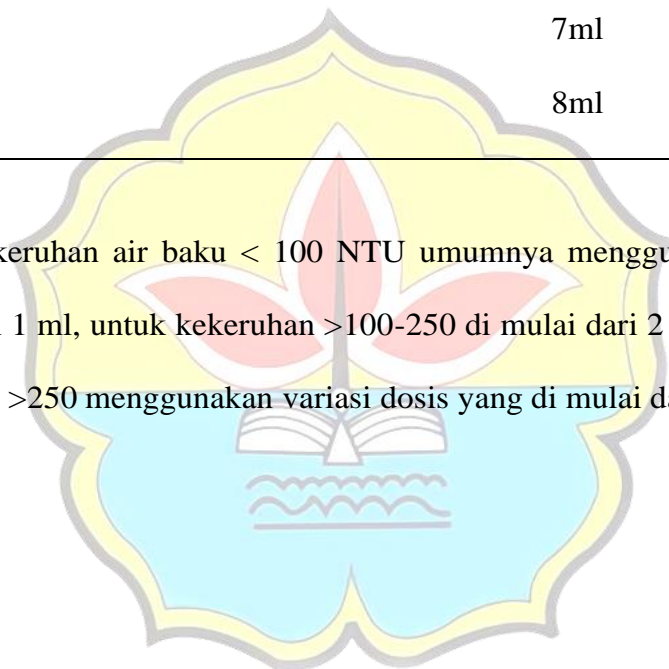
Tabel 3. 3 Variasi penggunaan bahan kimia

Turbiditas (NTU)	Variasi Koagulan (ml)
<100	1ml
	2ml
	3ml
	4ml
	5ml
	6ml
>100-250	2ml
	3ml
	4ml
	5ml
	6ml
	7ml

Tabel 3. 4 Variasi penggunaan bahan kimia (lanjutan)

Turbiditas (NTU)	Variasi Koagulan (ml)
>250	3ml
	4ml
	5ml
	6ml
	7ml
	8ml

Untuk kekeruhan air baku < 100 NTU umumnya menggunakan variasi dosis mulai dari 1 ml, untuk kekeruhan >100-250 di mulai dari 2 ml, dan untuk kekeruhan yang >250 menggunakan variasi dosis yang di mulai dari 3 ml.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kualitas Air Baku

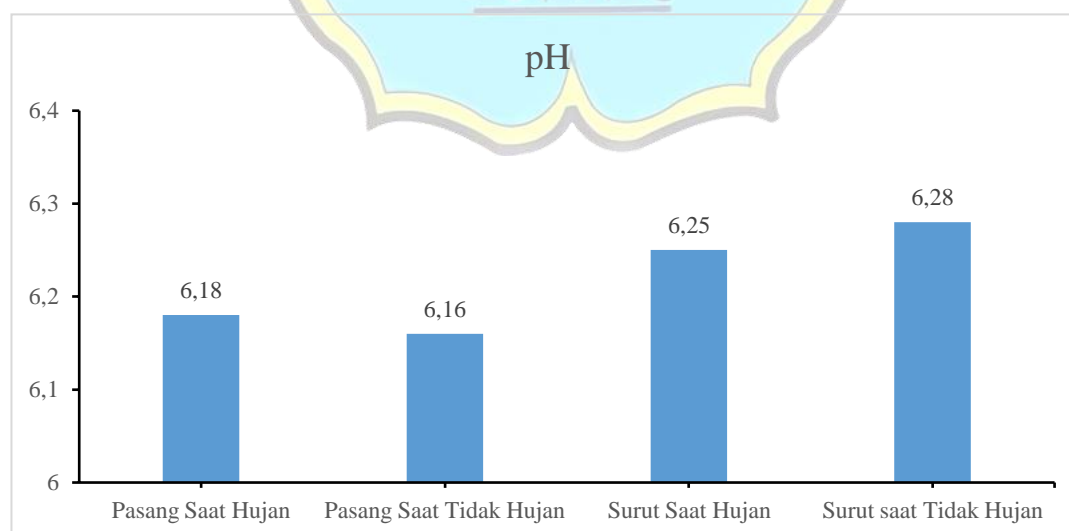
Berikut Tabel hasil uji parameter pH dan kekeruhan:

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kualitas Air Baku Sungai Pengabuan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)

Kondisi Waktu	pH	Kekeruhan (NTU)
Pasang Saat Hujan	6,18	42,31
Pasang Saat Tidak Hujan	6,16	33,75
Surut Saat Hujan	6,25	58,69
Surut saat Tidak Hujan	6,28	29,43

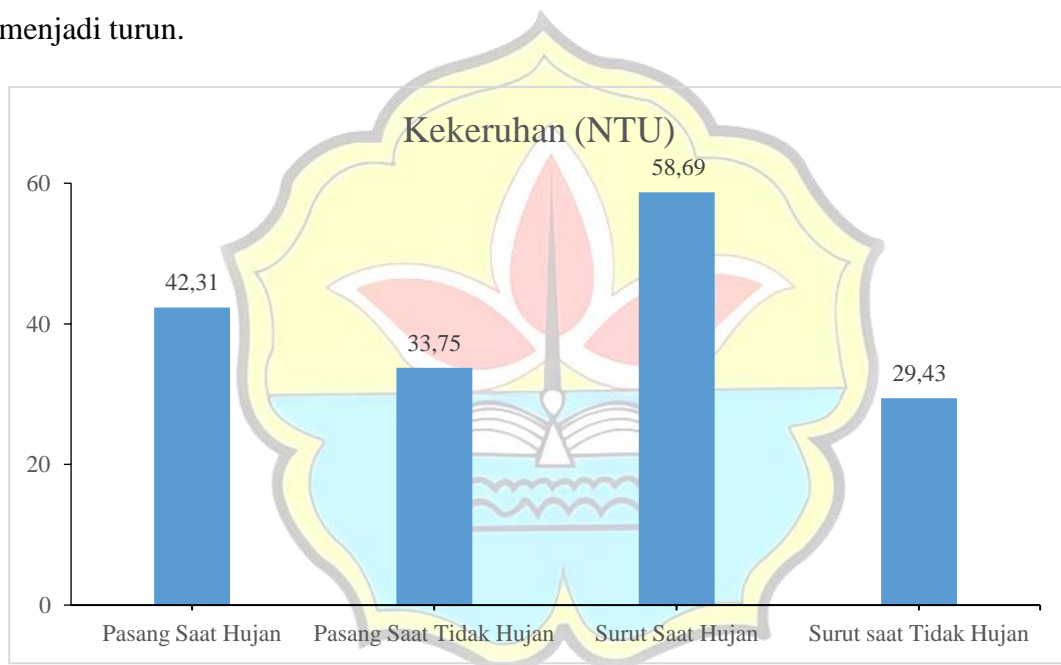
Sumber: Hasil Penelitian, 2023.

Berdasarkan tabel 4.1 hasil uji kualitas air Sungai Pengabuan pada kondisi waktu pasang surut saat hujan dan tidak hujan dengan parameter yang di uji yaitu pH dan kekeruhan (NTU).



Gambar 4. 1 Hasil Uji Parameter pH Air Baku Pada Empat Kondisi Waktu

Berdasarkan gambar 4.1 bahwa terjadi fluktuasi pH terhadap air baku pada saat hujan dan tidak hujan serta saat pasang dan surut. Banyak faktor yang menyebabkan fluktuasi salah satunya adalah adanya penguraian atau dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme karena dalam prosesnya melepas CO₂ yang dapat menurunkan pH air. Umumnya pH air pada siang hari lebih tinggi dari pada pagi hari karena disebabkan adanya fotosintesis oleh organisme air yang menyerap CO₂, sebaliknya pada pagi hari CO₂ banyak dilepaskan sehingga menyebabkan pH menjadi turun.



Gambar 4. 2 Hasil Uji Parameter Kekeruhan (NTU) Air Baku

Berdasarkan gambar 4.2 bahwa hasil pengujian air baku Sungai Pengabuan melebihi batas baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010. Kekeruhan yang paling tinggi terdapat pada sampel surut saat hujan yaitu 58,69 NTU.

4.2 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH

Hasil variasi dosis optimum koagulan alum, sucolite, PAC, dan soda ash pada parameter pH dapat dilihat pada sub bab berikut:

4.2.1 Pasang Saat Hujan

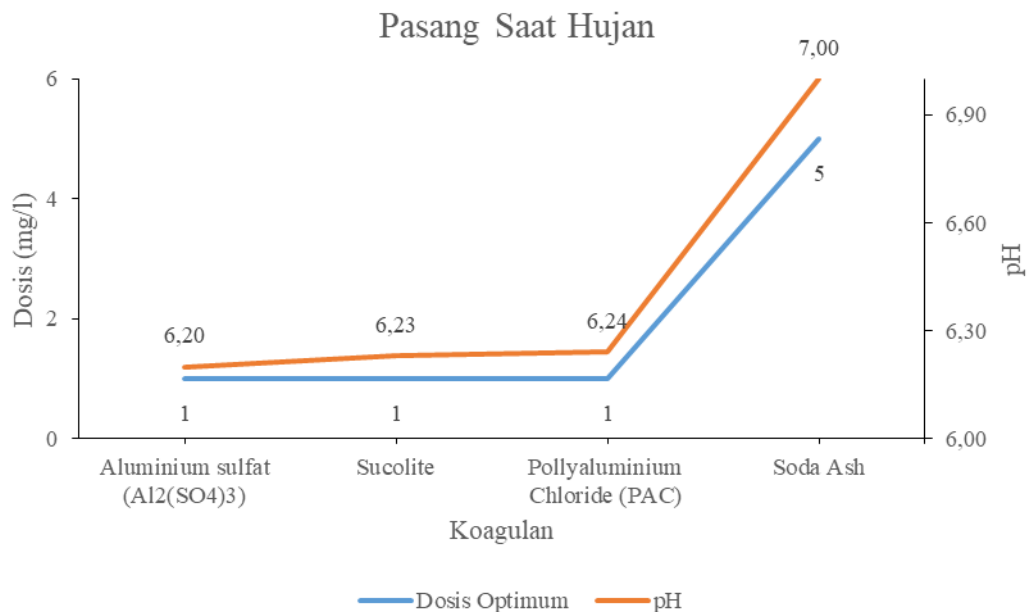
Air baku pada sampel pasang saat hujan ini memiliki karakteristik air yang berwarna putih (kekuningan) dan keruh, untuk hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter pH dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Grafik 4.3 berikut ini:

Tabel 4. 2 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	pH
Pasang Saat Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	1	6,20
	2			
	3	Sucolite	1	6,23
	4	Pollyaluminium Chloride (PAC)	1	6,24
	5			
	6	Soda Ash	5	7,00

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan Tabel 4.2 pada kondisi waktu pasang saat hujan dengan variasi dosis 1ml – 6ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum, sucolite, PAC 1ml dan untuk soda ash 5 ml.



Gambar 4. 3 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Hujan

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa dari variasi dosis koagulan 1 ml – 6 ml pada alum, sucolite, dan PAC dosis optimum diperoleh dari penggunaan dosis 1ml dengan hasil pH tertinggi yaitu 6,20, 6,23, dan 6,24 dimana hasil tersebut belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010, dan untuk soda ash mendapatkan hasil ph yaitu 7,00 dengan dosis optimum 5ml dimana hasil tersebut memenuhi standar baku mutu, pada empat variasi diatas dapat dilihat bahwa penggunaan koagulan alum, sucolite, dan PAC belum mampu menaikkan pH dengan kisaran netral, hasil pH terkecil pada kondisi waktu pasang saat hujan ini yaitu alum. Untuk hasil pengujian Jartest pasang saat hujan parameter pH dan kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada lampiran I, II, dan III.

4.2.2 Pasang Saat Tidak Hujan

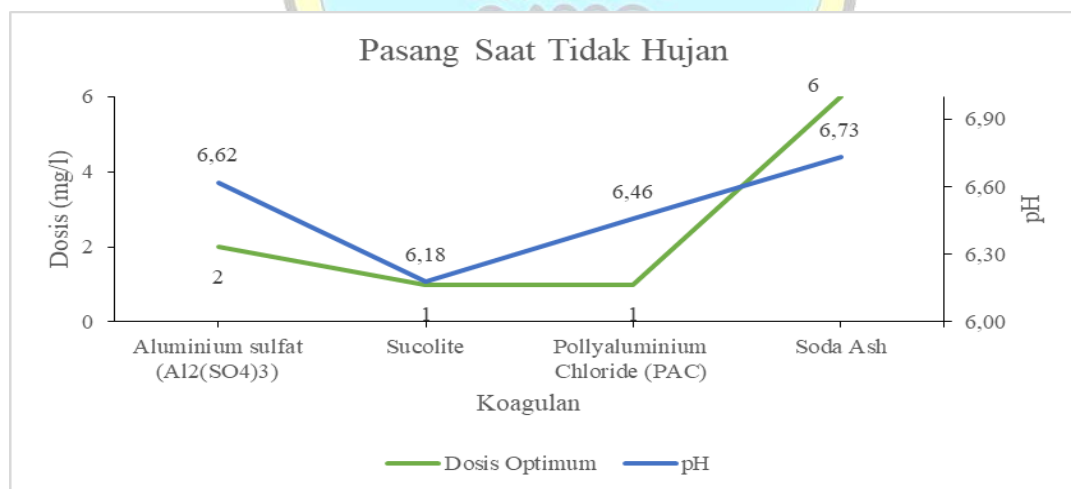
Air baku pada sampel pasang saat tidak hujan ini memiliki karakteristik air yang berwarna kuning dan keruh, untuk hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter pH dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan grafik 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 3 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Tidak Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	pH
Pasang Saat Tidak Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	2	6,62
	2			
	3	Sucolite	1	6,18
	4	Pollyaluminium Chloride (PAC)	1	6,46
	5			
	6	Soda Ash	6	6,73

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan Tabel 4.3 pada kondisi waktu pasang saat tidak hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 2ml, sucolite, PAC 1ml dan untuk soda ash 6ml.



Gambar 4. 4 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Pasang Saat Tidak Hujan

Berdasarkan gambar 4.4 bahwa dari variasi dosis 1ml – 6ml penggunaan dosis 2 ml pada alum dan 6 ml pada soda ash mampu menaikkan pH dengan hasil 6,62 dan 6,73 pada kondisi waktu pasang saat tidak hujan, dimana hasil tersebut telah memenuhi standar baku mutu. Untuk sucolite dan PAC dengan penggunaan dosis 1 ml mendapatkan hasil pH tertinggi yaitu 6,18 dan 6,46 bahwa hasil tersebut belum memenuhi standar baku mutu. Dari empat jenis koagulan tersebut hasil pH terkecil pada kondisi waktu pasang saat tidak hujan yaitu sucolite. Hasil penelitian uji Jartest pasang saat tidak hujan parameter pH dan kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada lampiran IV, V, dan VI.

4.2.3 Surut Saat Hujan

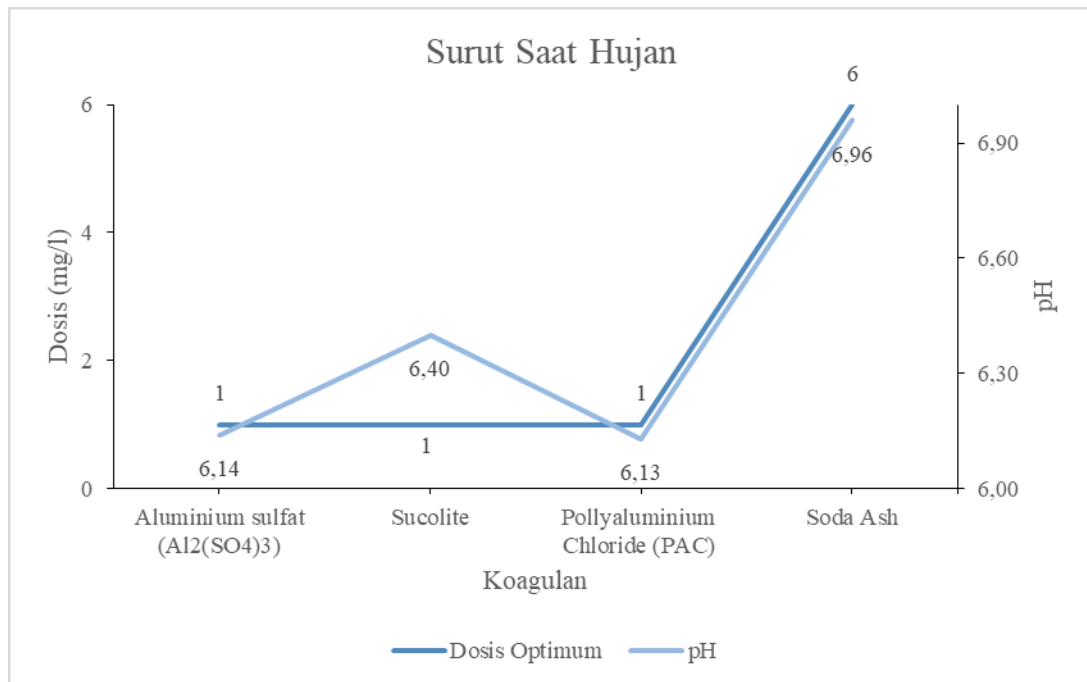
Air baku pada sampel surut saat hujan ini memiliki karakteristik air yang berwarna kuning yang tidak terlalu pekat dan keruh, untuk hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter pH dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan grafik 4.5 berikut ini:

Tabel 4. 4 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	pH
Surut Saat Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	1	6,14
	2			
	3	Sucolite	1	6,40
	4	<i>Pollyaluminium Chloride</i> (PAC)	1	6,13
	5			
	6	Soda Ash	6	6,96

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.4 pada kondisi waktu surut saat hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum, sucolite, PAC 1 ml dan untuk soda ash 6 ml.



Gambar 4. 5 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan

Berdasarkan gambar 4.5 bahwa variasi dosis koagulan untuk alum, sucolite dan PAC dengan penggunaan dosis 1 ml mendapatkan hasil tertinggi dari masing – masing koagulan yaitu 6,14, 6,40, dan 6,13 hasil tersebut tidak memenuhi standar baku mutu, untuk soda ash penggunaan dosis di 6 ml mendapatkan hasil pH 6,97 dimana nilai tersebut telah memenuhi standar baku mutu. Dari koagulan tersebut hasil pH terkecil pada kondisi waktu surut saat hujan diperoleh PAC. Hasil penelitian uji jartest surut saat hujan pada parameter pH dan kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada lampiran VII, VIII, dan IX.

4.2.4 Surut Saat Tidak Hujan

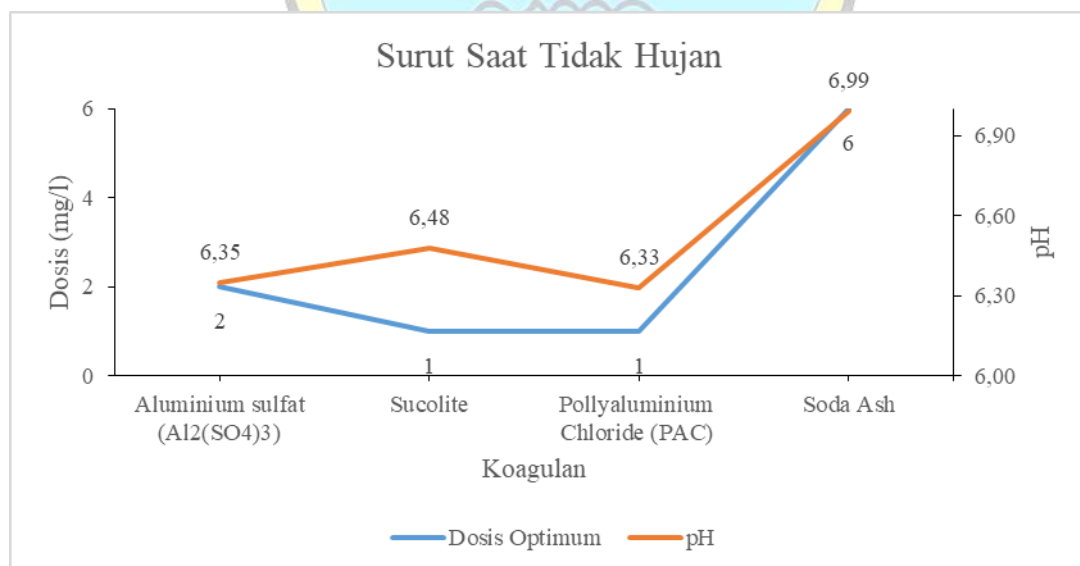
Air baku pada sampel surut saat tidak hujan ini memiliki karakteristik air yang berwarna kuning dan keruh, untuk hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter pH dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan grafik 4.6 berikut ini:

Tabel 4. 5 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	pH
Surut Saat Tidak Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	2	6,35
	2			
	3	Sucolite	1	6,48
	4	Pollyaluminium Chloride (PAC)	1	6,33
	5			
	6	Soda Ash	6	6,99

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.5 pada kondisi waktu surut saat tidak hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 2 ml, sucolite, PAC 1 ml dan untuk soda ash 6 ml.



Gambar 4. 6 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap pH Surut Saat Hujan

Berdasarkan gambar 4.6 bahwa variasi dosis koagulan untuk alum penggunaan dosis 2 ml pH tertinggi yang di dapatkan yaitu 6,35, sucolite dan PAC dengan penggunaan dosis 1 ml mendapatkan hasil tertinggi dari masing – masing koagulan yaitu 6,48, dan 6,33 hasil tersebut tidak memenuhi standar baku mutu, untuk soda ash penggunaan dosis di 6 ml mendapatkan hasil pH 6,99 dimana nilai tersebut telah memenuhi standar baku mutu. Dari koagulan tersebut hasil pH terkecil pada kondisi waktu surut saat tidak hujan diperoleh PAC. Hasil penelitian uji jartest surut saat tidak hujan pada parameter pH dan kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada lampiran X, XI, dan XII.

4.3 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU)

Hasil variasi dosis optimum koagulan alum, sucolite, PAC pada parameter kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada sub bab berikut:

4.3.1 Pasang Saat Hujan

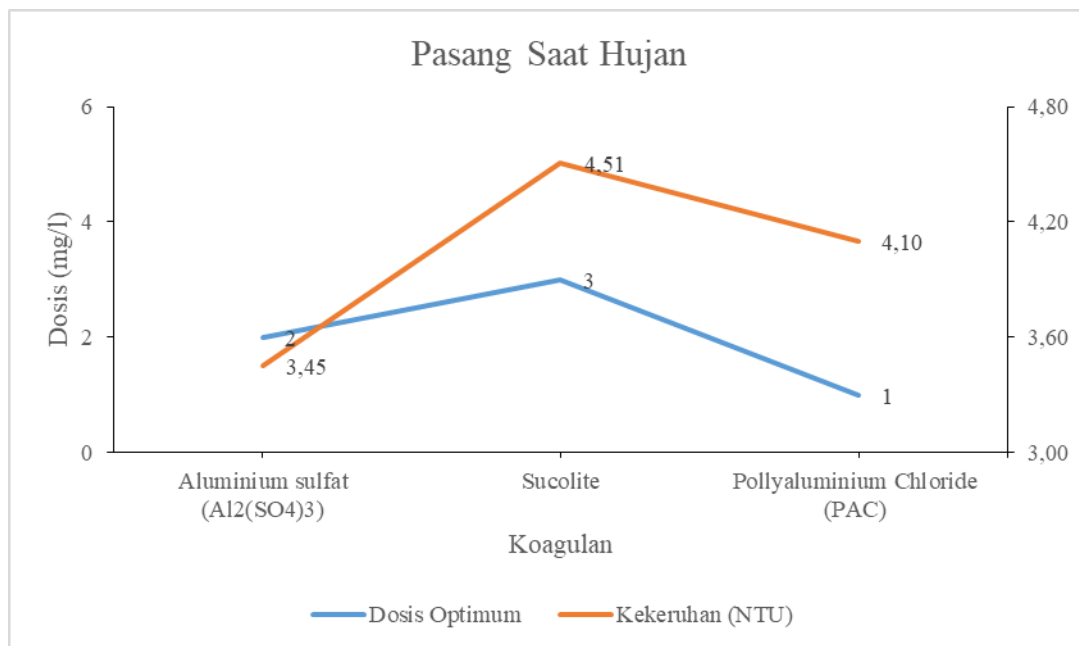
Berikut tabel hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan grafik 4.7 berikut ini:

Tabel 4. 6 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	Kekeruhan (NTU)
Pasang Saat Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	2	3,45
	2			
	3	Sucolite	3	4,51
	4			
	5	<i>Pollyaluminium Chloride</i> (PAC)	1	4,10
	6			

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.6 pada kondisi waktu pasang saat hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 2 ml, sucolite 3 ml, dan PAC 1 ml.



Gambar 4. 7 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Hujan

Berdasarkan gambar 4.7 pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010 hasil yang diperoleh dari jenis koagulan alum, sucolite dan PAC telah memenuhi standar baku mutu. Dosis optimum yang diperoleh masing – masing koagulan yaitu untuk alum penggunaan dosis 2 ml dengan hasil kekeruhan (NTU) yaitu 3,45 NTU, pada koagulan sucolite dengan dosis 3 ml mendapatkan hasil 4,51 NTU, dan untuk koagulan PAC menggunakan dosis 1 ml mendapatkan hasil yaitu 4,10 NTU. Dari tiga koagulan tersebut hasil kekeruhan (NTU) terkecil diperoleh koagulan alum, namun untuk penggunaan dosis 1 ml pada PAC telah mampu menurunkan kekeruhan (NTU).

4.3.2 Pasang Saat Tidak Hujan

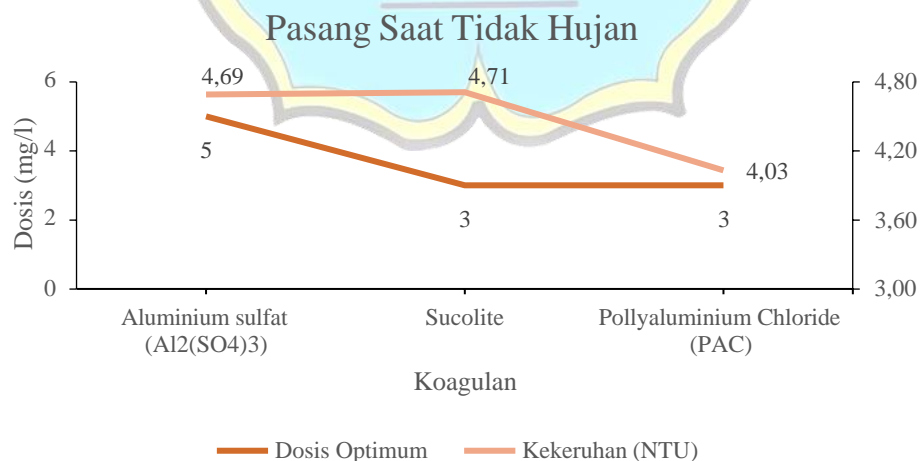
Berikut tabel hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan grafik 4.8 berikut ini:

Tabel 4. 7 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Tidak Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	Kekeruhan (NTU)		
Pasang Saat Tidak Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	5	4,69		
	2					
	3	Sucolite				
	4					
	5	Pollyaluminium Chloride (PAC)			3	4,03
	6					

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.7 pada kondisi waktu pasang saat hujan dengan variasi dosis 1ml – 6ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 5 ml, sucolite 3 ml, dan PAC 3 ml.



Gambar 4. 8 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Pasang Saat Tidak Hujan

Berdasarkan gambar 4.8 bahwa variasi dosis koagulan telah mendapatkan hasil dosis optimum yaitu pada koagulan alum dengan penggunaan dosis 5 ml mendapatkan hasil kekeruhan (NTU) yaitu 4,69 NTU, untuk koagulan sucolite dan PAC menggunakan dosis 3 ml dengan hasil 4,71 NTU, dan 4,03 NTU, dimana dari masing – masing koagulan tersebut telah memenuhi standar baku mutu, dan kekeruhan (NTU) terkecil diperoleh koagulan PAC.

4.3.3 Surut Saat Hujan

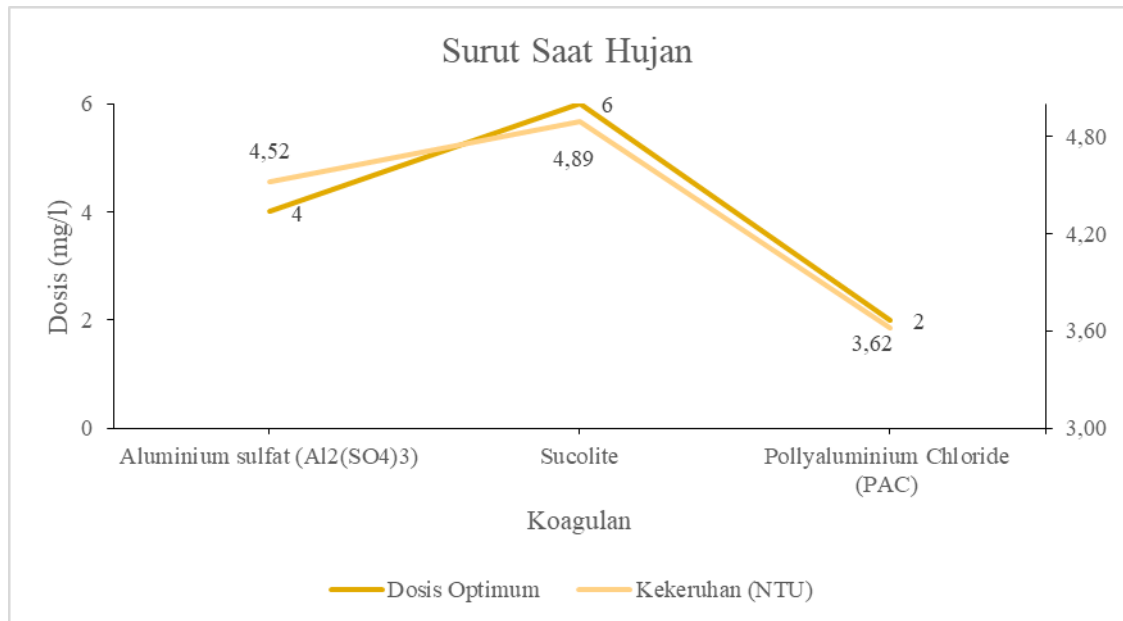
Berikut tabel hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan grafik 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 8 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut

Saat Hujan				
Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	Kekeruhan (NTU)
Surut Saat Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	4	4,52
	2			
	3	Sucolite	6	4,89
	4			
	5	Pollyaluminium Chloride (PAC)	2	3,62
	6			

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.8 pada kondisi waktu pasang saat hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 4 ml, sucolite 6 ml, dan PAC 2 ml.



Gambar 4. 9 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut Saat Hujan

Berdasarkan gambar 4.9 bahwa masing – masing koagulan mendapatkan hasil dosis optimum pada koagulan alum dengan penggunaan dosis 4 ml hasil kekeruhan (NTU) yang diperoleh yaitu 4,52 NTU, untuk koagulan sucolite menggunakan dosis 6 ml mendapatkan hasil 4,89 NTU, dan pada koagulan PAC penggunaan dosis 2 ml dengan hasil kekeruhan (NTU) yaitu 3,62 NTU. Dari masing – masing koagulan tersebut telah memenuh standar baku mutu, dan kekeruhan (NTU) terkecil diperoleh koagulan PAC.

4.3.4 Surut Saat Tidak Hujan

Berikut tabel hasil variasi dosis optimum koagulan pada parameter kekeruhan (NTU) dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan grafik 4.10 berikut ini:

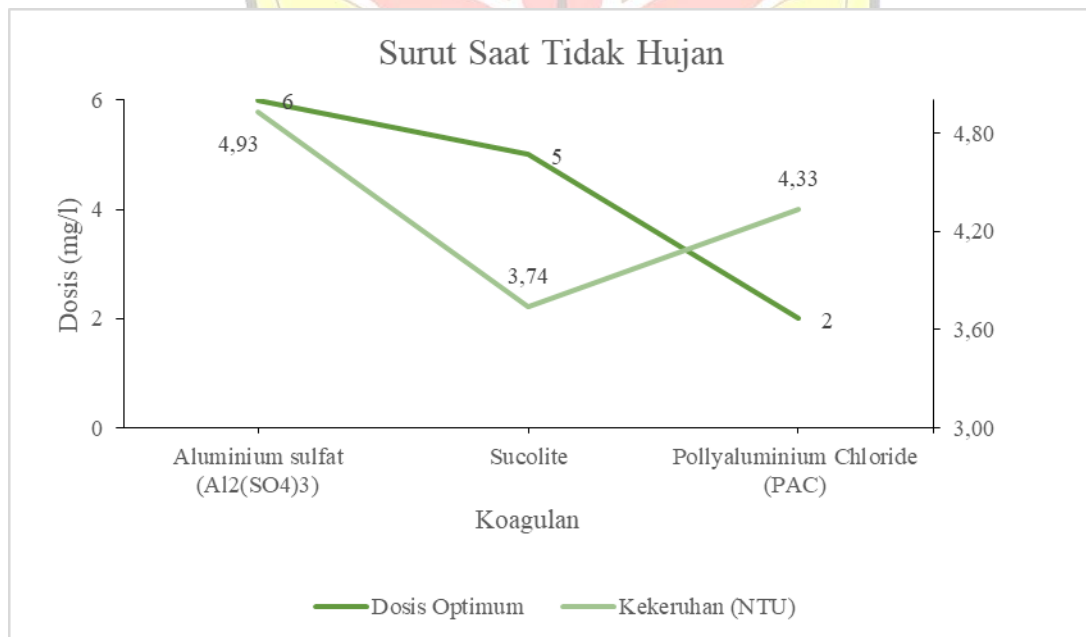
Tabel 4. 9 Variasi Dosis Optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut

Saat Tidak Hujan

Kondisi Waktu	Variasi Dosis (ml)	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	Kekeruhan (NTU)				
Surut Saat Tidak Hujan	1	Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$)	6	4,93				
	2							
	3	Sucolite			5	3,74		
	4							
	5	Pollyaluminium Chloride (PAC)					2	4,33
	6							

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.9 pada kondisi waktu pasang saat hujan dengan variasi dosis 1 ml – 6 ml masing – masing jenis koagulan mendapatkan hasil dosis optimum yaitu untuk alum 6 ml, sucolite 5 ml, dan PAC 2 ml.



Gambar 4. 10 Variasi Dosis optimum Koagulan Terhadap Kekeruhan (NTU) Surut

Saat Tidak Hujan

Berdasarkan gambar 4.10 bahwa masing – masing koagulan mendapatkan hasil dosis optimum pada koagulan alum dengan penggunaan dosis 6 ml hasil kekeruhan (NTU) yang diperoleh yaitu 4,93 NTU, untuk koagulan sucolite menggunakan dosis 5 ml mendapatkan hasil 3,74 NTU, dan pada koagulan PAC penggunaan dosis 2 ml dengan hasil kekeruhan (NTU) yaitu 4,33 NTU. Dari masing – masing koagulan tersebut telah memenuhi standar baku mutu, dan kekeruhan (NTU) terkecil diperoleh koagulan sucolite, namun untuk penggunaan 2 ml pada koagulan PAC telah mampu menurunkan kekeruhan (NTU).

4.4 Koagulan Soda Ash Terhadap Dosis Optimum Parameter pH

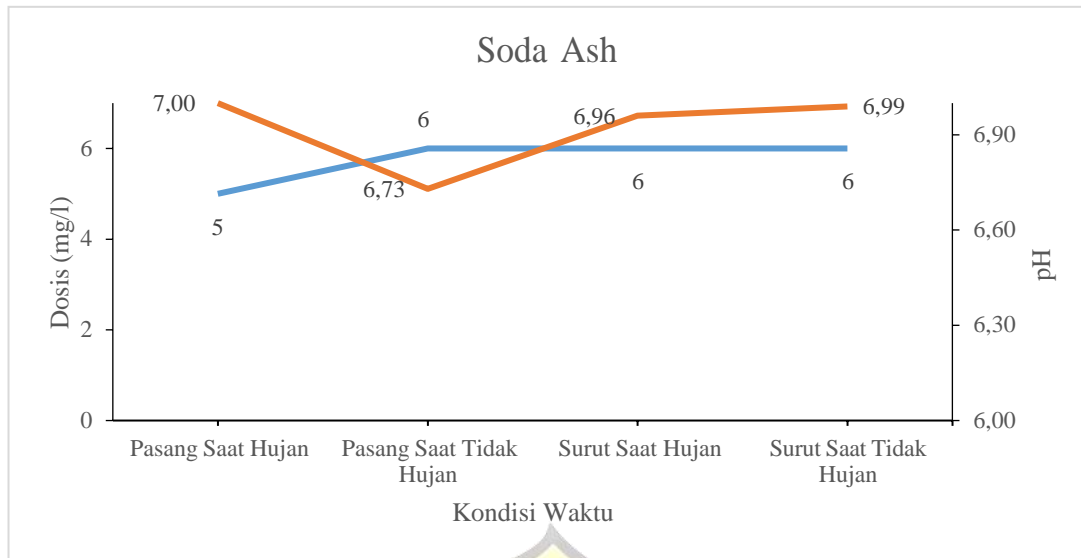
Berikut tabel hasil koagulan soda ash terhadap dosis optimum pada kondisi waktu pasang surut saat hujan dan tidak hujan. Dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan grafik 4.11 berikut ini:

Tabel 4. 10 Hasil Koagulan Soda Ash Terhadap pH

Kondisi Waktu	Jenis Koagulan	Dosis Optimum (ml)	pH
Pasang Saat Hujan	Soda Ash	5	7,00
Pasang Saat Tidak Hujan		6	6,73
Surut Saat Hujan		6	6,96
Surut Saat Tidak Hujan		6	6,99

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.10 pada kondisi waktu pasang saat hujan mendapatkan dosis optimum 5 ml, saat pasang tidak hujan dan pada saat surut hujan dan tidak hujan dengan penggunaan dosis 6 ml.



Gambar 4. 11 Dosis optimum Koagulan Soda Ash Terhadap pH

Berdasarkan gambar 4.11 bahwa pemakaian bahan kimia soda ash pada kondisi waktu pasang surut saat hujan dan tidak hujan mampu meningkatkan ph pada kisaran netral dan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010.

4.5 *Pollyaluminium Chloride* (PAC) Terhadap Dosis Optimum Parameter

Kekeruhan (NTU)

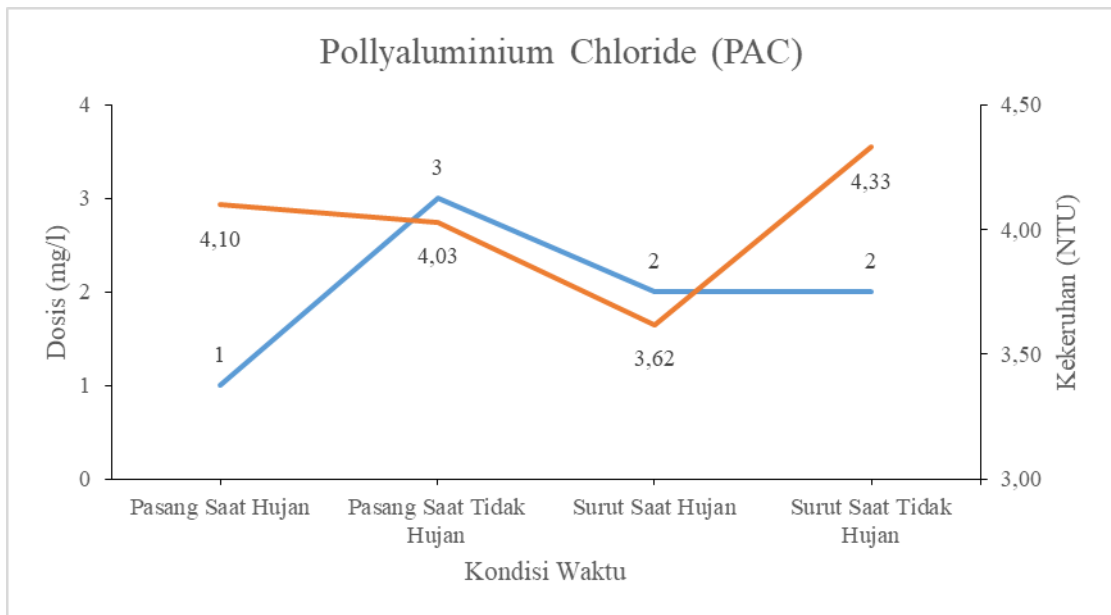
Berikut tabel hasil koagulan PAC terhadap dosis optimum pada kondisi waktu pasang surut saat hujan dan tidak hujan. Dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan grafik 4.12 berikut ini:

Tabel 4. 11 Hasil Koagulan PAC Terhadap Kekeruhan (NTU)

Kondisi Waktu	Jenis Koagulan	Dosis Optimum	
		(ml)	Kekeruhan (NTU)
Pasang Saat Hujan	<i>Pollyaluminium Chloride</i> (PAC)	1	4,10
Pasang Saat Tidak Hujan		3	4,03
Surut Saat Hujan		2	3,62
Surut Saat Tidak Hujan		2	4,33

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Berdasarkan tabel 4.11 pada kondisi waktu pasang saat hujan mendapatkan dosis optimum 1 ml, saat pasang tidak hujan 3 ml dan pada saat surut hujan dan tidak hujan dengan penggunaan dosis 2 ml.



Gambar 4. 12 Dosis optimum Koagulan Soda Ash Terhadap pH

Berdasarkan gambar 4.12 bahwa pemakaian koagulan PAC pada kondisi waktu pasang surut saat hujan dan tidak hujan mampu menurunkan kekeruhan (NTU) di bawah baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:492/MENKES/PER/IV/2010.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Hasil analisis kualitas Sungai Pengabuan sebagai air baku di PERUMDA Tirta Pengabuan berdasarkan parameter pH didapatkan hasil tertinggi pada kondisi surut saat tidak hujan dengan pH 6,28 dan hasil terendah pada saat pasang tidak hujan dengan pH 6,16. Selanjutnya berdasarkan parameter kekeruhan (NTU) didapatkan hasil tertinggi pada kondisi saat surut hujan dengan kekeruhan 58,69 NTU dan hasil terendah pada saat surut saat tidak hujan dengan kekeruhan 29,43 NTU, dimana hasil tersebut tidak memenuhi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/MENKES/ PER/ IV/ 2010.
2. Berdasarkan hasil uji laboratorium dosis optimum dengan kondisi waktu menunjukkan bahwa nilai dosis optimum tertinggi sampai terendah yaitu $PTH > SH > STH > PSH$.

5.2 Saran

1. Sebaiknya Perumda Tirta Pengabuan melakukan proses koagulasi – flokulasi pada skala laboratorium flokulator (Jar Test) untuk mendapatkan hasil dosis optimum penggunaan bahan koagulan.
2. Perumda Tirta Pengabuan sebaiknya lebih memilih penggunaan koagulan PAC untuk menurunkan kekeruhan dan untuk menetralkan pH dengan penggunaan bahan kimia soda ash karena penggunaan bahan kimia tersebut menghasilkan

kualitas air yang baik, dan telah memenuhi standar baku mutu Peraturan

Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 492/MENKES/ PER/ IV/ 2010.



DAFTAR PUSTAKA

- Bancin J B, Nuzila C. (2020). *Pengaruh Penambahan $Al_2(SO_4)_3$ Dan Na_2CO_3 Terhadap Turbiditas Dan pH Air Baku Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih*. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh
- Budiman, M. (2021). *Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai Kenali Besar Terhadap Air Limbah Domestik Permukiman Kecamatan Alam Barajo*.
- Effendi H. (2013). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta.
- Kencanawati M. Mustakim. (2017). *Analisis Pengolahan Air Bersih Pada WTP PDAM Prapatan Kota Balikpapan*. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Balikpapan.
- Lestari A.S. (2019). *Efektivitas Penggunaan Bahan Koagulan Dalam Proses Perencanaan Pengolahan Bangunan Air Minum*. Fakultas Arsitektur dan Teknologi Lingkungan. Universitas Trisakti.
- Mahrus, I., (2009). *Efektivitas Proses Chlorinasi Terhadap Penurunan Bakteri Escherichia Coli Dan Residu Chlor Pada Instalasi Pengolahan Air Bersih Rsu. Dr. Saiful Anwar Malang*.
- Mayasari Rizka dkk. (2019). *Analisis Turbidity Terhadap Dosis Koagulan Dengan Metode Regresi Linear (Studi Kasus Di PDAM Tirta Musi Palembang)*. Palembang.
- Mulya W. (2018). *Kajian Penggunaan Dosis Efektif Bahan Kimia (Tawas, Kapur, Kaporit) Dalam Pengolahan Air*. Program Studi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Universitas Balikpapan. Balikpapan.
- Novari. N. (2019). *Analisis Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Dan Timbal (Pb) Pada Sedimen Sungai Batanghari Di Kabupaten Damasraya Secara Spektrofotometri Serapan Atom*.
- Nurjannah R. (2015). *Penentuan Kurva Standar Dosis Dosis Koagulan Di PDAM Jember Unit Tegal Gede*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV /2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

- Pradana H, Wahyuningsih, S., Novita, E., Humayro, A., (2019). *Identifikasi Kualitas Air Dan Beban Pencemaran Sungai Bedadung Di Intake Instalasi Pengolahan Air PDAM*. Kabupaten Jember.
- Prasetya P E, Saptomo S K. (2018). *Perbandingan Kebutuhan Koagulan $Al_2(SO_4)_3$ Dan PAC Untuk Pengolahan Air Bersih Di WTP Sungai Ciapus Kampus ITB Dramaga*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rifa'I J. (2007). *Pemeriksaan Kualitas Air bersih Dengan Koagulan Alum Dan PAC di IPA Jurug PDAM Kota Surakarta*. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Susantoro, T. Sunarjanto, D. Andayani, A. (2015). *Distribusi Logam Berat Pada Sedimen Di Perairan Muara Dan Laut*. Provinsi Jambi.
- Sahara, R. Puryanti, D. (2015). *Distribusi Logam Berat Hg Dan Pb Pada Sungai Batanghari Aliran Batu Bakauik Dharmasraya, Sumatera Barat*.



LAMPIRAN HASIL UJI

Lampiran I. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Keekeruhan (NTU)

1. Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) / Tawas

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi Pengadukar		
		100/20	160/40	200/50
1	6,18	6,20	6,14	6,12
2	6,18	6,10	6,06	6,02
3	6,18	6,08	6,03	5,98
4	6,18	6,31	6,02	5,97
5	6,18	6,12	6,00	5,96
6	6,18	6,04	6,01	5,95

- 100,160,200 rpm: Pengadukan Cepat

- 20,40,50 rpm: Pengadukan Lambat

Parameter Keekeruhan (NTU)

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	42,31	37,36	37,11	27,24
2	42,31	8,29	3,45	0,75
3	42,31	6,87	1,86	0,00
4	42,31	5,47	4,56	1,29
5	42,31	6,97	1,53	1,52
6	42,31	5,89	0,17	0,16

2. Soda Ash

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,18	6,35	6,54	6,52
2	6,18	6,63	6,70	6,70
3	6,18	6,79	6,80	6,83
4	6,18	6,85	6,87	6,88
5	6,18	7,00	6,88	6,91
6	6,18	6,89	6,97	6,93

Lampiran II. Hasil Uji Jarrest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	42,31	36,39	31,12	31,61
2	42,31	31,61	30,26	32,23
3	42,31	33,53	38,29	31,62
4	42,31	32,76	31,77	33,17
5	42,31	33,06	31,97	32,18
6	42,31	50,87	48,77	46,02

3. Polyaluminium Chloride (PAC)

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,18	6,17	6,24	6,13
2	6,18	6,06	6,15	6,07
3	6,18	6,04	6,05	6,00
4	6,18	6,01	6,02	5,96
5	6,18	6,02	5,99	5,98
6	6,18	6,14	5,96	5,97

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	42,31	4,10	0,00	1,39
2	42,31	3,06	0,12	3,29
3	42,31	4,05	1,65	2,17
4	42,31	16,03	10,82	5,92
5	42,31	32,26	23,77	17,40
6	42,31	43,60	40,94	29,68

Lampiran III. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

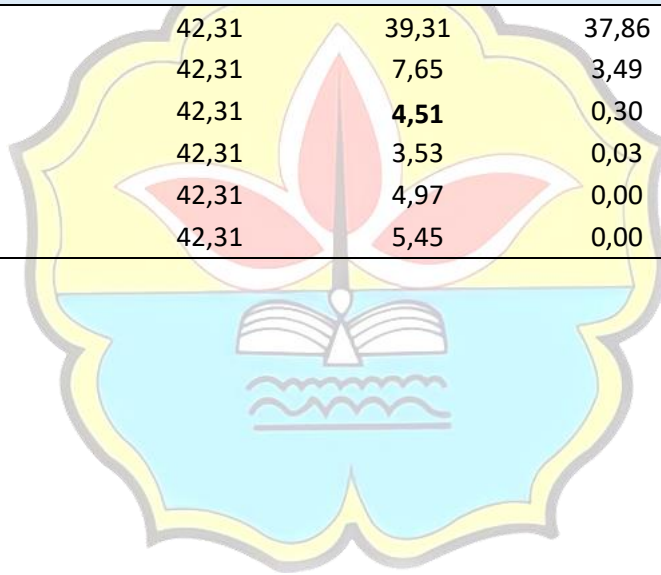
4. Sucolite

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,18	6,23	6,10	6,09
2	6,18	6,07	6,00	6,02
3	6,18	6,01	5,96	5,96
4	6,18	5,98	5,94	5,93
5	6,18	5,95	5,91	5,92
6	6,18	5,96	5,90	5,90

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	42,31	39,31	37,86	31,13
2	42,31	7,65	3,49	0,00
3	42,31	4,51	0,30	1,08
4	42,31	3,53	0,03	0,40
5	42,31	4,97	0,00	1,89
6	42,31	5,45	0,00	1,27



Lampiran IV. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)

1. Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) / Tawas

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi Pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,16	6,54	6,61	6,61
2	6,16	6,52	6,60	6,62
3	6,16	6,51	6,59	6,60
4	6,16	6,50	6,58	6,59
5	6,16	6,51	6,57	6,58
6	6,16	6,56	6,57	6,59

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	33,75	29,50	29,04	27,17
2	33,75	14,33	12,99	8,21
3	33,75	9,12	7,73	7,44
4	33,75	7,44	9,44	6,63
5	33,75	8,56	4,69	6,92
6	33,75	8,78	5,71	4,65

2. Soda Ash

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,16	6,60	6,69	6,68
2	6,16	6,62	6,65	6,69
3	6,16	6,65	6,67	6,70
4	6,16	6,67	6,69	6,71
5	6,16	6,68	6,70	6,72
6	6,16	6,70	6,72	6,73

Lampiran V. Hasil Uji Jarrest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

Soda Ash

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	33,75	41,12	41,97	36,19
2	33,75	35,14	35,37	32,57
3	33,75	29,96	30,2	29,45
4	33,75	32,12	33,39	30,73
5	33,75	29,90	29,62	29,97
6	33,75	29,34	28,98	30,10

3. PAC

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,16	6,33	6,29	6,46
2	6,16	6,26	6,24	6,42
3	6,16	6,24	6,25	6,31
4	6,16	6,17	6,15	6,13
5	6,16	6,19	6,12	6,09
6	6,16	6,13	6,10	6,05

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	33,75	29,36	29,15	25,59
2	33,75	6,19	7,08	6,50
3	33,75	6,66	9,34	4,03
4	33,75	28,70	23,33	18,20
5	33,75	31,25	25,52	19,94
6	33,75	31,80	33,47	31,56

Lampiran VI. Hasil Uji Jartest Pasang Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

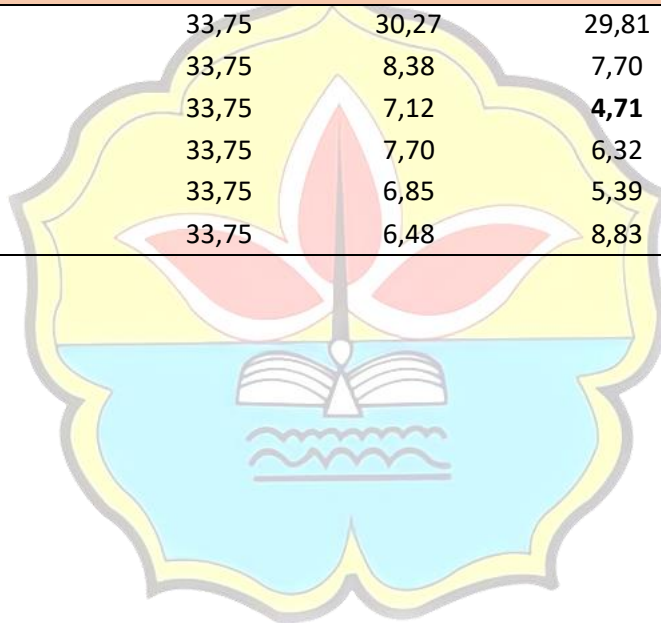
4. Sucolite

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,16	6,18	6,16	6,16
2	6,16	6,06	6,03	6,06
3	6,16	6,01	5,97	5,96
4	6,16	5,97	5,96	5,95
5	6,16	5,95	5,95	5,93
6	6,16	5,94	5,94	5,90

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	33,75	30,27	29,81	29,12
2	33,75	8,38	7,70	6,60
3	33,75	7,12	4,71	5,33
4	33,75	7,70	6,32	4,51
5	33,75	6,85	5,39	4,59
6	33,75	6,48	8,83	4,43



Lampiran VII. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)

1. Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) / Tawas

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi Pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,25	6,14	6,11	6,12
2	6,25	6,04	6,00	6,04
3	6,25	5,96	5,98	6,01
4	6,25	5,94	5,97	5,99
5	6,25	5,93	5,95	5,98
6	6,25	5,97	5,97	5,96

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	58,69	58,95	56,10	52,19
2	58,69	14,09	7,05	6,26
3	58,69	10,43	6,60	1,49
4	58,69	9,40	4,52	4,10
5	58,69	9,44	4,10	1,26
6	58,69	8,62	4,62	3,22

2. Soda Ash

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,25	6,40	6,52	6,59
2	6,25	6,65	6,73	6,76
3	6,25	6,76	6,80	6,80
4	6,25	6,81	6,85	6,87
5	6,25	6,86	6,92	6,88
6	6,25	6,87	6,94	6,96

Lampiran VIII. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

Soda Ash

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	58,69	50,35	52,46	50,24
2	58,69	54,41	52,25	49,88
3	58,69	47,47	49,73	48,55
4	58,69	49,39	49,91	47,16
5	58,69	49,2	48,49	47,18
6	58,69	48,07	47,48	47,76

3. PAC

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,25	6,13	6,09	6,09
2	6,25	6,08	6,03	6,05
3	6,25	6,01	5,97	5,98
4	6,25	5,98	5,95	5,96
5	6,25	5,96	5,94	5,97
6	6,25	5,93	5,92	5,92

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	58,69	5,34	2,21	0,83
2	58,69	3,62	2,77	0,73
3	58,69	4,40	3,04	1,02
4	58,69	11,50	6,70	4,88
5	58,69	45,48	31,20	21,26
6	58,69	52,36	29,71	19,77

Lampiran IX. Hasil Uji Jartest Surut Saat Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

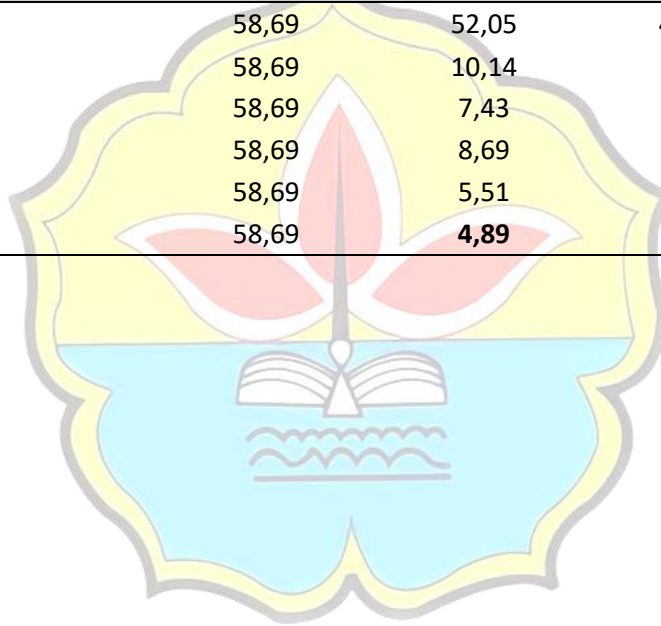
4. Sucolite

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,25	6,40	6,13	6,10
2	6,25	6,14	6,03	5,95
3	6,25	6,06	5,96	5,93
4	6,25	5,98	5,93	5,91
5	6,25	5,96	5,90	5,90
6	6,25	5,94	5,91	5,88

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	58,69	52,05	45,88	42,14
2	58,69	10,14	4,92	2,87
3	58,69	7,43	4,16	1,47
4	58,69	8,69	4,09	2,99
5	58,69	5,51	2,37	1,73
6	58,69	4,89	3,26	3,06



Lampiran X. Hasil Uji Jarrest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU)

1. Aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) / Tawas

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi Pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,28	6,29	6,32	6,31
2	6,28	6,26	6,30	6,35
3	6,28	6,24	6,26	6,27
4	6,28	6,21	6,22	6,24
5	6,28	6,18	6,20	6,22
6	6,28	6,10	6,12	6,16

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	Variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	29,43	28,65	30,39	28,11
2	29,43	29,39	31,57	27,59
3	29,43	24,00	25,08	20,93
4	29,43	9,00	8,78	6,40
5	29,43	6,83	5,50	4,97
6	29,43	4,93	4,99	2,72

2.Soda Ash

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,28	6,56	6,65	6,71
2	6,28	6,57	6,68	6,72
3	6,28	6,68	6,69	6,77
4	6,28	6,70	6,71	6,84
5	6,28	6,73	6,72	6,87
6	6,28	6,78	6,74	6,99

Lampiran XI. Hasil Uji Jarrest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

Soda Ash

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	29,43	29,45	34,49	26,18
2	29,43	29,96	30,88	25,07
3	29,43	27,17	25,07	24,4
4	29,43	25,35	23,72	25,45
5	29,43	24,00	28,00	29,53
6	29,43	26,68	21,67	24,78

3.PAC

Parameter pH

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,28	6,32	6,32	6,33
2	6,28	6,29	6,29	6,31
3	6,28	6,24	6,27	6,28
4	6,28	6,23	6,25	6,25
5	6,28	6,22	6,24	6,24
6	6,28	6,19	6,23	6,22

Parameter Kekeruhan

Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	29,43	19,23	24,93	17,65
2	29,43	4,33	10,08	6,58
3	29,43	3,74	10,06	7,42
4	29,43	3,34	5,52	5,04
5	29,43	8,57	5,57	5,07
6	29,43	25,78	11,82	8,06

Lampiran XII. Hasil Uji Jarrest Surut Saat Tidak Hujan Parameter pH dan Kekeruhan (NTU) Lanjutan

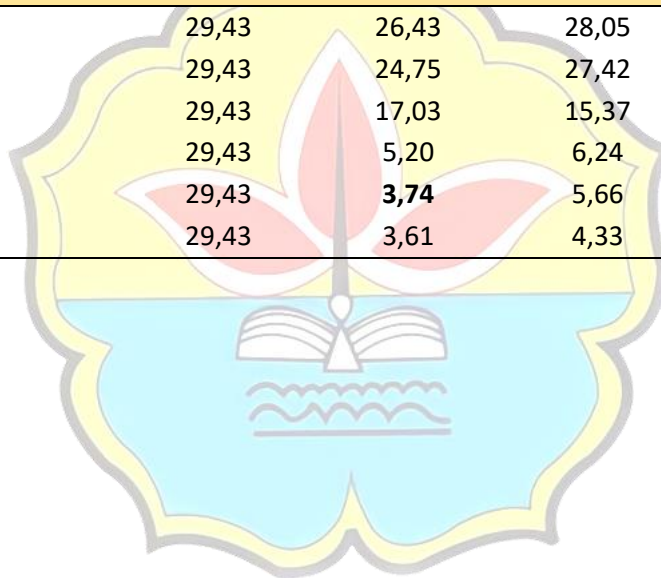
4.Sucolite

Parameter pH





Variasi Dosis (ml)	Air Baku	variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	6,28	6,48	6,35	6,38
2	6,28	6,40	6,37	6,42
3	6,28	6,36	6,34	6,36
4	6,28	6,31	6,35	6,31
5	6,28	6,28	6,29	6,28
6	6,28	6,23	6,25	6,30

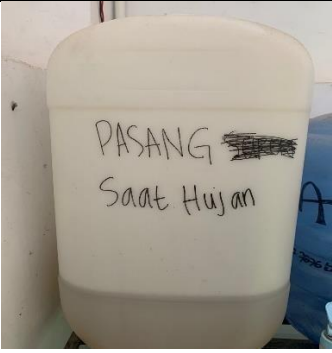



Parameter Kekeruhan





		variasi pengadukan		
		100/20	160/40	200/50
1	29,43	26,43	28,05	23,99
2	29,43	24,75	27,42	22,89
3	29,43	17,03	15,37	13,45
4	29,43	5,20	6,24	3,57
5	29,43	3,74	5,66	3,36
6	29,43	3,61	4,33	5,28







LAMPIRAN GAMBAR



No	Gambar	Keterangan
1.		Bahan Kimia Alum
2.		Bahan Kimia PAC
3.		Bahan kimia Soda Ash
4.		Bahan Kimia Sucolite

No	Gambar	Keterangan
5.		Sampel Pasang Saat Hujan
6.		Sampel Pasang Saat Tidak Hujan
7.		Sampel Surut Saat Hujan
8.		Sampel Surut Saat Tidak Hujan

No	Gambar	Keterangan
9.		pH meter
10.		Turbidity meter
11.		Penimbangan bahan koagulan alum 1 gram
12.		Penimbangan bahan koagulan soda ash 1 gram

No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------

13.		<p>Penimbangan bahan koagulan PAC 1 gram</p>
14.		<p>Pengambilan bahan koagulan sucolite 1 ml</p>
15.		<p>Pembuatan Larutan</p>
16.		<p>Penetesan bahan koagulan ke dalam sampel air baku</p>

No	Gambar	Keterangan
17.		Uji Kekeruhan NTU
18.		Uji pH





Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR : 106 TAHUN 2022

TENTANG
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

MEMBACA

: Usulan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

MENIMBANG

- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
- Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
- Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
- Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.

MENGINGAT

- Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional
- Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
- Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
- Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2016
- Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

MEMUTUSKAN

MENETAPKAN :

- Pertama : Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- Keempat : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- Keenam : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 30 JUNI 2022
Dekan,

Dr. Ir. H. Fakhri Rozi Yamali, ME

Tembusan Disampaikan kepada :-

- Yth. Rektor Universitas Batanghari
- Yth. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari
- Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
- Mahasiswa yang bersangkutan
- Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 106 TAHUN 2022 TENTANG PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	AMILLA KHAIRUNNISA 1800825201035	"ANALISIS KUALITAS AIR BAKU SUNGAI PENGABUAN SEBAGAI PENENTU DOSIS BAHAN KIMIA (STUDI KASUS : PERUMDA TIRTA PENGABUAN)"	SITI UMI KALSUM, ST, M. Eng	HADRAH, ST. MT

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 30 JUNI 2022
Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

HALAMAN ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Amilla Khiarunnisa
 NPM : 1800825201025
 Judul : Analisis Kualitas Air Baku Sebagai Penentu Bahan Dosis Kimia

No	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	24-1-2023	Konsultasikan dgn Dp II	<i>Jenf</i>
	1-2-2023	Acc Ujian Sidang tugas akhir	<i>Jenf</i>

Jambi, 1 - 2 - 2023



Dosen Pembimbing I

Jenf

Siti Umi Kalsum, S.T. M.Eng

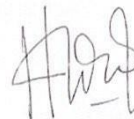
HALAMAN ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Amilla Khairunnisa
NPM : 1800825201035
Judul : Analisis Penentuan Bahan Dosis Kimia (Studi Kasus: Perumda
Tirta Pengabuan

No	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
1.	28 Jan 2023	* Tambahkan grafik perbandingan pH & kekeruhan pd air baku berdasarkan kondisi pasang / surut dan hujan / tdk hujan * Tambah perbandingan penggunaan bahan kimia berd. kondisi air baku * koefisien regresi agar dipertimbangkan kembali km nilainya kecil kecil & berd. penelihan terdahulu.	
2.	30 Jan 2023	Acc sidang T.A.	

Jambi, 30 Januari 2023



Dosen Pembimbing II



Hadrah, S.T, M.T

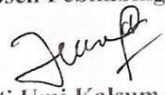
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Amilla Khairunnisa
NPM : 1800825201035
Judul Tugas Akhir : Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih PERUMDA Tirta Pengabuan

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	3-4-2023	Pembacaan abstrak → mhs Inyomir	
	4-4-2023	ACC Jucid	

Jambi... A - A - 2023

Dosen Pembimbing 1



(Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng.)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

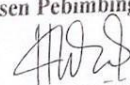
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Amilla Khairunnisa
NPM : 1800825201035
Judul Tugas Akhir : Penentuan Dosis Optimum Koagulan Pada Pengolahan Air Bersih PERUMDA Tirta Pengabuan

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
		Acc jilid T.A.	

Jambi..... 2023

Dosen Pembimbing II


(HADRAH, ST, MT)



Universitas Batanghari Fakultas Teknik
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JALAN SLAMET RIYADI BRONI JAMBI INDONESIA TELP. (0741) 668280

Nomor
Lampiran
Perihal

: 13 /TL-UBR/II/2023
: 1 (satu) TA
: Undangan Sebagai Penguji Tugas Akhir

Jambi, 7 Februari 2023

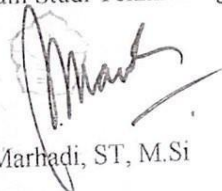
Kepada Yth,
Ibu Anggrika Riyanti, ST, M.Si (Ketua Sidang)
Ibu Hadrah, ST,MT (Sekretaris Sidang)
Ibu Dian Afriyanti, SP, M. Sc (Penguji I)
Ibu Monik Kasman, ST, M.Eng.Sc (Penguji II)
Ibu Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng (Penguji III)
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan telah selesainya pembuatan Laporan Tugas akhir Mahasiswa,
maka kami mengundang Bapak/Ibu untuk menghadiri Sidang Kompre Tugas akhir
yang akan dilaksanakan pada :

Hari/ Tanggal : Rabu/15 Februari 2023
Jam : 09.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Nama Mahasiswa : **Amilla Khairunnisa**
NPM : 1800825201035
Ujian : **Offline**
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Tugas Akhir : "Analisis Kualitas Air Baku Sungai Pengabuan
Sebagai Penentu Bahan Dosis Kimia"

Demikian, atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk menguji dan datang tepat pada
waktunya diucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Marhadi, ST, M.Si

Tembusan Disampaikan Kepada :

1. Yth Dekan Fakultas Teknik
2. Yth, Bapak Wakil Dekan I
3. Bendahara
4. Arsip

Catatan : Untuk Penguji pria, Pakaian memakai kemeja lengan panjang dan dasi kecuali Hari Kamis memakai baju batik



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI NOMOR : 160 TAHUN 2023

TENTANG PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Surat Ketua Program studi Teknik Lingkungan Tentang usulan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
- MENIMBANG** : 1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir.
2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai Penguji Ujian Tugas Akhir yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- MENINGAT** : 1. Undang Undang Nomor :12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
3. Peraturan Pemerintah RI Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
4. Surat Keputusan Rektor Nomor : 27 Thn 2022 ttg Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Dekan, Kepala Biro, Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** :
Pertama : Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini sebagai Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	:	Amilla Khairunnisa
NPM/Program Studi	:	1800825201035/Teknik Lingkungan
Judul Tugas Akhir	:	Analisis Kualitas AIR Baku Sungai Pengabuan Sebagai Penentu Bahan Dosis Kimia
No	Nama Dosen Penguji	Jabatan
1	Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	: Pembimbing I
2	Hadrah, ST, MT	: Pembimbing II
No	Nama Dosen	Jabatan
1	Anggrika Riyanti, ST, M. Si	: Ketua
2	Hadrah, ST, MT	: Sekretaris
3	Dian Afriyanti, SP, M. Sc	: Penguji I
4	Monik Kasman, ST, M. Eng, Sc	: Penguji II
5	Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	: Penguji III

- Kedua** : Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir pada Rabu/15 Februari 2023 di Ruang Sidang Fakultas Teknik
- Ketiga** : Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran Ujian Tugas Akhir mahasiswa.
- Keempat** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI : J A M B I
PADA TANGGAL : 7 Februari 2023

Dekan,

Dr. Ir.H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada

1. Yth. Bpk Rektor c.q. Wakil Rektor I Unbari
2. Yth. Ketua Prodi Teknik Lingkungan
3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan

BERITA ACARA UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

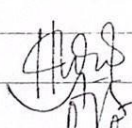
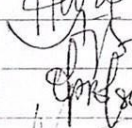
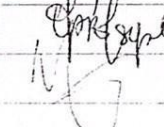

Pada hari ini, Rabu, Tanggal 15 Februari, 2023, telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa

Nama : Amilla Khairunnisa
NPM : 1800825201035
Waktu : 08.00 s/d selesai
Tempat : FT-08

Judul Tugas Akhir :

Analisis Kualitas Air Baku Suci Penyehatan Sebagai
penentu Dosis Bahan Kimia (Studi Kasus : Perumahan Tirta
Penyehatan)

Hasil evaluasi Tim Penguji sebagai berikut :

	Nama Tim Penguji	Nilai	Tanda tangan
Pembimbing I	<u>Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng</u>	<u>86</u>	1.
Pembimbing II	<u>Hadrah, ST, MT</u>	<u>84</u>	2. 
Penguji I	<u>Anggrika Riyanti, ST, M.Si</u>	<u>80</u>	3. 
Penguji II	<u>Dian Apriyanti, SP, M.Sc</u>	<u>81,5</u>	4. 
Penguji III	<u>Monik Kasman, ST, M.Eng.Sc</u>	<u>80</u>	5. 
	Jumlah	<u>411,5</u>	
	Nilai Rata-Rata / Huruf	<u>82,3 / A</u>	

Keputusan Tim Penguji pada Sidang Tugas Akhir :


1. LULUS, dengan nilai : 82,3 / A

Perbaikan :

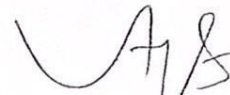
sesuai lembar revisi T.A.

Jambi, 15 Februari 2023

Sekretaris sidang,


(Hadrah, ST, MT)

Ketua sidang,


(Anggrika Riyanti, ST, M.Si)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Marhadi, ST, M.Si

Kriteria Penilaian:

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1. 80 - 100 | : Lulus, Nilai Huruf: A |
| 2. 75 - 79,99 | : Lulus, Nilai Huruf: B |
| 3. 70 - 74,99 | : Lulus, Nilai Huruf: B |
| 4. 65 - 69,99 | : Lulus, Nilai Huruf: C |
| 5. 60 - 64,99 | : Lulus, Nilai Huruf: C |
| 6. < 59,99 | : Tidak Lulus |