



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. PHH Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax:022-720 2892 Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

SURAT KETERANGAN MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL 1189/A.01/TL-FTSP/Itenas/XI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Nadhifa Azzahra Salsabila
NRP : 252020017
Email : nadhifa.azzahra@mhs.itenas.ac.id

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Studi Pengenceran Koagulan Menggunakan Air Bersih di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cilandak
Tempat : Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cilandak
Waktu : 3 Juli s.d. 3 Agustus 2023
Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

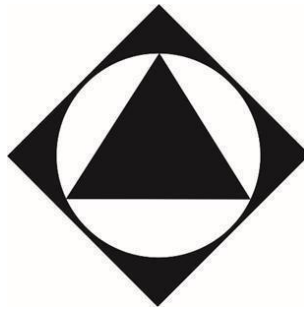
Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**STUDI PENGECERAN KOAGULAN
MENGUNAKAN AIR BERSIH DI INSTALASI
PENGOLAHAN AIR (IPA) CILANDAK**

PRAKTIK KERJA



Oleh :

NADHIEA AZZAHRA SALSABILA

252020017

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

BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK KERJA

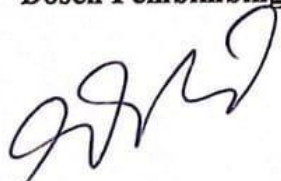
**STUDI PENGECERAN KOAGULAN MENGGUNAKAN AIR BERSIH
DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) CILANDAK**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLB-490) pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disusun oleh :
Nadhifa Azzahra Salsabila
25-2020-017
Bandung, November 2023
Semester Ganjil 2023/2024

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Eka Wardhani, S.T., M.T.
NIDN/NIDK:0403097502

Koordinator Praktik Kerja

15/11/23



Siti Ainun, S.T., S.Psi., M.Sc.
NIDN/NIDK:0416087701

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK:0403047803

ABSTRAK

Dalam proses pengolahan air minum, tahap koagulasi dan flokulasi merupakan dua proses yang terangkai menjadi kesatuan proses tak terpisahkan. Proses koagulasi di IPA Cilandak dimulai dengan memompa air baku dan mengalirkannya melalui pipa yang diinjeksikan koagulan yang di dalamnya disertai dengan *static mixer* untuk mencampurkan koagulan dengan air. Pada proses tersebut, terjadi pengendapan yang mengakibatkan pergerakan di dalam pipa karena berat jenis koagulan lebih besar daripada air. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan menambahkan air bersih hasil pengolahan ke proses koagulasi dan flokulasi untuk mengurangi viskositas koagulan sehingga mengetahui apakah dapat mengurangi endapan pada pipa atau tidak. Selain itu, meninjau efektivitas koagulan yang diencerkan terhadap kadar kekeruhan, pH, dan suhu dengan metode *jar test* skala laboratorium. Hasilnya, pengenceran koagulan efektif jika meninjau dari kelancaran proses koagulasi pada pipa karena mengurangi berat jenis koagulan sehingga mengurangi pengendapan pipa. Namun, jika ditinjau dari segi kualitas air yang dilihat dari parameter kekeruhan, pH, dan suhu dinilai kurang efektif karena kadarnya lebih tinggi dibandingkan koagulan yang tidak diencerkan sehingga berpengaruh terhadap penurunan kualitas air.

ABSTRACT

In the drinking water processing process, the coagulation and flocculation stages are two processes that are connected into an inseparable unit. The coagulation process at the Cilandak WTP begins by pumping raw water and flowing it through a pipe that is injected with coagulant which is accompanied by a static mixer to mix the coagulant with water. In this process, precipitation occurs which results in crusting in the pipe because the specific gravity of the coagulant is greater than water. Therefore, research was carried out by adding clean water from processing to the coagulation and flocculation process to reduce the viscosity of the coagulant so as to find out whether it could reduce deposits in the pipe or not. Apart from that, reviewing the effectiveness of diluted coagulants on turbidity levels, pH and temperature using the jar test method. As a result, coagulant dilution is effective if we look at the smoothness of the coagulation process in the pipe because it reduces the specific gravity of the coagulant, thereby reducing pipe sedimentation. However, if we look at it in terms of water quality, looking at the parameters of turbidity, pH and temperature, it is considered less effective because the levels are higher than undiluted coagulants, thus affecting the decline in water quality.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air baku adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum (Nainggolan dkk., 2019). Perusahaan Air Minum (PAM) merupakan perusahaan yang menyediakan air minum yang digunakan untuk kemakmuran rakyat secara adil dan merata. Masyarakat berhak untuk mendapatkan air minum yang berkualitas dan menyehatkan. Berdasarkan hal itu, dilakukan pengolahan kualitas air untuk mencapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya.

Perusahaan Air Minum (PAM) JAYA merupakan perusahaan yang menyediakan air minum bagi kebutuhan masyarakat di Kota Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta, sehingga dengan adanya penyediaan air minum tersebut masyarakat dapat mendapatkan kehidupan yang sehat. PAM JAYA memiliki empat Instalasi Pengolahan Air (IPA), yaitu IPA Pejompongan I, IPA Pejompongan II, IPA Cilandak, dan IPA Taman Kota (PAM JAYA, 2023).

IPA Cilandak menggunakan sumber air baku dari air permukaan, yaitu Sungai Krukut yang mengalir di Jakarta Selatan. Air baku yang masuk ke IPA Cilandak akan diolah menjadi air minum. Salah satu unit yang berperan untuk menyisihkan parameter-parameter yang harus diolah yaitu unit koagulasi dan flokulasi. Unit koagulasi dan flokulasi bertujuan untuk memudahkan menyisihkan partikel yang tersuspensi dengan ukuran yang sangat kecil dan bahan koloidal di dalam air dalam membentuk flok (Abdullah, 2018). Bahan kimia yang digunakan sebagai koagulan dalam proses koagulasi di IPA Cilandak yaitu *Polyaluminium Chloride* (PAC) 12%. Penambahan koagulan yang diberikan akan memengaruhi parameter fisik-kimia kualitas air, contohnya parameter kekeruhan, pH, dan temperatur (SNI 19-6449, 2000).

Proses koagulasi di IPA Cilandak dimulai dengan air baku dipompa dan dialirkan melalui pipa yang di dalamnya diinjeksikan koagulan ke dalam pipa

dan disertai dengan *static mixer* untuk mencampurkan koagulan dengan air. Pada proses tersebut, terjadi pengendapan di dalam pipa karena berat jenis koagulan lebih besar daripada air. Koagulan yang digunakan memiliki kekuatan lekat yang dapat disebut viskositas (kekentalan) sehingga koagulan bersifat lengket dan menyebabkan berat jenis koagulan lebih besar daripada air (Andriansyah, 2020). Hal tersebut dapat menyebabkan pipa menjadi tersumbat karena koagulan mengendap. Pengendapan tersebut dapat menyebabkan terjadinya *headloss* yang menyebabkan tekanan fluida di dalam pipa menjadi lebih rendah dari yang diharapkan sehingga suplai fluida tidak mencukupi.

Studi ini bertujuan untuk mencari solusi terhadap permasalahan tersebut, yaitu melakukan penelitian dengan menambahkan air bersih hasil pengolahan yang terdapat di reservoir ke proses koagulasi dan flokulasi untuk mengurangi viskositas koagulan sehingga mengetahui apakah dapat mengurangi endapan pada pipa atau tidak. Pengujian ini juga bertujuan untuk meninjau efektivitas koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap nilai kekeruhan, pH, dan suhu dengan metode *jar test* skala laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah berikut:

1. Apa yang menyebabkan pipa dapat tersumbat saat proses koagulasi?
2. Mengapa dilakukan pengenceran koagulan menggunakan air bersih?
3. Apa pengaruh koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu serta proses koagulasi pada pipa?
4. Bagaimana efektivitas koagulan terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu serta proses koagulasi pada pipa?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari praktik kerja ini adalah melakukan penelitian untuk mengurangi pengendapan pada pipa dengan mengencerkan koagulan menggunakan air bersih di IPA Cilandak. Adapun tujuan dalam pelaksanaannya yaitu:

1. Mengetahui hasil perbandingan koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dengan yang tidak diencerkan menggunakan air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu dengan metode *jar test* dalam skala laboratorium.
2. Menganalisis pengaruh koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu.
3. Mengetahui hasil perbandingan koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dengan yang tidak diencerkan menggunakan air bersih terhadap pipa pembawa koagulan.
4. Menganalisis pengaruh koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap viskositas koagulan.
5. Menganalisis efektivitas air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu proses koagulasi pada pipa.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari praktik kerja ini yaitu:

1. Pengujian praktik kerja di lapangan dilakukan di IPA Cilandak pada tanggal 3 Agustus sampai dengan 3 September 2023.
2. Pengukuran analisis kekeruhan, pH, dan suhu dilakukan di laboratorium IPA Cilandak.
3. Sampel uji yang digunakan berasal dari bak ekualisasi (sebelum diinjeksikan koagulan).
4. Koagulan yang digunakan adalah PAC cair dengan konsentrasi 12%.
5. Air yang digunakan untuk mengencerkan koagulan adalah air bersih hasil pengolahan yang terdapat di reservoir.
6. Mengetahui efektivitas koagulan yang diencerkan air bersih dengan metode *jar test* yang mengacu pada SNI 19-6449-2000 tentang pengujian koagulasi-flokulasi dengan cara *jar test*.
7. Mengukur kekeruhan menggunakan turbidimeter yang mengacu pada SNI 06-6989.25-2005 tentang cara uji kekeruhan dengan turbidimeter.
8. Mengukur pH dan suhu air menggunakan pH meter yang mengacu pada SNI

06-6989 11-2004 tentang tentang cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kerja praktik ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas masalah tersendiri, yang mana sistematika laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan serta ruang lingkup dari praktik kerja.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini menjelaskan sejarah dan perkembangan, visi, misi, nilai budaya, struktur organisasi, cakupan layanan, sumber air baku, dan kapasitas produksi di PAM JAYA.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan landasan teori terkait dengan judul laporan praktik kerja yaitu Studi Pengenceran Koagulan Menggunakan Air Bersih di IPA Cilandak.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah seperti pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

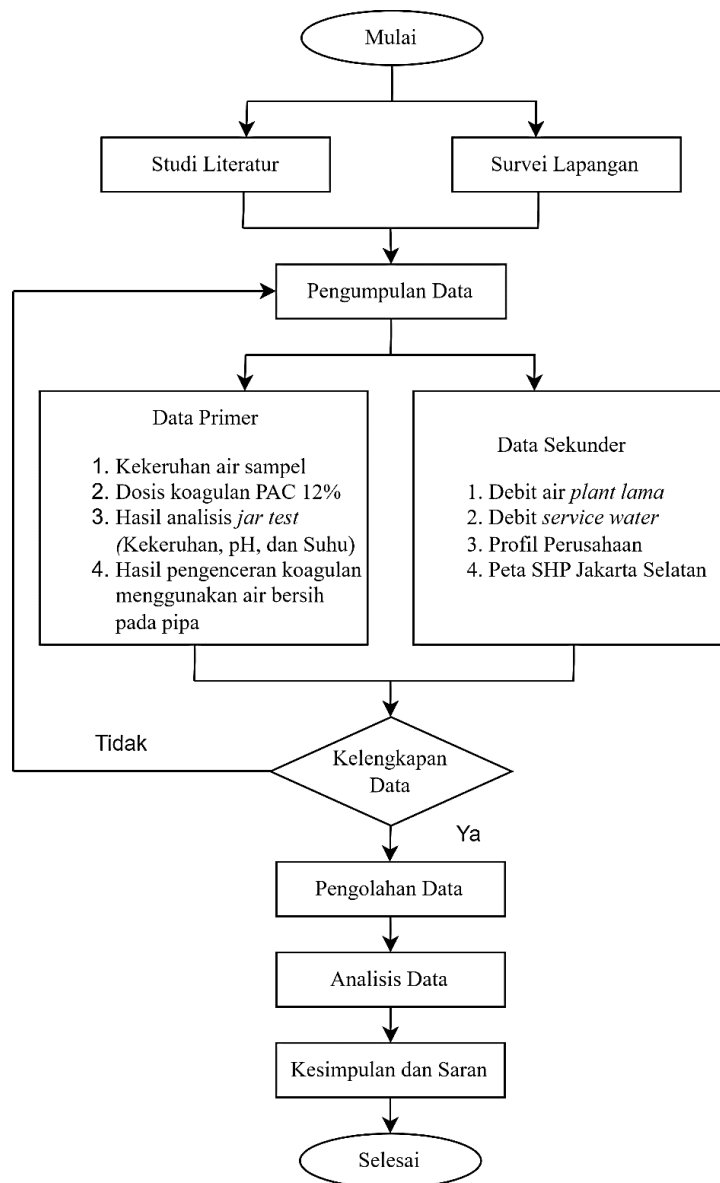
Bab ini menyajikan data-data yang telah diolah, analisis data, hasil analisis data, dan pembahasannya.

BAB VI KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis data yang telah dilakukan.

BAB II METODOLOGI

Metodologi penelitian adalah cara atau ilmu yang digunakan untuk mempermudah pelaksanaan sebuah perencanaan guna mencapai tujuan perencanaan dalam praktik kerja. Tahapan perencanaan praktik kerja dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 Metodologi Penelitian

Sumber : Hasil Perencanaan, 2023

Tahapan penelitian berdasarkan diagram alir tersebut diuraikan sebagai berikut.

2.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam laporan praktik kerja ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, baik teori maupun referensi dari literatur yang relevan. Studi dilakukan terhadap aspek-aspek yang berkaitan dengan definisi air, koagulasi dan flokulasi, faktor yang memengaruhi koagulasi dan flokulasi, jenis koagulan, dan prosedur percobaan *jar test*.

2.2 Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengamati dan mempelajari keadaan lapangan tempat praktik kerja, kondisi unit pengolahan, penggunaan *jar test*, dan mengamati unit proses koagulasi dan flokulasi. Selain itu, survei lapangan juga dilakukan untuk mengetahui hambatan dan kendala yang kemungkinan ada di lokasi penelitian.

2.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam laporan praktik kerja ini merupakan data primer dan sekunder. Penjelasan lebih lanjut mengenai data primer dan sekunder dapat diuraikan sebagai berikut.

2.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diambil secara langsung. Pengambilan data primer dilakukan di IPA Cilandak pada tanggal 3 Juli sampai dengan 3 Agustus 2023. Data yang diperoleh meliputi nilai kekeruhan air baku sebagai sampel air, dosis eksisting koagulan PAC 12%, dan hasil pengukuran *jar test* meliputi nilai kekeruhan, pH, dan suhu dengan dua perlakuan berbeda yaitu koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dengan yang tidak diencerkan menggunakan air bersih. Kemudian didapatkan juga hasil pengenceran koagulan menggunakan air bersih pada pipa dan pengaruh nya berdasarkan hasil wawancara kepada

operator instalasi. Penjelasan lebih dalam mengenai sumber dan kegunaan data primer dijelaskan pada **Tabel 2.1:**

Tabel 2. 1 Uraian Data Primer

No.	Data yang Diperlukan	Kegunaan Data	Sumber Data
1	Kekeruhan air sampel (NTU)	Mengetahui konsentrasi parameter kekeruhan dalam air sampel	Hasil uji laboratorium IPA Cilandak
2	Dosis eksisting koagulan PAC 12% (mili liter)	Mengetahui jumlah dosis koagulan yang digunakan untuk <i>jar test</i>	Hasil uji laboratorium IPA Cilandak
3	Hasil analisis <i>jar test</i> (kekeruhan, pH, dan suhu antara koagulan yang diencerkan air bersih dengan yang tidak diencerkan)	Mengetahui efektivitas koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu	Hasil uji laboratorium IPA Cilandak
4	Hasil pengenceran koagulan menggunakan air bersih pada pipa	Mengetahui efektivitas koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih pada pipa pembawa koagulan	Hasil wawancara operator IPA Cilandak

Sumber: Hasil Analisis, 2023

2.3.1.1 Alat dan Bahan

Untuk mendapatkan data primer dilakukan uji laboratorium. Uji laboratorium dilakukan di laboratorium IPA Cilandak. Dalam melakukan uji laboratorium, diperlukan alat dan bahan serta metode acuan yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2:**

Tabel 2. 2 Alat, Bahan, dan Metode Acuan yang Digunakan

No.	Parameter	Satuan	Metode Acuan	Lokasi Pelaksanaan	Alat Penelitian	Bahan Penelitian
1	Sampel	Liter	SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan contoh kualitas air	Di tempat masuknya air (<i>inlet</i>) bak penampung sebelum dilakukan	Ember plastik	Contoh uji air untuk pemeriksaan sifat fisik air diperlukan

No.	Parameter	Satuan	Metode	Acuan	Lokasi Pelaksanaan	Alat Penelitian	Bahan Penelitian
					penginjeksian koagulan PAC 12%		kurang lebih 4 liter
2	Dosis koagulan	ppm		SNI 19-6449-2000 tentang pengujian koagulasi-flokulasi dengan cara <i>jar test</i>	Laboratorium IPA Cilandak	a). Gelas kimia 1.000 mL b). Labu erlenmeyer 100 mL c). Alat pengaduk/alat <i>jar test</i>	a). Koagulan PAC 12% b). Air bersih
3	Kekeruhan	NTU		SNI 06-6989.25-2005 tentang cara uji kekeruhan dengan turbidimeter	Laboratorium IPA Cilandak	Turbidimeter	a). Kuvet b). Air sampel
4	pH dan suhu			SNI 06-6989 11-2004 tentang cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter	Laboratorium IPA Cilandak	a). pH meter b). Tissue	a). Larutan penyangga b). Air sampel

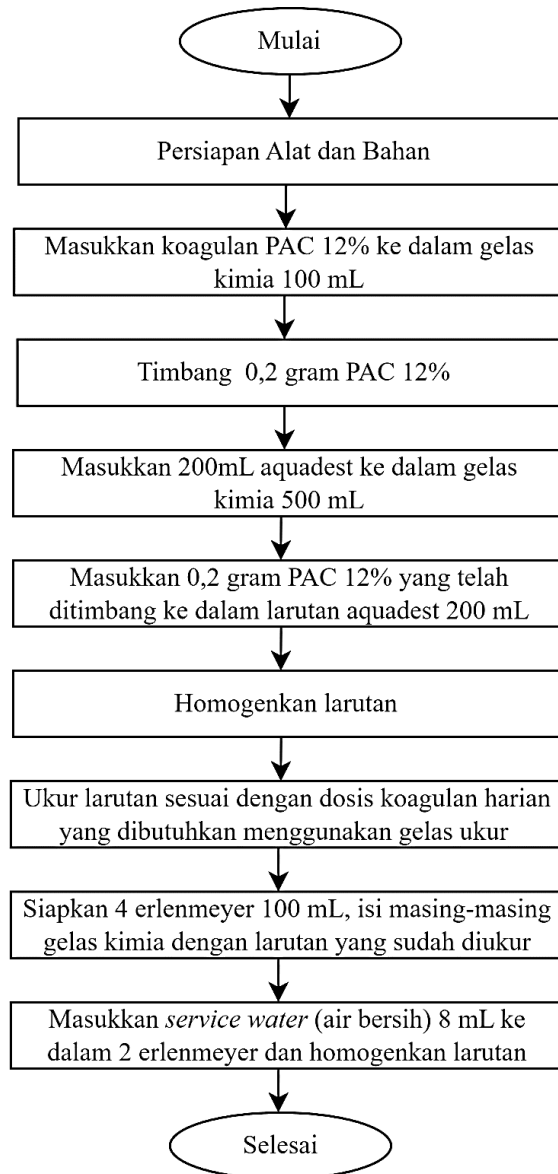
Sumber: Hasil Analisis, 2023

2.3.1.2 Langkah Kerja

Langkah kerja untuk mendapatkan data primer dibuat dalam bentuk diagram alir. Adapun langkah kerja yang dilakukan dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

1. Membuat larutan standar

Langkah kerja pembuatan larutan standar dapat dilihat pada **Gambar 2.2**



Gambar 2. 2 Langkah Kerja Pembuatan Larutan Standar

Sumber : Hasil Pengukuran, 2023

Larutan standar tersebut merupakan larutan pereaksi atau larutan koagulan PAC 12%. Larutan ini dibutuhkan sebagai bahan kimia pereaksi dalam melakukan uji *jar test*. Adapun dosis koagulan yang digunakan merupakan dosis eksisting harian pada pompa koagulan *plant* lama atau konvensional.

Dosis yang digunakan memiliki satuan mililiter yang dapat dilihat pada **Tabel 2.3**:

Tabel 2. 3 Dosis Koagulan Eksisting Harian

No.	Hari, Tanggal	Dosis Koagulan yang Digunakan (mL)
1	Senin, 24 Juli 2023	31,5
2	Selasa, 25 Juli 2023	30
3	Rabu, 26 Juli 2023	28,5
4	Kamis, 27 Juli 2023	49
5	Jumat, 28 Juli 2023	33

Sumber: *Operator IPA Cilandak, 2023*

Air bersih yang digunakan untuk mengencerkan koagulan merupakan air bersih dari hasil pengolahan yang terdapat di reservoir. Jumlah air bersih yang digunakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \dots\dots\dots(2.1)$$

Di mana:

C_1 = Konsentrasi larutan awal

V_1 = Volume larutan awal

C_2 = Konsentrasi larutan akhir

V_2 = Volume larutan akhir

Pada perhitungan ini, dapat diketahui C_1 merupakan debit air bersih pada reservoir, C_2 merupakan debit air sampel *plant* lama atau konvensional, V_1 merupakan volume air sampel yang dibutuhkan untuk melakukan *jar test*, dan V_2 merupakan volume air bersih yang dibutuhkan untuk mengencerkan koagulan. Adapun hasil perhitungannya yaitu:

Diketahui : $C_1 = 2$ liter per detik

$V_1 = 1$ liter

$C_2 = 240$ liter per detik

Ditanya : V_2

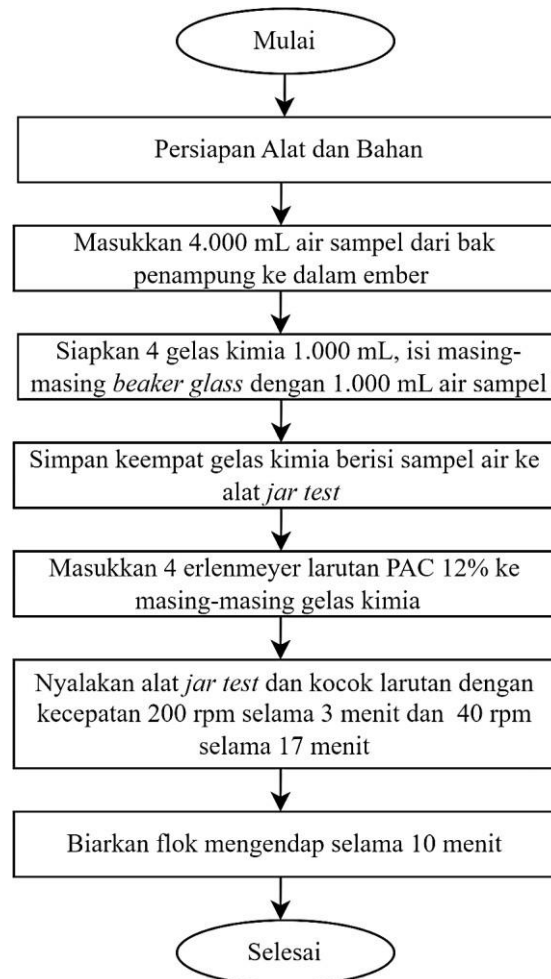
Jawab :

$$\begin{aligned}
 C_1 \times V_1 &= C_2 \times V_2 \\
 \frac{\text{liter}}{\text{detik}} \times 1 \text{ liter} &= 240 \frac{\text{liter}}{\text{detik}} \times V_2 \\
 &= 0,008 \text{ liter} \\
 &= 0,008 \text{ liter} \times 1.000 \frac{\text{mililiter}}{\text{liter}} \\
 &= 8 \text{ mili liter}
 \end{aligned}$$

Maka jumlah air bersih yang digunakan yaitu 8 mili liter.

2. Melakukan uji *jar test*

Langkah uji *jar test* dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



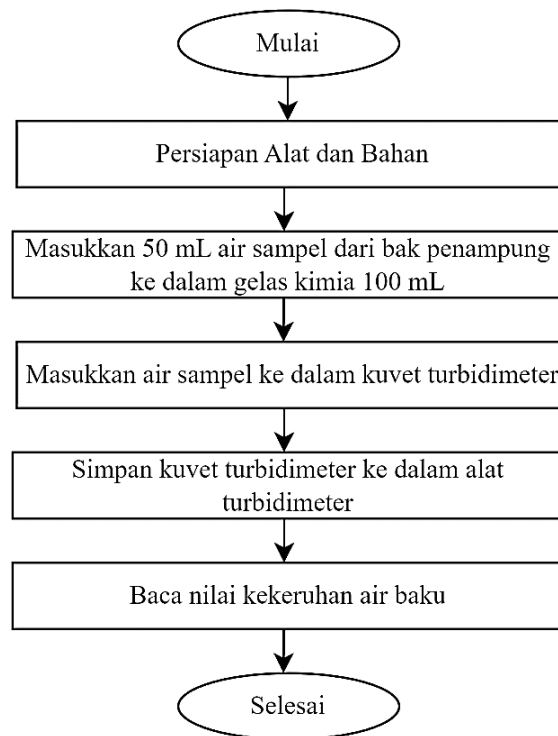
Gambar 2. 3 Langkah Kerja Pengujian *Jar Test*

Sumber : Hasil Pengukuran, 2023

Dari hasil pengujian tersebut, merupakan langkah untuk mencampurkan koagulan dengan air sampel uji sehingga didapatkan nilai kekeruhan dari hasil uji coba koagulan yang diencerkan dengan air bersih dan tidak. Kemudian nilai kekeruhan dari kedua hasil uji coba tersebut dibandingkan sehingga dapat diketahui efektivitas nya. Selain itu didapatkan data parameter pendukung yaitu pH dan suhu. Hasil pengujian tersebut kemudian diukur dengan alat ukur turbidimeter untuk kekeruhan dan pH meter untuk pH dan suhu.

3. Mengukur kekeruhan air sampel

Langkah kerja pengukuran kekeruhan air sampel dapat dilihat pada **Gambar 2.4**

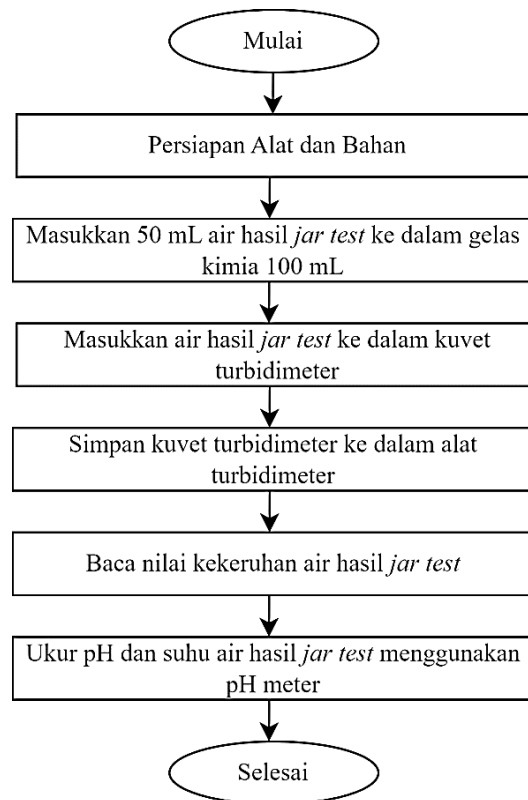


Gambar 2. 4 Langkah Kerja Pengukuran Kekeruhan Air Sampel

Sumber : Hasil Pengukuran, 2023

Dari hasil pengukuran tersebut, didapatkan data parameter kekeruhan air sampel dengan melihat nilai pada alat ukur turbidimeter dengan satuan NTU.

4. Mengukur kekeruhan, pH, dan suhu air hasil uji *jar test*
Langkah kerja pengukuran kekeruhan air hasil uji *jar test* dapat dilihat pada **Gambar 2.5**



Gambar 2.5 Langkah Kerja Pengukuran Kekeruhan, pH, dan Suhu Air Hasil Uji *Jar Test*

Sumber : Hasil Pengukuran, 2023

Dari hasil pengukuran tersebut, didapatkan data parameter kekeruhan, pH, dan suhu antara air yang menggunakan koagulan yang diencerkan air bersih dan yang tidak diencerkan dengan mengukur nilai kekeruhan pada alat ukur turbidimeter dengan satuan NTU dan didapatkan data parameter pH dan suhu dengan mengukur nilai pada alat ukur pH meter.

2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah dimiliki oleh perusahaan. Data yang diperoleh adalah debit air baku, debit air bersih, profil perusahaan, dan peta. Penjelasan lebih dalam mengenai data sekunder dijelaskan pada **Tabel 2.4.**

Tabel 2. 4 Uraian Data Sekunder

No.	Data yang Diperlukan	Kegunaan Data	Sumber Data
1	Debit air baku	Menghitung larutan standar untuk penggunaan jumlah ml air bersih yang digunakan	Operator IPA Cilandak
2	Debit air bersih	Menghitung larutan standar untuk penggunaan jumlah ml air bersih yang digunakan	Operator IPA Cilandak
3	Profil perusahaan	Mengetahui gambaran umum perusahaan	PAM JAYA
4	Peta SHP Jakarta Selatan	Mengetahui lokasi perusahaan	INA Geoportal

Sumber: Hasil Analisis, 2023

2.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara sistematis dan statistik dengan menggunakan *software microsoft excel*. Data yang didapatkan dari hasil penelitian berupa dosis koagulan eksisting, nilai kekeruhan, pH dan suhu yang diberi perlakuan berbeda yaitu antara yang diencerkan dan tidak diencerkan menggunakan air bersih. Pengujian dilakukan secara duplo (dua kali) agar kedua data dapat dibandingkan sehingga meminimalisir *error* pada data. Kemudian kedua data tersebut di rata-rata kan yang menjadi hasil akhir atau *output* data. Selain itu didapat data hasil pengenceran koagulan menggunakan air bersih pada pipa melalui wawancara yang kemudian dapat dianalisis. Setelah semua data disusun, kemudian data ditampilkan dengan menggunakan grafik yang terdiri dari sebagai berikut:

1. Grafik perbandingan kekeruhan antara koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dan yang tidak diencerkan.

2. Grafik perbandingan pH antara koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dan yang tidak diencerkan.
3. Grafik perbandingan suhu antara koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih dan yang tidak diencerkan.

2.5 Analisis Data

Setelah data diolah, kemudian data dianalisis seperti berikut:

1. Hambatan proses koagulasi pada pipa.
2. Proses dan hasil uji *jar test* yang meliputi parameter kekeruhan, pH, dan suhu.
3. Perbandingan dan pengaruh air bersih terhadap kualitas air yang dilihat dari parameter kekeruhan, pH, dan suhu.
4. Perbandingan dan pengaruh air bersih terhadap koagulan dan proses koagulasi pada pipa.
5. Efektivitas koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih terhadap parameter kekeruhan, pH, dan suhu serta proses koagulasi pada pipa.

2.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran memuat pokok-pokok hasil penelitian yang diharapkan mampu menjawab tujuan yang ditetapkan sebelumnya serta saran yang berhubungan dengan upaya-upaya yang diusulkan.

BAB III

KESIMPULAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan maksud dan tujuan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sampel air yang koagulannya diencerkan menggunakan air bersih memiliki kekeruhan, pH, dan suhu lebih tinggi daripada sampel air yang koagulannya tidak diencerkan menggunakan air bersih.
2. Penambahan jumlah air menyebabkan kenaikan volume koagulan sehingga dosis yang digunakan makin berkurang. Makin rendah penggunaan dosis koagulan menunjukkan nilai kekeruhan, pH, dan suhu yang makin tinggi. Hal ini berdampak terhadap penurunan kualitas air.
3. Aliran air di pipa pembawa koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih lebih lancar dibandingkan yang tidak menggunakan air bersih karena pengendapan koagulan dalam pipa berkurang akibat viskositas koagulan berkurang.
4. Pengenceran koagulan menggunakan air bersih mengakibatkan koagulan lebih encer sehingga viskositas dan berat jenis koagulan berkurang. Hal tersebut dapat meminimalisir pengendapan pada pipa sehingga pipa tidak tersumbat.
5. Pengenceran koagulan menggunakan air bersih efektif jika ditinjau dari segi kelancaran proses koagulasi pada pipa. Namun, jika ditinjau dari segi kualitas air yang dilihat dari parameter kekeruhan, pH, dan suhu dinilai kurang efektif karena kadarnya lebih tinggi dibandingkan koagulan yang tidak diencerkan menggunakan air bersih sehingga berpengaruh terhadap penurunan kualitas air.

3.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan:

1. Melakukan pendataan dan perbedaan *flushing* pipa pembawa koagulan baik dari frekuensi *flushing* dan debit *flushing* agar dapat lebih jelas mengetahui efektivitas koagulan yang diencerkan menggunakan air bersih.
2. Tetap menggunakan koagulan yang tidak diencerkan dengan air bersih untuk menghindari penurunan kualitas air yang dilihat dari parameter kekeruhan, pH, dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T. (2018). *Studi Penurunan Kekerusuhan Air Permukaan dengan Proses Flokulasi Hydrocyclone Terbuka* Tesis. Surabaya: Departemen Teknik Lingkungan FTSLK ITS].
- Agustina, A. (2022). *Uji Fisik Kualitas Air Di TPA Sampah Kota Palopo* Universitas Cokroaminoto Palopo].
- Aida, S. N., & Utomo, A. D. (2017). Kajian Kualitas Perairan Untuk Perikanan di Rawa Pening Jawa Tengah. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(3), 173-182.
- Amira, S. (2020). Pengendalian Pencemaran Sungai dengan Pemodelan BOD dan DO. *Tesis Universitas Indonesia*.
- Andriansyah, M. D. (2020). *Potensi Bahan Koagulan PAC (Poly Aluminium Chloride) Untuk Beberapa Sungai Di Wilayah Yogyakarta* Poltekkes Kemenkes Yogyakarta].
- Anggarani, B. (2015). Peningkatan Efektifitas Proses Koagulasi-Flokulasi dengan Menggunakan Aluminium Sulfat dan *Polydadmac*. *Jurusan Teknik Lingkungan ITS*.
- Diatara, S. A., Asdak, C., & Suryadi, E. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Tekstil di Kota Cimahi (Studi Kasus Air Sumur Warga di Kelurahan Melong, Kecamatan Cimahi Selatan, Kota Cimahi).
- Hambali, M., Wijaya, E., & Reski, A. (2017). Pembuatan Kitosan dan Pemanfaatannya Sebagai Agen Koagulasi-Flokulasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(2), 104-113.
- Handayani, L. (2020). Pengaruh Kandungan Deterjen Pada Limbah Rumah Tangga Terhadap Kelangsungan Hidup Udang Galah (*macrobracium rosenbergii*). *Sebatik*, 24(1), 75-80.
- Husaini, H., Suganal, S., Sariman, S., & Ramanda, Y. (2016). Pembuatan PAC Cair dari Alumina Hidrat Pada Skala Laboratorium. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 12(2), 93-103.

- Kristijarti, A. P., Suharto, I., & Marieanna, M. (2013). Penentuan Jenis Koagulan dan Dosis Optimum untuk Meningkatkan Efisiensi Sedimentasi Dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Jamu X. *Research Report-Engineering Science*, 2.
- Kusuma Dana, P. G. A. (2019). *Studi Kualitas Air Di Tukad Bandung Bagian Hilir Guna Memenuhi Kebutuhan Air bersih Bali Selatan* Universitas Ngurah Rai].
- Masriatini, R., Sari, N., & Imtinan, Z. (2019). Analisa Kualitas Fisik Air Sungai Lematang di Kabupaten Lahat. *Jurnal Redoks*, 4(1), 27-35.
- Mukarromah, R. (2016). Analisis Sifat Fisis Dalam Studi Kualitas Air di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk. *Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang)*.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala Journal: Journal Of Pembangunan Jaya University*, 6, 12-20.
- Nasional, B. S. (1991). SNI 06-2412-1991 Tentang Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air. *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*.
- Nasional, B. S. (2000). SNI 19-6449-2000 Tentang Pengujian Koagulasi-Flokulasi Dengan Cara Jar Test. *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*.
- Nasional, B. S. (2004). SNI 06-6989.11-2004 Tentang Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan Alat pH Meter. *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*.
- Nasional, B. S. (2005). SNI 06-6989.25-2005 Tentang Air dan Air Limbah–Bagian 25: Cara Uji Kekeruhan Dengan Nefelometer. *Jakarta: Badan Standarisasi Nasional*.
- Nurika, N. (2016). Penentuan Kandungan *Dissolved Oxygen*, *Biochemical Oxygen Demand* Dan *Total Suspended Solid* Anak Sungai Bengawan Solo Di Badan Lingkungan Hidup (BLH) Sukoharjo.
- Nurjannah, R. (2015). Penentuan Kurva Standar Dosis Koagulan di PDAM Jember Unit Tegal Gede.

- Oktaviasari, S. A., & Mashuri, M. (2016). Optimasi Parameter Proses Jar Test Menggunakan Metode Taguchi dengan Pendekatan PCR-TOPSIS (Studi Kasus: PDAM Surya Sembada Kota Surabaya). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(2).
- Prabowo, B. H., Nursaidah, Z., & Safitri, F. (2019). Pengaruh H₂O₂ Dalam Pengolahan Air Payau Menggunakan Metode Koagulasi Dengan PAC dan Aluminium Sulfat. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 18(2), 101-107.
- Prihatmoko, F. S. (2020). Optimasi Pengaruh Koagulan Terhadap Cepat Pengendapan Partikel Batubara Pada Model Air Limbah Berbagai Peringkat Batubara Dengan Menggunakan Metode *Jar Test*.
- Putri, A. A. (2018). Perencanaan Pengembangan Bangunan Pengolahan Air Minum di Kawasan Bumi Serpong Damai, Tangerang Selatan. *SKRIPSI-2017*.
- Rahimah, Z., Heldawati, H., & Syauqiah, I. (2016). Pengolahan Limbah Deterjen Dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC. *Konversi*, 5(2), 13-19.
- Simatupang, D. F., Saragih, G., & Siahaan, M. (2021). Pengaruh Dosis Aluminium Sulfat Terhadap Kekeruhan dan Kadar Besi Air Baku pada IPA PDAM X. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(1), 1-4.
- Said, N. I., & Syabani, M. R. (2014). Penghilangan Amoniak Di Dalam Air Limbah Domestik Dengan Proses *Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)*. *Jurnal Air Indonesia*, 7(1).
- Tambunan, R. A. (2013). *Peran PDAM Dalam Pengelolaan Bahan Air Baku Air Minum Sebagai Perlindungan Kualitas Air Minum di Kota Yogyakarta UAJY*].
- Vembrio, L. A. W., Safira, R. H., Amiruddin, A., Sofiyah, E. S., & Suryawan, I. W. K. (2020). Modifikasi Unit Proses dalam Peningkatan Efisiensi Penyisihan Amonium. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(2), 47-56.
- Wahyuddin, K. (2023). *Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cilandak, Jakarta Selatan*.

Yohannes, B., Utamo, S., & Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air (Studi di Sungai Krukut, Jakarta Selatan). *IJEEM: Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 4(2), 2549–5798.