

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY
ALUMINIUM CHLORIDE DALAM MENURUNKAN
KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG**

**Studi Dilaksanakan Di Perumda Tirta Mangutama Kabupaten
Badung Tahun 2024**



Oleh
SULYANDARI SARASWATI
NIM. P07133220015

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR
2024**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY
ALUMINIUM CHLORIDE DALAM MENURUNKAN
KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG**

**Studi Dilaksanakan Di Perumda Tirta Mangutama Kabupaten
Badung Tahun 2024**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Jurusan Kesehatan Lingkungan**

**Oleh
SULYANDARI SARASWATI
NIM. P07133220015**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY ALUMINIUM CHLORIDE DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG

(Studi Dilaksanakan Di Perumda Tirta Mangutama Kabupaten Badung Tahun 2024)

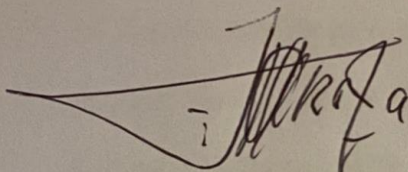
Oleh:

SULYANDARI SARASWATI

NIM. P07133220015

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

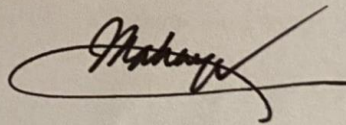
Pembimbing Utama :



I Ketut Aryana, BE., S.ST., M.Si

NIP.196212311981021005

Pembimbing Pendamping :



Drs. I Made Bulda Mahayana, S.KM, M.Si

NIP. 196512311988031013

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



I Wayan Jana, S.KM, M.Si

NIP. 196412271986031002

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY ALUMINIUM CHLORIDE DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG

Oleh:

SULYANDARI SARASWATI

NIM. P07133220015

TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : Selasa

TANGGAL : 28 Mei 2024

TIM PENGUJI:

1. Ni Ketut Rusminingsih, S.KM, M.Si

(Ketua Seminar)

2. I Ketut Aryana, BE., S.ST.,M.Si

(Pembahas Utama)

3. I Nyoman Sujaya, S.KM, M.PH

(Anggota Pembahas)

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
J. POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



I Wayan Jana, S.KM, M.Si
NIP. 196412271986031002

EFFECTIVENESS OF ALUMINUM SULFATE (ALUM) AND POLY ALUMINUM CHLORIDE IN REDUCING RAW WATER TURBIDITY OF PDAM BADUNG

(Study to be carried out at Perumda Tirta Mangutama Badung Regency in 2024)

ABSTRACT

The aim of the water purification process is to obtain raw water that meets the requirements of clean water and drinking water standards. Government Regulation Number 22 of 2021 concerning the implementation of Environmental Protection and Management sets the current standards for Indonesian river water. Objective: To determine the effectiveness of Aluminum Sulfate (alum) and PAC in reducing water turbidity levels. Method: This type of research is quantitative with a non-equivalent quasi-experimental design with a sample size of 12 samples. Results: A decrease in turbidity that falls within the quality standard when using 50 ppm alum produces a turbidity of 3.85 with a pH of 6.7. Meanwhile, using 20 ppm PAC can reduce raw water turbidity to 4.50 NTU with a pH of 7.6. Conclusion: From the results of turbidity analysis and pH measurements, the use of PAC to purify raw water is more effective than alum. Suggestion: Suggestions that can be given from the results of this research can be seen that the use of PAC is better in reducing water turbidity. But of course there needs to be supervision in doses that can cause negative impacts

Keywords: Jar Test, raw water turbidity

EFEKTIVITAS *ALUMINIUM SULFAT* (TAWAS) DAN *POLY ALUMINIUM CHLORIDE* DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG

ABSTRAK

Tujuan proses penjernihan air adalah untuk mendapatkan air baku yang memenuhi persyaratan standar air bersih dan air minum. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menetapkan standar air sungai Indonesia saat ini. Tujuan: Untuk mengetahui dosis efektivitas *Aluminium Sulfat* (tawas) dan PAC dalam menurunkan kadar kekeruhan air. Metode: Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain quasi eksperimen desain non-ekivalen dengan jumlah sampel yaitu, 12 sampel. Hasil: Penurunan kekeruhan yang masuk standar baku mutu pada pemakaian tawas 50 ppm menghasilkan kekeruhan 3,85 dengan pH 6,7. Sedangkan pada pemakaian PAC 20 ppm dapat menurunkan kekeruhan air baku menjadi 4,50 NTU dengan pH 7,6. Kesimpulan: Hasil analisis kekeruhan dan pengukuran pH, pemakaian PAC untuk penjernihan air baku lebih efektif dibandingkan dengan tawas. Saran: Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa penggunaan PAC lebih baik dalam penurunan kekeruhan air. Tetapi tentunya perlu ada pengawasan dalam dosis yang dapat menimbulkan dampak negatif

Kata kunci : *Jar tes*, Kekeruhan air baku

RINGKASAN PENELITIAN

EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY ALUMINIUM CHLORIDE DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG

(Studi Dilaksanakan Di Tirta Mangutama PDAM Kabupaten Badung Tahun 2024)

Oleh : Sulyandari Saraswati

Kualitas air di Bumi pasti berbeda dari segi fisik, warna, dan kandungan kimia dari berbagai sumber, seperti sungai, waduk, air permukaan, danau, dan mata air. Kandungan pada air tentunya diwajibkan memenuhi persyaratan kesehatan yang tentu telah ditentukan. Terdapat di beberapa daerah, permasalahan air yang ada tidak memenuhi standar persyarat sanitasi menyebabkan hal tersebut harus diolah baik sederhana maupun modern, namun jumlah air harus mencukupi yang diperuntukkan sebagai air minum dan untuk memenuhi kebutuhan di rumah tangga. Salah satu parameter kualitas air yang harus diperhatikan adalah kekeruhan. Kekeruhan air disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya terdapatnya partikel- partikel tersuspensi dalam air. Partikel tersuspensi dalam air, seperti tanah, pasir, lumpur, dan partikel padat lainnya, adalah salah satu penyebab air kekeruhan. Kekeruhan mempengaruhi kualitas air dan berfungsi sebagai tempat pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas *Aluminium Sulfat* (Tawas) dengan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) Dalam Varian Kougulan untuk Menurunkan Kadar Kekeruhan air Baku PDAM Badung. Koagulasi adalah proses penambahan koagulan pada air baku yang menyebabkan terjadinya destabilisasi dari partikel koloid agar terjadi agregasi dari partikel yang telah terdestabilisasi tersebut. Dengan penambahan koagulan, kestabilan koloid dapat dihancurkan sehingga partikel koloid dapat menggumpal dan membentuk partikel dengan ukuran yang lebih besar, sehingga dapat dihilangkan pada unit sedimentasi.

Tawas mempunyai rumus kimia $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ merupakan jenis yang umum digunakan sebagai koagulan pada berbagai tempat pengolahan air. PAC adalah polimer aluminium yang merupakan jenis koagulan baru sebagai hasil riset dan pengembangan teknologi pengolahan air. Percobaan jar test adalah untuk menentukan dosis yang tepat dari koagulan dan flokulan yang digunakan dalam proses pengolahan air. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain non-ekivalen adalah jenis eksperimen di mana penelitian ini **membandingkan kelompok pre-test dan post-test** kekeruhan air baku dikumpulkan dari kedua kelompok sebelum dan setelah perlakuan dengan tawas dan PAC.

Dari data hasil analisis kekeruhan dan pengukuran pH, pemakaian PAC untuk penjernihan air baku lebih efektif dibandingkan dengan tawas. Penurunan kekeruhan yang masuk standar baku mutu pada pemakaian tawas 50 ppm menghasilkan kekeruhan 3,85 dengan pH 6,7. Sedangkan pada pemakaian PAC 20 ppm sudah mampu menurunkan kekeruhan air baku menjadi 4,50 NTU dengan pH 7,6. Terjadinya penurunan pH menjadi 7,8 yang dapat disebabkan oleh kehilangannya CO_2 , interaksi kontaminasi bahan asam.

Tawas memiliki sifat asam ($\text{pH} < 7$) jika tercampur oleh air tentunya memiliki dampak positif serta negative bagi kesehatan dan lingkungan. PAC memiliki sifat basa ($\text{pH} > 7$) jika tercampur oleh air tentunya memiliki dampak positif dan negative bagi kesehatan dan lingkungan.

Daftar bacaan : 13 (2013-2022)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Efektivitas *Aluminium Sulfat* (Tawas) dan *Poly Aluminium Chloride* Dalam Menurunkan Kekeruhan Air Baku PDAM Badung”** tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan pada program Sarjana Terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Denpasar. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, motivasi, dorongan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.TR. Keb, S.Kep, Ners, M. Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Denpasar.
2. Bapak I Wayan Jana, SKM., M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Denpasar.
3. Ibu Dewa Agustini Posmaningsih, S.KM, M.Kes selaku Ketua Prodi Sanitasi Program Diploma Sarjana Terapan
4. Bapak I Ketut Aryana, BE, SST, M.Si selaku pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan sehingga mata kuliah skripsi ini dapat diselesaikan.

5. Bapak Drs. I Made Bulda Mahayana, SKM., M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga mata kuliah skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak,Ibu Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan yang senantiasa memberikan masukan dan saran dalam penyusunan mata kuliah skripsi ini.
7. Keluarga telah Memberikan doa terbaik serta motivasi dan sebagai penyemangat.
8. Teman kelas dan semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh darikata sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis memohon kritik dan saran untuk kemudian dapat penulis revisi dan tulis di masa yang selanjutnya.

Denpasar, 21 Mei 2024

Penulis

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sulyandari Saraswati
Nim : P07133220015
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2023-2024
Alamat : Jalan Campuhan 1 Dewi Sri Legian, Kuta

Dengan ini Menyatakan Bahwa:

1. Skripsi dengan Judul *EFEKTIVITAS ALUMINIUM SULFAT (TAWAS) DAN POLY ALUMINIUM CHLORIDE* DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR BAKU PDAM BADUNG adalah benar karya penulis sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Jika pada masa mendatang terungkap bahwa Skripsi ini tidak dihasilkan oleh saya sendiri atau merupakan Tindakan plagiarisme dari karya seseorang, saya bersedia menerima konsekuensi yang sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 serta hukum yang berlaku. Dengan ini, surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sesuai dengan tujuannya.

Denpasar, 21 Mei 2024

Yang Membuat Pernyataan



Sulyandari Saraswati
NIM. P07133220015

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
RINGKASAN PENELITIAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
SURAT BEBAS PLAGIAT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat	5

BAB II

A. Pengertian Air	6
B. Sumber-sumber Air	6
C. Klasifikasi Mutu Air.....	8
D. Syarat Air Minum	9
E. Sistem Pengolahan Air Minum.....	11
F. Kekeruhan	11
G. Koagulasi Flokulasi	13
H. Tawas.....	15
I. PAC	16
J. Jar Test	17
K. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi-Flokulasi.....	18

BAB III

A. Kerangka Konsep	21
B. Variabel Penelitian	22
C. Definisi Operasional Variabel	23
D. Hipotesis Penelitian	25

BAB IV

A. Jenis Penelitian	26
B. Alur Penelitian.....	27
C. Tempat dan Waktu Penelitian	28
D. Populasi dan Sampel Penelitian	29
E. Jenis, Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	30
F. Pengolahan dan Analisa Data.....	33
G. Etika Penelitian	35

BAB V

A.	HASIL	36
B.	PEMBAHASAN.....	45

BAB VI

A.	KESIMPULAN	48
B.	SARAN	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar Koagulan.....	15
2. Definisi Operasional.....	23
3. Desain Eksperimen	29
4. Hasil Pengukuran Kekeruhan dan pH Air	35
5. Pengaruh Tawas dan PAC Terhadap Kekeruhan Air Baku Intake PDAM	36
6. Hasil Presentase Penurunan Kekeruhan	38
7. Hasil Output Uji Normalitas	39
8. Hasil Output Uji Anova	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses Pengolahan Air Minum	11
2. Kerangka Konsep.....	21
3. Alur Penelitian	27
4. Grafik Pengaruh Koagulan Terhadap Kekeruhan	39
5. Grafik Pengaruh Koagulan Terhadap pH.....	40

DAFTAR SINGKATAN

PAC	: <i>Poly Aluminium Chloride</i>
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
IPA	: Instalansi Pengolahan Air
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
pH	: <i>Potensial Hydrogen</i>
PtCo	: <i>Platina Cobalat</i>
MTU	: <i>Maximum Turbidity Unit</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Surat Ijin Penelitian
2. Dummy tabel
3. Hasil output olah data
4. Dokumentasi
5. Turnitin
6. Lembar bimbingan
7. Kode etik