



OPTIMISASI DOSIS KOAGULAN DAN FLOKULAN: PENDEKATAN PENENTUAN DOSIS OPTIMUM DALAM PEMULIHAN KUALITAS AIR SUNGAI CIJUNG

TISA MAULIDA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Optimisasi Dosis Koagulan dan Flokulasi: Pendekatan Penentuan Dosis Optimum dalam Pemulihian Kualitas Air Sungai Ciujung” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Tisa Maulida
NIM J0313201003

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

TISA MAULIDA. Optimisasi Dosis Koagulan dan Flokulan: Pendekatan Penentuan Dosis Optimum dalam Pemulihan Kualitas Air Sungai Ciujung. Dibimbing oleh IVONE WULANDARI BUDIHARTO

Pengecekan kualitas air dan penentuan dosis optimum koagulan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) serta polimer kationik merupakan komponen pokok yang diperlukan dalam penyusunan standar operasional prosedur (SOP) dalam pengolahan air sungai Ciujung yang memiliki karakteristik tingginya nilai kekeruhan. Pengujian menggunakan metode *jar test* yang mengacu pada SNI 19-6449-2000 dengan penilaian keoptimalan dosis berdasarkan presentase efektivitas penyisihan kekeruhan dan stabilitas pH serta TDS. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada variasi kekeruhan 50-60 NTU, 70-90 NTU, 100-200 NTU dan 400-600 NTU dosis PAC optimum pada rentang 90-110 ppm dan dosis 0,3-0,4 ppm untuk penggunaan polimer kationik dengan kecepatan pengadukan lambat optimal pada 50 rpm. Pengoptimalan dosis ditunjukkan dengan kemampuan menurunkan kekeruhan air dengan efektivitas removal rata-rata di atas 90% yang termasuk pada kategori sangat efektif dan diimbangi dengan optimalnya nilai TDS dan pH air sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan.

Kata kunci: Poly Aluminium Chloride, Polimer, SOP, Kekeruhan, Jar test

ABSRACT

TISA MAULIDA. Coagulant and Floculant Dosage Optimization: Optimum Dosage Determination Approach in Restoration of Ciujung River Water Quality. Supervised by IVONE WULANDARI BUDIHARTO

Water quality testing and the determination of optimal doses of PAC (*Poly Aluminium Chloride*) and cationic polymers are essential components in the preparation of operational standard procedures (SOPs) in Ciujung river water treatment that have characteristics high of turbidity. The test was conducted using the jar test method referring to SNI 19-6449-2000 with the optimum dosage assessment based on the effectiveness of the isolation of turbidity and stability pH as well as TDS. Based on the results of the tests conducted at the variations of hardness 50-60 NTU, 70-90 NTU, 100-200 NTU and 400-600 NTU the optimal PAC dosage in the range of 90-110 ppm and the dose of 0.3-0,4 ppm for the use of cationic polymers with the optimal slow melting rate at 50 rpm. Dosage optimization is demonstrated by the ability to reduce water stiffness with an average removal effectiveness above 90% which belongs to the category of highly effective and balanced with optimal TDS and water pH values in accordance with the established quality standards.

Keywords: Poly Aluminium Chloride, Polymers, SOP, Turbidity, Jar test

Dilarang mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, Penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



OPTIMISASI DOSIS KOAGULAN DAN FLOKULAN: PENDEKATAN PENENTUAN DOSIS OPTIMUM DALAM PEMULIHAN KUALITAS AIR SUNGAI CIJUNG

@Hak cipta milik IPB University

TISA MAULIDA

Laporan Proyek Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen
Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



Penguji pada ujian Laporan Akhir: Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si





Judul Laporan Akhir : Optimisasi Dosis Koagulan dan Flokulasi: Pendekatan Penentuan Dosis Optimum dalam Pemulihian Kualitas Air Sungai Ciujung

: Tisa Maulida
: J0313201003

Nama
NIM

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing :
Ivone Wulandari Budiharto, S.Si., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPI 201811198806252001



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP 196607171992031003

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2023 sampai bulan Januari 2024 ini ialah pengolahan air baku dengan judul “Optimisasi Dosis Koagulan dan Flokulasi: Pendekatan Penentuan Dosis Optimum dalam Pemulihan Kualitas Air Sungai Ciujung”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing ibu Ivone Wulandari Budiharto, S.Si., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran pada kegiatan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Miesriany Hidiya, S.TP., M.Si, dan moderator seminar Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak R. Arief Subandi, S.Si selaku pembimbing lapangan selama kegiatan magang berlangsung di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Lebak beserta Kepala Bagian dan seluruh staff dari bagian Pengoperasian dan para operator yang bertugas di Instalasi Pengolahan Air Pabuaran yang telah banyak membantu dalam penelitian dan pungkulan data.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah Jaya Sukmaja Cece Sudrajat, ibu Anah, kakak Perempuan saya Dian Novitasari dan Intan Cahya Kumala serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada diri sendiri yang mampu berjuang untuk menyelesaikan studi dan penelitian hingga selesai. Terima kasih kepada rekan-rekan bimbingan dan seluruh mahasiswa seperjuangan pada program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 57, serta pihak-pihak lainnya yang terlibat dalam memberikan kontribusi baik berupa support maupun bantuan selama penyusunan laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Tisa Maulida



DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 2 |
| 1.5 Kerangka Pemikiran | 2 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Air dan Sumber Daya Air | 4 |
| 2.2 Aspek Kualitas, Kuantitas dan Kontinuitas dalam Penyediaan Air Bersih | 4 |
| 2.3 Parameter Kekeruhan, pH dan TDS pada Air | 5 |
| 2.3.1 Parameter Kekeruhan | 5 |
| 2.3.2 Derajat Keasaman (pH Air) | 5 |
| 2.4 Koagulasi dan Flokulasi | 5 |
| 2.4.1 Mekanisme proses koagulasi | 6 |
| 2.4.2 Mekanisme fokusasi | 6 |
| 2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi-Flokulasi | 6 |
| 2.5 Koagulan Poli Aluminium Klorida (PAC) | 7 |
| 2.6 Flokulasi Polimer Kationik | 8 |
| 2.7 Pengujian <i>Jar Test</i> | 8 |
| III METODE | 10 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan | 10 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 10 |
| 3.3 Prosedur Kerja | 10 |
| 3.3.1 Pengenceran Larutan Koagulan dan Flokulasi | 12 |
| 3.3.2 Pengambilan Sampel Air Baku | 12 |
| 3.3.3 Pengujian <i>Jar test</i> | 12 |
| 3.3.4 Penetapan Dosis Optimum Koagulan PAC dan Polimer Kationik | 13 |
| 3.4 Efektivitas Dosis Koagulan PAC dan Polimer Kationik | 13 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 14 |
| 4.1 Dosis Optimum Koagulan dan Flokulasi untuk Pengolahan Air Sungai Ciujung | 14 |
| 4.1.1 Karakteristik Air Baku Sungai Ciujung | 14 |
| 4.1.2 Perubahan Sistem Pengolahan di SPAM Rangkasbitung | 14 |
| 4.1.3 Dosis Optimum PAC (<i>Poly Allumunium Chloride</i>) | 16 |
| 4.1.4 Dosis Optimum Polimer Kationik | 20 |
| 4.2 Efektivitas Dosis PAC dan Polimer Kationik dalam Menurunkan Kekeruhan pada Air Sungai Ciujung | 22 |



| | | |
|--------------------|--|----|
| 4.2.1 | Implementasi Dosis Optimum di Instalasi Pengolahan Air pada Bulan Desember | 24 |
| SIMPULAN DAN SARAN | | 25 |
| 5.1 | Kesimpulan | 25 |
| 5.2 | Saran | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 26 |
| RIWAYAT HIDUP | | 28 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak mengulang kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| 1 Klasifikasi tingkat efektivitas | 13 |
| 2 Hasil pengecekan parameter kekeruhan, pH dan TDS air baku Sungai Ciujung sebelum dilakukan proses pengolahan | 14 |
| 3 Hasil pengukuran nilai pH air setelah diberikan penambahan pac | 18 |
| 4 Hasil pengukuran nilai TDS air setelah dilakukan penambahan pac | 19 |
| 5 Hasil pengukuran nilai pH air setelah dilakukan penambahan polimer kationik | 21 |
| 6 Hasil pengukuran nilai TDS air setelah dilakukan penambahan polimer kationik | 22 |
| 7 Efektivitas PAC dalam penyisihan kekeruhan air Sungai Ciujung | 22 |
| 8 Efektivitas polimer kationik dalam penyisihan kekeruhan air Sungai Ciujung | 23 |
| 9 Hasil pengujian laboratorium kualitas air olahan di spam Rangkasbitung pada bulan Desember 2023 | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 1 Diagram kerangka pikir | 3 |
| 2 Peta lokasi penelitian | 10 |
| 3 Diagram alir proses penelitian | 11 |
| 4 Uraian perubahan sistem pengolahan air pada sistem lama dengan injeksi gas klor dan aerasi pada sumur dalam (deep well) dan sistem pengolahan terbaru dengan proses koagulasi-flokulasi pada unit clarifier | 15 |
| 5 Hasil penurunan nilai kekeruhan air setelah penambahan dosis optimum pac pada variasi kekeruhan 50-60 NTU dan 70-90 NTU (A) dan variasi kekeruhan 100- 200 NTU dan 400-600 NTU (B) terhadap kekeruhan air baku sungai Ciujung | 17 |
| 6 Hasil penurunan kekeruhan air setelah penambahan dosis optimum polimer kationik terhadap rentang kekeruhan 70-90 NTU dan 400-600 NTU (A) dan variasi kekeruhan 50-60 NTU dan 100-200 NTU (B) terhadap kekeruhan air baku sungai Ciujung | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| 1 Dokumen standar operasional prosedur pengoperasian instalasi pengolahan air PAM Kabupaten Lebak | 29 |
|---|----|