



**OPTIMASI KOAGULAN PADA PROSES KOAGULASI-
FLOKULASI PENGOLAHAN AIR BERSIH
DI PDAM UNIT TEGAL GEDE**

SKRIPSI

Oleh

**Riga Indiah Khafila
NIM 091710201005**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2014**



**OPTIMASI KOAGULAN PADA PROSES KOAGULASI-
FLOKULASI PENGOLAHAN AIR BERSIH
DI PDAM UNIT TEGAL GEDE**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Riga Indiah Khafila
NIM 091710201005

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, Ayahanda Mashuri dan Ibunda Nur Hidayah Tiwi yang tidak pernah berhenti mengajarkan saya menjadi seseorang yang kuat.

MOTO

Kehidupan ini ibarat jalan satu arah, seberapa banyakpun perubahan rute yang anda tempuh, tidak satupun akan membawa anda kembali. Begitu anda mengetahui dan menerima hal itu, kehidupan akan tampak menjadi jauh lebih sederhana.

(Isabel Moore)

man jaddah wajadah, selama kita bersungguh-sungguh, maka kita akan memetik buah yang manis. Segala keputusan hanya ditangan kita sendiri, kita mampu untuk itu.

(B.J Habibie)

Lebih baik kalah setelah pertempuran, dari pada menyerah sebelum bertempur

(Riga Indiah Khafila)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Riga Indiah Khafila

NIM : 091710201005

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “ **Optimasi Koagulan pada Proses Koagulasi-Flokulasi Pengolahan Air Bersih di PDAM Unit Tegal Gede** ” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 November 2013

Yang menyatakan,

Riga Indiah Khafila

NIm. 091710201005

SKRIPSI

OPTIMASI KOAGULAN PADA PROSES KOAGULASI- FLOKULASI PENGOLAHAN AIR BERSIH DI PDAM UNIT TEGAL GEDE

Oleh

Riga Indiah Khafila

NIM 091710201005

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Elida Novita, S.TP., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Indarto, S.TP., DEA.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Optimasi Koagulan pada Proses Koagulasi Flokulasi Pengolahan Air Bersih di PDAM Unit Tegal Gede*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari : Selasa
tanggal : 24 Desember 2013
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Tim Penguji

Ketua



Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.

NIP. 19721130 199903 2 001

Anggota I,



Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.

NIP. 19530626 198002 2 001

Anggota II,



Ir. Muharjo Pudjojono

NIP. 19520628 198003 1 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember,



Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
NIP. 19691212 199802 1 001

SUMMARY

Coagulant Optimization in The process of Coagulation Flocculation Clean Water Treatment at PDAM Tegal Gede Unit; Riga Indiah Khafila, 091710201005; 2013: 52 pages; Department Of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University Of Jember.

PDAM Tegal Gede Unit is a managing company of clean water to the citizens of Jember. The processed water is sourced from the river Bedadung. Clean water treatment at PDAM Tegal Gede Unit using alum as coagulant in the coagulation flocculation process. The added of alum into the water treatment is not optimal. The use of alum is not optimum will impact the health disturbance for the consumer and increased the cost production of clean water.

One effort that can be done to optimize the amount of alum in water which makes standardization of coagulant (alum) used. This research aims to determine the optimum coagulant dose and standard curves of consumption alum dose in clean water treatment of PDAM Unit Tegal Gede.

Research conducted in April 2013 - May 2013. Location of water sampling at PDAM Tegal Gede Unit of Jember. Conducted comparison test results of water quality before and after the process of coagulation flocculation is based on the regulation of the Minister of health RI clean water quality requirements about the number 416/MENKES/PER/IX/1990. The parameters tested include physical parameters (temperature, turbidity, total dissolved solids, total suspended solids), and chemical parameters (pH). Each parameter measured their efficiency to know the optimum dose of alum for water treatment. The highest decrease in efficiency parameter is used as the primary factor in selection of the optimum dose.

The analysis results of the efficiency decrease each parameter indicates that turbidity value the most influential to the optimum coagulant dose. The value of turbidity and a dose of optimum processed using a regression equation to obtain. The resulting equations are equations of regression polynomial order of 3

i.e. $y = 0,0004x^3 - 0,0339x^2 + 1,2244x + 10,988$ with $R^2 = 0,9939$ and standard curve used optimum dose of alum

RINGKASAN

Optimasi Koagulan Pada Proses Koagulasi Flokulasi Pengolahan Air Bersih Di PDAM Unit Tegal Gede ; Riga Indiah Khafila, 091710201005; 2013: 52 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

PDAM Unit Tegal Gede adalah perusahaan pengelola air bersih untuk warga Jember. Air yang diolah bersumber dari air Sungai Bedadung. Pengolahan air bersih di PDAM Unit Tegal Gede menggunakan tawas sebagai koagulan pada proses koagulasi flokulasi. Tawas yang ditambahkan dalam air masih belum optimal. Penggunaan tawas yang tidak optimum akan berdampak pada kesehatan konsumen dan peningkatan biaya produksi air bersih.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan jumlah tawas dalam air yaitu membuat standarisasi penggunaan koagulan (tawas). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum koagulan dan kurva standar pemakaian dosis tawas pada pengolahan air bersih di PDAM Unit Tegal Gede.

Penelitian dilakukan pada bulan April 2013 - Mei 2013. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan di PDAM Unit Tegal Gede Kabupaten Jember. Dilakukan perbandingan hasil uji kualitas air sebelum dan sesudah proses koagulasi flokulasi didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI tentang persyaratan kualitas air bersih nomor 416/MENKES/PER/IX/1990. Parameter yang diuji meliputi parameter fisika (suhu, kekeruhan, total padatan terlarut, dan total padatan tersuspensi), dan parameter kimia (pH). Setiap parameter dihitung efisiensi penurunannya untuk mengetahui dosis optimum tawas untuk pengolahan air bersih. Efisiensi penurunan parameter paling tinggi digunakan sebagai faktor utama pemilihan dosis optimum.

Hasil analisis efisiensi penurunan setiap parameter menunjukkan bahwa nilai kekeruhan yang paling berpengaruh terhadap dosis optimum koagulan. Nilai kekeruhan dan dosis optimum diolah menggunakan regresi untuk memperoleh

persamaan. Persamaan yang dihasilkan yaitu persamaan regresi polynomial orde 3 yaitu $y = 0,0004x^3 - 0,0339x^2 + 1,2244x + 10,988$ dengan R^2 0,9939 dan kurva standar pemakaian dosis optimum tawas.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul “Optimasi Koagulan pada Proses Koagulasi-Flokulasi Pengolahan Air Bersih di PDAM Unit Tegal Gede”. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan waktunya, pikiran, dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
4. Dr. Indarto, S.TP., DEA., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan nasehat dan kritiknya sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik;
5. Bapak Ansori selaku Pembimbing Lapang, serta seluruh karyawan PDAM Unit Tegal Gede yang menyumbangkan tenaga, pikiran, dan saran untuk kelancaran penelitian ini;
6. Ir. Muharjo Pudjojono selaku Ketua Komisi Bimbingan skripsi yang telah banyak memberikan kritik dan saran untuk menyelesaikan skripsi ini;
7. Orang tuaku, Bapak Mashuri dan ibu Nur Hidayah Tiwi yang tak pernah lelah memberikan do'a, kasih sayang, kesabaran, semangat, pengorbanan, dan nasehat selama ini;

8. Saudaraku, Kakak Joko Edy Purnomo, Mbak Hesti Ana Unun Kristiawati, dan Adekku Varia Pratiwi yang selalu memberi semangat untuk tidak menyerah;
9. Teman-teman TEP angkatan 2009 (Ila, Yustina, Yongky, Fitri, Dyah, dan Novi Ayu) terima kasih atas kebersamaan dan semangatnya;
10. Keluarga besar MPA-Khatulistiwa terkhusus saudara seperjuangan (Tino Bachtiar, Maulana Husin, dan Nandha Dhimas) yang mendampingi baik suka maupun duka, menerima, mendidik, dan membentukku menjadi pribadi yang kuat;
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam Karya Tulis ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan Karya Tulis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Jember, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
SUMMARY	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kualitas Air Bersih	3
2.2 Zat-Zat yang Berada Dalam Air	4
2.3 Pengolahan Air di PDAM	5
2.4 Permasalahan di PDAM Unit Tegal Gede	10
2.5 Mekanisme Proses Koagulasi Flokulasi	11
2.6 Karakteristik	13
2.7 Parameter Kualitas Air	14
2.7.1 Total Suspended Solid (TSS)	14
2.7.2 Total Dissolve Solid (TDS)	15

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.1.1 Tempat Penelitian	17
3.1.2 Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian	17
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Tahapan Penelitian	18
3.3.1 Pengambilan Sampel	18
3.3.2 Proses Koagulasi-Flokulasi	18
3.3.3 Analisis Data	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian	22
4.1.1 Lokasi PDAM Unit Tegal Gede	22
4.1.2 Kondisi Lingkungan di PDAM Unit Tegal Gede	22
4.2 Analisis Kualitas Sampel Air	23
4.2.1 Kualitas Air Sebelum Proses Koagulasi-Flokulasi	23
4.2.2 Kualitas Air Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	24
4.3 Penentuan Dosis Optimum Koagulan	31
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih	4
4.1 Kualitas Air Sebelum Proses Koagulasi-Flokulasi	24
4.2 Kualitas Air Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	25
4.3 Nilai Kekkeruhan	32

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Grafik Perbandingan Suhu Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	26
4.2 Grafik Perbandingan pH Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	27
4.3 Grafik Perbandingan TDS Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	28
4.4 Grafik Perbandingan TSS Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	29
4.5 Grafik Perbandingan Kekeruhan Sebelum dan Setelah Proses Koagulasi-Flokulasi	30
4.6 Grafik Persamaan Dosis Optimum	33
4.7 Kurva Standar Pemakaian Dosis Optimum	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Konstruksi Instalasi Pengolahan Air di PDAM Unit Tegal Gede Tampak Depan	8
2.2 Konstruksi Instalasi Pengolahan Air di PDAM Unit Tegal Gede Tampak Atas	9
2.3 Konstruksi Unit Flokulasi Pengolahan Air di PDAM Unit Tegal Gede Tampak Depan	10
4.1 Peta Lokasi PDAM Unit Tegal Gede	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A . Data Hasil Pengukuran Harian	37
Lampiran B. Data TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	40
Lampiran C. Persyaratan Kualitas Air Bersih	46
Lampiran D. Foto-Foto Kegiatan Penelitian	48
Lampiran E. Contoh Aplikasi Persamaan Grafik 4.6.....	51