

**EFEKTIVITAS PENGOLAHAN AIR TERHADAP  
PENURUNAN KADAR MANGAN (Mn) DAN BESI  
(Fe) DI PDAM TIRTA PATRIOT KOTA BEKASI**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Nia Nurul Aini**

**2014.10.245.023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Efektivitas Pengolahan Air Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) dan Besi (Fe) di PDAM Tirta Patriot Kota Bekasi

Nama Mahasiswa : Nia Nurul Aini

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410245023

Program Studi/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juli 2018



Pembimbing I

Agus Setyono, M.Si

NIDN: 0317086505

Pembimbing II

Joniwarta, M.Si

NIDN: 0317066202

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas Pengolahan Air Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) dan Besi (Fe) di PDAM Tirta Patriot Kota Bekasi

Nama Mahasiswa : Nia Nurul Aini

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410245023

Program Studi/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juli 2018

Bekasi, 10 Juli 2018

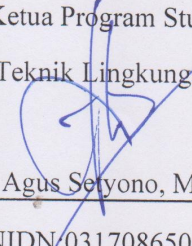
MENGESAHKAN,

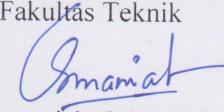
Ketua Tim Penguji : Dra. Wahyu Kartika, M.Si  
NIDN: 0321046604

Penguji I : Dra. Wahyu Kartika, M.Si  
NIDN: 0321046604

Penguji II : Sophia Shanti Meilani, ST., MT.  
NIDN: 0314057902

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi,  
Teknik Lingkungan  
  
Ir. Agus Setyono, M.Si  
NIDN:0317086505

Dekan,  
Fakultas Teknik  
  
Ismaniah, S.Si., M.M  
NIDN:0309036503

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul **“Efektivitas Pengolahan Air Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) dan Besi (Fe) di PDAM Tirta Patriot Kota Bekasi”** ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bekasi, 10 Juli 2018  
Yang Membuat Pernyataan,



(NIA NURUL AINI)  
201410245023

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nia Nurul Aini  
NPM : 201410245023  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Efektivitas Pengolahan Air Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) dan Besi (Fe) di PDAM Tirta Patriot Kota Bekasi”**

Beserta perangkat yang ada (Bila diperlukan). Dengan ini hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 10 Juli 2018



(Nia Nurul Aini)

201410245023

## ABSTRACT

A natural source of water used to contain chemicals in excessive amounts that require better processing. Efforts to reduce levels of Mn and Fe is with melakukan processing on the vessel coagulation, flocculation, sedimentation, and filtration as well as the provision of disinfectant and coagulant.

This study bertujuan to kno levels of Mn and Fe after processing and determine the processing of the net against decreased levels of Mn and Fe are already effective according to the quality standards established which Minister of Health Regulation No. 492 / MENKSES / PER / IV / 2010 for drinking water. Non-experimental research methods or descriptive-analytic study. This study only describe what the existing conditions of the variables, gejala and circumstances.

The results showed that decreased levels of Mn and Fe occur during the process of coagulation-flocculation levels of Mn and Fe dissolved into colloidal particles suspended and binding levels of Mn and Fe into clumps and floc-floc of which will settle so that the levels of Mn and Fe can be excluded , Mn levels in the raw water has a number 2.370 mg / l whereas the Fe content has the number 5.98 mg / l. After processing the Mn content decreased to 0.02 mg / l was Fe content decreased to 0.01 mg / l. When compared with the quality standards set Mn concentration was 0.4 mg / l and iron concentration of 0.3 mg / l. So do water treatment is effective and meets the quality standards set.

Keywords: effectiveness of treatment, manganese, iron

## ABSTRAK

Secara alamiah sumber air yang digunakan mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang berlebihan sehingga memerlukan pengolahan yang lebih baik. Upaya untuk menurunkan kadar Mn dan Fe adalah dengan melakukan proses pengolahan pada bak koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi serta pemberian desinfektan dan koagulan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Mn dan Fe setelah dilakukan pengolahan dan mengetahui proses pengolahan bersih terhadap penurunan kadar Mn dan Fe apakah sudah efektif sesuai baku mutu yang ditetapkan yaitu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKSES/PER/IV/2010 untuk air minum. Metode penelitian non-eksperimental atau penelitian deskriptif-analitik. Penelitian ini hanya menggambarkan kondisi yang ada apa adanya tentang variabel-variabel, gejala dan keadaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan kadar Mn dan Fe terjadi pada saat proses koagulasi-flokulasi kadar Mn dan Fe terlarut menjadi partikel-partikel koloid tersuspensi dan mengikat kadar Mn dan Fe menjadi gumpalan dan flok-flok besar yang akan mengendap sehingga kadar Mn dan Fe bisa tersisihkan. Kadar Mn pada air baku memiliki angka 2.370 mg/l sedangkan kadar Fe memiliki angka 5,98 mg/l. Setelah proses pengolahan kadar Mn menurun menjadi 0,02 mg/l sedang kadar Fe menurun menjadi 0,01 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan kadar Mn adalah 0,4 mg/l dan kadar Fe 0,3 mg/l. Maka pengolahan air yang dilakukan sudah efektif dan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

Kata kunci : efektivitas pengolahan, mangan, besi

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah rabbil'alamin.* Puji syukur kami sampaikan kepada Kehadirat Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena berkat rahmat dan karuniaNya, sehingga penyusun bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Efektivitas Pengolahan Air Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) Dan Kadar Besi (Fe) Di PDAM Tirta Patriot Kota Bekasi”**. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan kurikulum pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, baik selama penulis masih di bangku perkuliahan ataupun pada saat penyusunan skripsi.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih tak terhingga kepada bapak Ir. Agus Setyono., M.Si selaku dosen pembimbing I dan bapak Joniwarta., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi. Selain itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

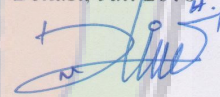
1. Allah SWT yang telah melimpahkan karuniaNya kepadaku selama ini.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Nuryadih dan Ibunda Maryamah tersayang yang tak pernah berhenti mendukung penulis dan mencurahkan kasih sayangnya kepada penulis, atas doa yang selalu terucap dan pengorbanan beliau akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ismaniah, S.Si.,MM Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Ir. Agus Setyono.,M.Si Selaku Kaprodi Teknik Lingkungan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bagian Laboratorium Pdam Tirta Patriot Kota Bekasi Bapak Tegar Hartanto, Tika, Lisa, Tubagus, Dan Kuto yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.



6. Suamiku, Marwan Arifin yang selalu melengkapi fasilitas yang membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, memberikan semangat, ide dan perhatian yang tak ada habisnya.
7. Sahabatku Suci, Sabrina , Anita, Aji, Siti, Mariati dan teman-teman teknik lingkungan angkatan 2014, serta rekan-rekan di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang banyak membantu memberikan ide dan masukan serta setia menemani penulis dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini.
8. Dan semua pihak yang telah membantuyang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

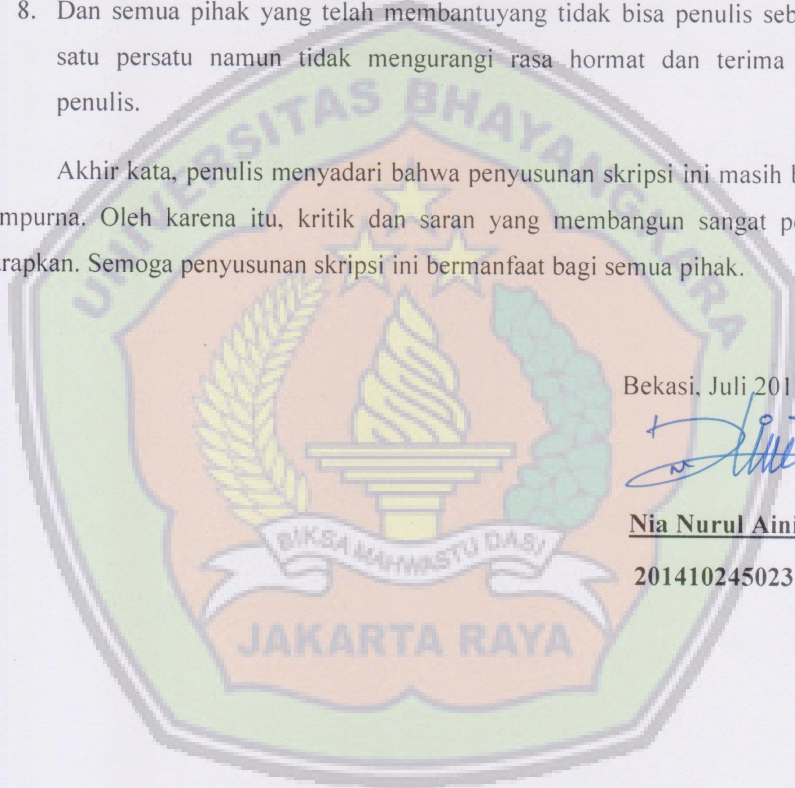
Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga penyusunan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Bekasi, Juli 2018.



**Nia Nurul Aini**

201410245023



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Sumber-Sumber Air.....	6
2.3 Baku Mutu Air.....	8
2.4 Persyaratan air minum.....	9
2.5 Standar Kualitas Baku Mutu Air Baku.....	12
2.6 Sistem Pengolahan Air Lengkap.....	13
2.7 Mangan (Mn).....	15
2.8 Besi (Fe).....	15
2.9 Hubungan Air Dengan Kesehatan.....	19
2.9.1 Pengaruh Tingginya Kadar Besi (Fe).....	19
2.9.2 Pengaruh Tingginya Kadar Mangan.....	19

2.9.3 Hubungan Zat Besi (Fe) Dengan Kesehatan.....	19
2.9.4 Hubungan Zat Mangan (Mn) Dengan Kesehatan.....	20
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Desain Penelitian.....	21
3.2 Diagram Proses Pengolahan Air.....	22
3.3 Lokasi Penelitian.....	23
3.4 Waktu Penelitian.....	23
3.5 bahan dan alat yang digunakan.....	23
3.5.1 Bahan Yang Digunakan.....	24
3.5.2 Alat Yang Digunakan.....	23
3.6 Populasi Dan Sempel Penelitian.....	24
3.7 Variabel Penelitian.....	23
3.8 Teknik Pngumpulan Data.....	24
3.8.1 Tahap Persiapan.....	24
3.8.2 Tahap Pengumpulan Data.....	25
3.9 Analisis Data.....	25
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Pengujian Air Baku.....	26
4.2 Proses Pengolahan Air.....	26
4.3 Pengujian Air Baku Tarum Barat Pada Saat Jartes.....	29
4.4 Pengujian Air Baku Tarum Barat Sesudah Jartes.....	30
4.5 Pengujian Kadar Mangan (Mn) Dan Besi (Fe).....	31
4.6 Penurunan Kadar Mangan (Mn) Dan Besi (Fe) Sesudah Pengujian .....	34
4.7 Proses Penurunan Kadar Mangan Dan Besi.....	37
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	pendekatan dan metode penelitian.....21
Tabel 4.1	Air Baku Tarum Barat sebelum perlakuan.....30
Tabel 4.2	Air Baku Tarum Barat Sesudah perlakuan.....31
Tabel 4.3	Data Analisis Kadar Mangan Dan Besi Pada Saat Pengujian.....33
Tabel 4.4	Data Penurunan Kadar Mangan Dan Besi Sesudah Pengolahan.....36



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Proses Pengolahan Air.....	22
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Kadar Mangan (Mn) Pada Air Baku.....	33
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Kadar Besi (Fe) Pada Air Baku.....	34
Gambar 4.3 Grafik Penurunan Kadar Mangan (Mn) Sesudah pengolahan.....	36
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Kadar Besi (Fe) sesudah pengolahan.....	37
Gambar 4.5 Grafik Proses Penurunan Kadar Mangan (Mn) Pada Pengolahan Air.....	38
Gambar 4.6 Grafik Proses Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Saat Pengolahan Air.....	39



## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : Persyaratan Kualitas Air Minum  
LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Proses Pengolahan  
LAMPIRAN 3 : Alat-Alat Yang Digunakan Pada Proses Pengujian Di Lab  
LAMPIRAN 4 : Daftar Hadir Bimbingan

