

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Pengolahan Air Sumur Menjadi Air Minum
Menggunakan Sand Filter Berteknologi
Reverse Osmosis dengan Disertai Analisa
Penurunan Kesadahan dan Kadar Total Solid**

*(Well Water Treatment become Drinking Water Using Sand Filter with
Reverse Osmosis Technology with Hardness' Decrease Analysis and
Analysis of Total Solid Content)*



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang**

Disusun oleh :

**EMA MULIA CHAERANI
21030113060067**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ema Mulia Chaerani 21030113060067
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Universitas : Diponegoro
Dosen Pembimbing : Fahmi Arifan, ST, M. Eng
Judul Bahasa Indonesia : Pengolahan Air Sumur Menjadi Air Minum
Menggunakan Sand Filter Berteknologi
Reverse Osmosis dengan Disertai Analisa
Penurunan Kesadahan dan Kadar Total
Solid

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Semarang, Juni 2016

Dosen Pembimbing,

Fahmi Arifan, ST, M. Eng
NIP. 198002202005011001

ABSTRAK

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum dapat dihasilkan dari berbagai sumber, salah satunya dari air sumur. Pengolahan air sumur sampai bisa menjadi air yang layak dikonsumsi (air minum) yaitu dengan cara filtrasi atau penyaringan. Filtrasi merupakan proses pemisahan bahan secara mekanis berdasarkan ukuran partikelnya yang berbeda-beda. Filtrasi diterapkan untuk memisahkan bahan padat dari cairan atau gas, misalnya untuk mendapatkan suatu fraksi padat yang diinginkan atau untuk membuang fraksi padat yang tidak dikehendaki. Dengan proses filtrasi ini maka kandungan-kandungan pada air sumur yang kurang baik akan diminimalisir. Kesadahan dan kadar total endapan merupakan yang utama dalam pengolahan air menjadi air minum. Cara untuk menurunkan kesadahan dan kadar total endapan (TS) pada air minum dengan proses filtrasi menggunakan alat *sand filter* yang berteknologi *reverse osmosis*. Pada penelitian ini mempelajari tentang "Uji Kinerja Alat Sand Filter dalam Pengolahan Air Sumur di DIII Teknik Kimia Universitas Diponegoro menjadi Air Minum dengan Teknologi Reverse Osmosis (Analisa Kesadahan dan Total Solid)". Air sumur diolah dengan proses filtrasi selama kurang lebih 60 menit. Setiap 12 menit sekali diambil sampel atau outlet (air minum). Air minum diuji kesadahan dan total endapannya, dengan metode titrasi kompleksometri dan gravimetri. Hasil dari penelitian ini didapat penurunan kesadahan yaitu 3%; 2,5%; 1,5%; 2,5%; 1,5%; 1,5%. Sedangkan untuk kadar total solid (TS) yaitu 0,2%; 0,1%; 0,2%; 0,1%; 0%; 0%.

Kata Kunci : Filtrasi, Sand Filter, Air minum

Drinking water is water through the treatment process without any processing or a qualified health and can be drunk directly. Drinking water can be produced from a variety of sources, one of the well water. Treatment of well water until it can be adequate water consumption (drinking water) is by means of filtration. Filtration is a mechanical separation process materials based on the size of different particles. Filtration is applied to separate the solid material from a liquid or a gas, for example to obtain a desired solid fraction, or to dispose of unwanted solid fraction. With this filtration process, the bad contents in the well water to be minimized. Hardness and total levels of sediment is the main one in the processing of water into drinking water. How to lower the hardness and total levels of sediment (TS) in drinking water with a filtration process using a sand filter reverse osmosis technology. In this research study on "Performance Test of Sand Filter in Well Water Treatment in DIII Chemical Engineering, University of Diponegoro into Drinking Water with Reverse Osmosis Technology (Analysis Hardness and Total Solid)". The well water is treated with the filtration process for approximately 60 minutes. Every 12 minutes a sample is taken or the outlet (water). Tested drinking water hardness and total lees, with complexometric titration and gravimetric methods. Results from this study obtained a decrease in hardness of 3%; 2.5%; 1.5%; 2.5%; 1.5%; 1.5%. As for the content of total solids (TS) is 0.2%; 0.1%; 0.2%; 0.1%; 0%; 0%.

Keywords : Filtration, Sand Filter, Drinking Water

emamuliachaerani@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul **“Pengolahan Air Sumur Menjadi Air Minum Menggunakan Sand Filter Berteknologi Reverse Osmosis dengan Disertai Analisa Penurunan Kesadahan dan Kadar Total Solid”** yang terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan praktikum ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dengan hati yang tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Hj. Wahyuningsih, MSi selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Dr. Eng Vita Paramita, ST, MM, M.Eng, selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Fahmi Arifan, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dengan baik hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ir. Deddy Kurniawan Wikanta, MM dan Ir. Hj. Dwi Handayani, MT selaku dosen wali kelas B angkatan 2013, yang telah memberikan semangat dan doa kepada penyusun.
6. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Studi Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

7. Ibu, bapak, dan adik-adikku yang senantiasa memberikan dukungan berupa materi, moral, dan kasih sayang yang tak terhingga sehingga terselesaikannya laporan ini.
8. Keluarga besar Grafena angkatan 2013 yang telah memberikan informasi, semangat, dan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Sahabat-sahabat saya yang selalu rela meluangkan waktu untuk saya dan memberi dukungan, semangat, serta cinta.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan, diberi balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan praktikum ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun bagi kita semua sangatlah diperlukan.

Semarang, Juni 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air	5
2.2 Syarat-syarat Air yang Layak Dikonsumsi	6
2.3 Reverse Osmosis.....	8
2.4 Prinsip Kerja Reverse Osmosis.....	10
2.5 Mixed Bed.....	11
2.6 Filtrasi	12
2.6.1 Luas Permukaan Filter	13
2.6.2 Beda Tekanan antara Kedua Sisi Media Filter.....	13
2.6.3 Tahanan Media Filter	13
2.6.4 Viskositas Cairan.....	14
2.7 Sand Filter.....	14

2.8 Prinsip Kerja Sand Filter.....	14
2.9 Kesadahan.....	15
2.10 Macam-macam Kesadahan	15
2.10.1 Air Sadah Sementara	15
2.10.2 Air Sadah Tetap	16
2.11 Titrasi.....	17
2.12 Macam-macam Titrasi.....	18
2.12.1 Titrasi Asam Basa	18
2.12.2 Titrasi Argentometri	18
2.12.3 Titrasi Redoks	19
2.12.4 Titrasi Kompleksasi	19
2.13 Gravimetri	20
 BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan.....	22
3.2 Manfaat.....	22
 BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Spesifikasi Perancangan Alat.....	23
4.1.1 Pompa Feed.....	23
4.1.2 Tabung Filter Air	24
4.1.3 Filter Air Bersih.....	24
4.1.4 Unit Reverse Osmosis.....	24
4.1.5 Mixed Bed Resin	25
4.1.6 Bak Penampung.....	25
4.2 Cara Kerja.....	25

BAB V METODOLOGI

5.1 Alat dan Bahan.....	26
5.1.1 Alat yang digunakan	26
5.1.2 Bahan yang digunakan	26
5.2 Prosedur Praktikum.....	27
5.2.1 Penyiapan Alat Sand Filter	27
5.3 Variabel Percobaan.....	27
5.4 Analisa Produk.....	27
5.4.1 Uji Analisa Total Solid (TS).....	27
5.4.2 Membuat Larutan EDTA.....	28
5.4.3 Membuat Larutan NaOH.....	28
5.4.4 Uji Analisa Kesadahan.....	29

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Pengamatan.....	30
6.2 Hasil Perhitungan Pengujian Alat	31
6.2.1 Kadar Total Solid	31
6.3 Pembahasan.....	31
6.3.1 Hasil Air yang Layak Dikonsumsi.....	31
6.3.2 Grafik Perbandingan Waktu terhadap Persentase Kadar Total Solid	33
6.3.3 Grafik Perbandingan Waktu dengan Penurunan Kesadahan pada Air.....	34

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan.....	36
---------------------	----

7.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang Digunakan.....	26
Tabel 2. Bahan yang Digunakan.....	26
Tabel 3. Tabel Pengamatan Hasil Penurunan Kesadahan.....	30
Tabel 4. Tabel Pengamatan Kadar Total Solid.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Reverse Osmosis	9
Gambar 2. Skema Proses Reverse Osmosis.....	11
Gambar 3. Kolom Resin Mixed Bed.....	12
Gambar 4. Prinsip Kerja Sand Filter.....	15
Gambar 5. Rancangan Alat Kombinasi Sand Filter	23
Gambar 6. Grafik Perbandingan Waktu terhadap % TS.....	33
Gambar 7. Grafik Perbandingan Waktu dengan Kesadahan.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	40
-----------------	----