

**LAPORAN AKHIR**

**PENGOLAHAN AIR TANAH MENJADI AIR MINUM DALAM  
KEMASAN MELALUI PROSES *REVERSE OSMOSIS***



**Disusun Sebagai Persyaratan Pelaksanaan Kegiatan Laporan Akhir  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**DEWI APRIYANI UTARI  
0616 3040 0295**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

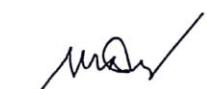
**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PENGOLAHAN AIR TANAH MENJADI AIR MINUM DALAM  
KEMASAN MELALUI PROSES *REVERSE OSMOSIS***

OLEH:

DEWI APRIYANI UTARI  
0616 3040 0295

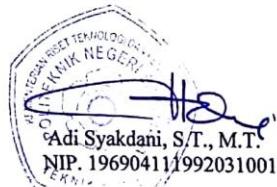
Pembimbing I

  
Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T.  
NIDN. 0003075913

Palembang, Juli 2019  
Pembimbing II

  
Ir. Sofiah, M.T.  
NIDN. 0027066207

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III - Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada 16 Juli 2019**

**Tim Penguji :**

1. Dr. Ir. A. Husaini, M.T., C.EIA.  
NIDN. 0009045907
2. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.  
NIDN. 0020105807
3. Meilanti, S.T., M.T.  
NIDN. 0014097504

**Tanda Tangan**

(  )  
(  )  
(  )

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



## **MOTTO**

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan”.

(Imam Syafi’i)

“*Never give up, today is hard tomorrow will be worse, but the day after tomorrow will be sunshine*”.

( Jack Ma)

“Orang yang sukses adalah orang yang bisa menghargai dan memahami diri sendiri untuk menjadi lebih baik”.

(Dewi Apriyani Utari)

Ku persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku.
2. Adik - adikku.
3. Teman - teman terbaikku.
4. Almamater yang kubanggakan.

## **ABSTRAK**

### **PENGOLAHAN AIR TANAH MENJADI AIR MINUM DALAM KEMASAN MELALUI PROSES REVERSE OSMOSIS**

---

Dewi Apriyani Utari, 2019, 65 Halaman, 14 Tabel, 33 Gambar, 4 Lampiran

Air tanah yang biasa digunakan oleh masyarakat sebagai bahan baku air minum sering dijumpai bahwa kualitasnya belum memenuhi standar kesehatan, bahkan di beberapa tempat tidak layak untuk digunakan sebagai bahan baku air minum. Air tanah sering mengandung zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan warna air tersebut berubah menjadi kuning - cokelat, menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak, dan juga dapat mengganggu kesehatan. Air tanah yang digunakan sebagai air baku pada penelitian ini berasal dari air sumur warga yang berada di daerah Sako Baru, Palembang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengolah air tanah menjadi air minum dalam kemasan tanpa melalui proses pemanasan dengan kualitas yang telah memenuhi standar kesehatan menurut Standar Nasional Indonesia dan Kementerian Kesehatan Indonesia. Teknologi yang digunakan yaitu unit *reverse osmosis* dengan menggunakan *media filter* berupa membran *reverse osmosis* dengan ukuran pori sebesar  $0,0001 \mu\text{m}$ , *catridge filter*, *granular actived carbon*, *clorine taste odor*, dan *post carbon* yang berfungsi untuk membuang polutan - polutan berbahaya seperti logam - logam berat, pestisida, zat - zat kimia, bakteri, virus, garam, dan endapan lainnya. Pada penelitian ini air tanah diolah terlebih dahulu menjadi air bersih melalui *multi media filter* untuk menghilangkan kadar logam yang terdapat pada air, kemudian diproses melalui sistem *reverse osmosis* dengan variasi bukaan *valve* pada pompa, yaitu pada bukaan *valve* 40%, 60%, 80%, dan 100% dalam waktu 10 menit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bukaan *valve* pada pompa yang optimum untuk mengolah air tanah menjadi air minum dalam kemasan adalah pada bukaan *valve* 40%. Hal ini dikarenakan pada bukaan *valve* yang lebih kecil akan menghasilkan debit aliran yang lebih kecil sehingga waktu kontak antara air dengan membran *reverse osmosis* akan berlangsung lebih lama dan proses filtrasi menjadi lebih efektif. Selain itu bukaan *valve* yang lebih kecil akan menghasilkan tekanan yang lebih besar sehingga persen rejeksi yang dihasilkan akan semakin meningkat.

**Kata Kunci :** Pengolahan Air, *Reverse Osmosis*, Air Minum dalam Kemasan

## **ABSTRACT**

### **GROUNDWATER TREATMENT INTO BOTTLED DRINKING WATER THROUGH THE REVERSE OSMOSIS PROCESS**

---

Dewi Apriyani Utari, 2019, 65 Pages, 14 Tables, 33 Pictures, 4 Enclosurers

*Groundwater that was commonly used by peoples as a raw water was often found that quality does not filled up health standards, even in some places it was unfit to be used as a raw water. Groundwater was often contained Iron (Fe) and Manganese (Mn) that was quite high so that the water's color became yellow - brown, it can caused bad smell and bad taste, and it can also affect to health. Groundwater used as raw water in this research was came from the well of peoples in the Sako Baru area, Palembang. The purpose of this research is to cultivate groundwater into bottled drinking water without warming up to the quality that filled up the health standards based on Standar Nasional Indonesia and Kementerian Kesehatan Indonesia. The technology used is that reverse osmosis unit with filter media in the form of membrane reverse osmosis with a pore size about 0,0001 µm, cartridge filter, granular actived carbon, clorine taste odor, and post carbon that served to dispose of harmful pollutants such as heavy metals, pesticide, chemicals, bacteria, virus, salt, and other sediment. In this research the groundwater was processed first into clean water used multi media filter unit, then processed by reverse osmosis system with opening valve on the pump at 40%, 60%, 80% and 100% in 10 minutes. Base on the research was done it can be known that variations of valve opening on an optimum pump to processed groundwater into bottled drinking water is 40% valve opening. This is because on valve opening that the smaller ones would result in the discharge of a smaller flow rate so that the time of water contact with membranes will last longer and the filtration processed became more effective. Moreover valve opening that the smaller ones will produce greater pressure, so percent of rejection will increase.*

**Keywords :** Water Treatment, Reverse Osmosis, Bottled Drinking Water

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir yang berjudul **“Pengolahan Air Tanah Menjadi Air Minum Dalam Kemasan Melalui Proses Reverse Osmosis”**.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis yang telah dilaksanakan lebih kurang 2 bulan mulai dari bulan Mei - Juni 2019 di Gedung Fasilitas Umum Politeknik Negeri Sriwijaya dan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Kelas 1 Palembang.

Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S. S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan penggerjaan laporan akhir.
6. Ir. Sofiah, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan penggerjaan laporan akhir.
7. Segenap Dosen beserta seluruh Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Jurusan Teknik Kimia yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan akhir.
9. Orang Tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan moril dalam penggerjaan laporan akhir.

10. Teman - teman kelas 6 KA Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2016.
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir, baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Perumusan Masalah.....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	 4
2.1 Air.....	4
2.1.1 Sumber Air di Alam.....	4
2.1.2 Sifat - Sifat Air.....	6
2.1.3 Mikroorganisme Indikator di Dalam Air.....	9
2.2 Air Tanah.....	9
2.2.1 Jenis - Jenis Air Tanah.....	10
2.2.2 Karakteristik Air Tanah Dangkal dan Air Tanah Dalam.....	11
2.3 Air Bersih.....	12
2.4 Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).....	14
2.5 Unit Filtrasi Menggunakan <i>Multi Media Filter</i> (MMF).....	16
2.5.1 Jenis - Jenis <i>Media Filter</i> .....	17
2.5.2 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kinerja MMF.....	18
2.5.3 Keunggulan dan Kelemahan Menggunakan MMF.....	18
2.6 Membran.....	19
2.6.1 Klasifikasi Membran.....	20
2.6.2 Kinerja Membran.....	22
2.7 Unit <i>Reverse Osmosis</i> (RO).....	22
2.7.1 Prinsip Kerja <i>Reverse Osmosis</i> .....	23
2.7.2 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kinerja RO.....	24
2.7.3 <i>Media Filter</i> Pada Unit <i>Reverse Osmosis</i> .....	25
2.7.4 Tipe Aplikasi Sistem <i>Reverse Osmosis</i> .....	26
2.7.5 Keunggulan dan Kelemahan Sistem <i>Reverse Osmosis</i> .....	28
2.8 Unit Lampu <i>Ultra Violet</i> (UV).....	29
2.8.1 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja <i>Ultra Violet</i> .....	29
2.8.2 Keunggulan dan Kelemahan Menggunakan Sinar UV.....	29
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	 31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.2 Bahan dan Alat.....	31
3.2.1 Bahan yang Digunakan.....	31

3.2.2 Alat yang Digunakan.....	31
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	32
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	32
3.3.2 Rancangan Penelitian.....	32
3.4 Pengamatan.....	33
3.5 Prosedur Percobaan.....	33
3.5.1 Prosedur Percobaan Unit <i>Reverse Osmosis</i> .....	33
3.5.2 Prosedur Analisis Air Baku dan Hasil Proses.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil.....	38
4.1.1 Karakteristik Air Baku Sebelum Pengolahan.....	38
4.1.2 Karakteristik Air Baku Setelah Pengolahan Melalui MMF.....	38
4.1.3 Karakteristik Air Baku Setelah Pengolahan Melalui RO.....	39
4.1.4 Hasil Perhitungan Fluks Volume dan Persen Rejeksi.....	40
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap Nilai Fluks Volume.....	41
4.2.2 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi Kekeruhan.....	41
4.2.3 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi Besi.....	42
4.2.4 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi Mangan.....	43
4.2.5 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi <i>Coliform</i> .....	44
4.2.6 Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi <i>E. Coli</i> .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kandungan Bahan - Bahan Terlarut di Dalam Air Tanah.....	10
Tabel 2.2 Persyaratan Kualitas Air Bersih.....	12
Tabel 2.3 Persyaratan Kualitas AMDK Menurut Menteri Kesehatan.....	14
Tabel 2.4 Persyaratan Kualitas AMDK Standar Nasional Indonesia.....	15
Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Air Baku.....	38
Tabel 4.2 Data Hasil Analisis Air Baku Setelah Melalui MMF.....	39
Tabel 4.3 Standar Air Minum dalam Kemasan.....	40
Tabel 4.4 Data Hasil Analisis Air Baku Setelah Melalui RO.....	40
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Fluks Volume dan % Rejeksi.....	40
Tabel A.1 Data Volume Air Hasil Proses Unit <i>Reverse Osmosis</i> .....	51
Tabel A.2 Data Hasil Analisis Air Baku.....	51
Tabel A.3 Data Hasil Analisis Air Baku Setelah Melalui MMF.....	51
Tabel A.4 Data Hasil Analisis Air Baku Setelah Melalui RO.....	51
Tabel A.5 Data Hasil Perhitungan Fluks Volume dan % Rejeksi.....	52

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Unit <i>Multi Media Filter</i> .....	17
Gambar 2.2 Perbedaan Ukuran Partikel pada Proses Pemisahan .....	21
Gambar 2.3 Membran <i>Reverse Osmosis</i> .....	23
Gambar 2.4 Prinsip Kerja <i>Reverse Osmosis</i> .....	24
Gambar 2.5 Sistem RO Tipe <i>Undersink</i> .....	27
Gambar 2.6 Sistem RO Tipe <i>Whole House</i> .....	27
Gambar 2.7 Sistem RO Tipe <i>Farm and Ranch</i> .....	28
Gambar 2.8 Unit Lampu <i>Ultra Violet</i> .....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan AMDK.....	33
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap Fluks Volume.....	41
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Kekeruhan.....	41
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi Besi.....	42
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi Mangan.....	43
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi <i>Coliform</i> .....	44
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Bukaan <i>Valve</i> Terhadap % Rejeksi <i>E. Coli</i> .....	45
Gambar C.1 Unit <i>Multi Media Filter</i> .....	59
Gambar C.2 Unit <i>Reverse Osmosis</i> .....	59
Gambar C.3 Lampu <i>Ultra Violet</i> .....	59
Gambar C.4 <i>Catridge Filter</i> 01 $\mu\text{m}$ .....	60
Gambar C.5 <i>Granular Actived Carbon</i> .....	60
Gambar C.6 <i>Color Taste Odor</i> .....	60
Gambar C.7 <i>Membrane Reverse Osmosis</i> .....	61
Gambar C.8 <i>Post Carbon</i> .....	61
Gambar C.9 Pompa.....	61
Gambar C.10 <i>Valve</i> .....	62
Gambar C.11 Jeriken 40 L.....	62
Gambar C.12 Air Baku (Air Tanah).....	62
Gambar C.13 Air Hasil Proses <i>Multi Media Filter</i> .....	63
Gambar C.14 Air Hasil Proses <i>Reverse Osmosis</i> .....	63
Gambar C.15 Produk Air Minum Dalam Kemasan.....	63
Gambar C.16 Uji Coba Produk Air Minum Dalam Kemasan.....	64
Gambar C.17 Uji Coba Produk Air Minum Dalam Kemasan.....	64
Gambar C.18 Uji Coba Produk Air Minum Dalam Kemasan.....	64

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran A Data - Data .....	51
Lampiran B Perhitungan .....	53
Lampiran C Dokumentasi .....	59
Lampiran D Surat - Surat .....	65