

**UJI KINERJA MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS* PADA
PROSES PENGOLAHAN AIR *RESERVOIR* MENJADI AIR
MINUM ISI ULANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**DWI SEPTIANI
0615 4042 1598**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**UJI KINERJA MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS* PADA PROSES
PENGOLAHAN AIR *RESERVOIR* MENJADI AIR MINUM
ISI ULANG**

OLEH:

**DWI SEPTIANI
0615 4042 1598**

Palembang, Agustus 2019

**Menyetujui,
Pembimbing I,**


**Anerasari M., B.Eng, M.Si.
NIDN 0031056604**

Pembimbing II,


**Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**


**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001**

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji di Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknologi Kimia Industri
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 23 Juli 2019**


Tim Penguji :

Tanda Tangan


1. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.
NIDN 0027038701

()

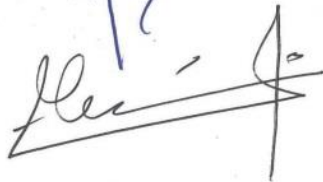
2. Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006

()

3. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607

()

4. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106

()

Palembang, Agustus 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Kimia Industri



Ir. Fadarina, M.T.
NIP 195803151987032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat mengerjakan Tugas Akhir yang berjudul “Uji Kinerja Membran *Reverse Osmosis* pada Proses Pengolahan Air *Reservoir* Menjadi Air Minum Isi Ulang” sebagai salah satu prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada:

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Tuhan memberikan balasan kebaikan kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia sekaligus
4. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
5. Ir. Fadarina HC., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan D IV Teknologi Kimia Industri.
6. Aneasari M., B.Eng, M.Si. selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Ir. Mustain Zamhari, M.Si. selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir.
8. A. Bustomi, S.T. selaku teknisi Laboratorium Utilitas dan seluruh teknisi yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
9. Seluruh dosen POLSRI jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan ide yang bermanfaat.
10. Kedua orang tua tercinta dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan yang besar dan senantiasa selalu mendoakan.

11. Teman-teman yang melakukan penelitian yang sama, berjuang bersama untuk wisuda (Novi, Maida dan Iche).
12. Teman-teman kelas 8.KIA yang selalu saling memberikan semangat.
13. Elda, Pija, Desyta, Lidya dan Nissa sahabatku yang selalu ada dikala suka dan duka.
14. Semua orang yang telah membantu memberi ide dan saran dalam penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

UJI KINERJA MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS* PADA PROSES PENGOLAHAN AIR *RESERVOIR* MENJADI AIR MINUM ISI ULANG

Dwi Septiani, 52 Halaman, 7 Tabel, 21 Gambar.

Telah dilakukan penelitian untuk meninjau kinerja membran *Reverse Osmosis* (RO) pada proses pembuatan air minum isi ulang dan untuk mengetahui pengaruh tekanan operasi terhadap kinerja membran. Sampel yang digunakan adalah air reservoir Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan variasi bukaan katup (20%, 40%, 60%, 80%, 100%), variasi tekanan (2; 2,5; 3; 3,5; 4) bar dan laju alir (2,2; 2,8; 3,4; 4,1; 5) L/menit. Membran RO yang digunakan jenis *spiral wound* merk filmtech USA model ULP 2012-100. Parameter yang di ukur adalah TDS (*Total Dissolved Solid*), *Turbidity*, Bakteri *E.Coli* dan *Coliform*, fluks dan rejeksi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan fluks dan rejeksi akibat kenaikan tekanan. Fluks terbesar pada tekanan operasi 4 bar yaitu sebesar 16,6 L.m²/menit. Efektivitas Membran RO untuk menurunkan TDS adalah 97,18% dan kekeruhan 85,71% pada bukaan katup 20% dengan tekanan 4 bar laju alir 2,2 L/menit dimana tidak ada lagi bakteri *E.Coli* dan *Coliform* yang tersisa. Pengolahan air reservoir dengan berbagai filter dan membran telah menghasilkan produk sesuai standar yang sudah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Persyaratan air minum yang dihasilkan aman bagi kesehatan dan sudah memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif.

Kata Kunci : *Reverse osmosis*, air minum, tekanan.

ABSTRAK

PERFORMANCE TEST OF REVERSE OSMOSIS MEMBRANE IN PROCESSING RESERVOIR WATER BECOME REFILLED DRINKING WATER

Dwi Septiani, 52 Pages, 7 Table, 21 Picture.

Research has been conducted to review the performance of Reverse Osmosis (RO) membranes in the process of making refill drinking water and to determine the effect of operating pressure on membrane performance. The sample used was the reservoir water of the Sriwijaya State Polytechnic Chemical Engineering Laboratory with variations in valve openings (20%, 40%, 60%, 80%, 100%), pressure variations (2; 2.5; 3; 3.5; 4) bar and flow rate (2,2; 2,8; 3,4; 4,1; 5) L / min. RO membrane used type spiral wound filmtech brand USA ULP models 2012-100. The parameters measured were TDS (Total Dissolved Solid), Turbidity, E. Coli and Coliform, flux and rejection. The results showed an increase in flux and rejection due to increased pressure. The biggest flux at 4 bar operating pressure is 16.6 L.m² / minute. The effectiveness of RO membrane to reduce TDS is 97.18% and turbidity 85.71% at valve opening 20% with a pressure of 4 bar flow rate of 2.2 L / min where there are no E. coli and coliform bacteria left. Reservoir water treatment with various filters and membranes has produced products according to the standards set out in the Regulation of the Minister of Health No.492 / MENKES / PER / IV / 2010 concerning Requirements for Drinking Water Quality. The drinking water produced is safe for health and meets the physical, microbiological, chemical and radioactive requirements.

Key Word : Reverse osmosis, drinking water, pressure.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah : 6)

"Penakut tak pernah mulai. Pecundang tak pernah menyelesaikan. Pemenang tak pernah berhenti. BETTER

DONE THAN PERFECT"

(ALIBABA)

Vini, Vidi, Vici..

Pain today, pride tomorrow!!!!

Ku Persembahkan Kepada :

- Keluarga tercintaku yaitu ayah, ibuk kk, opi, syifa, dan azzam*
- Dosen pembimbing*
- Anggota kelas 8.KIA, teman seperjuangan selama 4 tahun*
- Teman - Teman seangkatan, khususnya Teknologi Kimia Industri angkatan kedua*
- Sahabatku-sahabat tersayangku*
- Almamater*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO.	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air	4
2.2 Air Minum	4
2.2.1 Standar Baku Mutu Air Minum	5
2.2.2 Jenis-Jenis Air minum	9
2.3 Proses Pengolahan air minum	10
2.3.1 Filtrasi	10
2.3.2 Filtrasi menggunakan membran.....	11
2.3.3 Filtrasi menggunakan multimedia filter	18
2.3.4 Desinfeksi menggunakan sinar <i>ultraviolet</i>	22
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	24
3.2 Pendekatan Desain Struktural.....	25
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.4 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	32
3.5 Pengamatan	33
3.6 Prosedur Percobaan.....	34
BAB IV. Hasil Dan Pembahasan	
4.1 Hasil Pengamatan	38
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Pengaruh Laju Alir Terhadap Tekanan.....	41
4.2.2 Pengaruh Laju Alir Terhadap Fluks (Jv)	42
4.2.3 Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi TDS, <i>Turbidiy</i>	44
4.2.4 Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi <i>Turbidiy</i>	45
4.2.5 Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi bakteri <i>E.coli, Coliform</i>	46

BAB V. Penutup	
5.1 Kesimpulan	49
4.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Parameter pada persyaratan kualitas air minum.....	8
2. Perbandingan <i>Reverse Osmosis</i> , Ultrafiltrasi dan Mikrofiltrasi.....	13
3. Data Analisa Parameter TDS	38
4. Data Analisa Parameter <i>Turbidity</i>	39
5. Data Analisa Parameter Jumlah Bakteri <i>E.Coli</i>	39
6. Data Analisa Parameter Jumlah Bakteri <i>Coliform</i>	40
7. Data Hasil Perhitungan Fluks dan %Rejeksi	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gravel.....	19
2. Pasir Silika	20
3. Karbon aktif	21
4. Mangan Zeolit	22
5. Desain 3d Alat Pengolahan Air Minum dari Air <i>Reservoir</i>	25
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Air dari Air <i>Reservoir</i>	26
7. Pompa Umpan.....	27
8. Multimedia Filter	27
9. Membran Mikrofilter	28
10. Filter Ultrafiltrasi	28
11. Pompa <i>Booster</i>	29
12. Membran RO.....	29
13. Membran <i>CTO</i>	30
14. Filter Alkali	30
15. <i>Ultraviolet</i>	30
16. Diagram Alir Rancangan dan Pengujian Alat Pengolahan Air Minum	33
17. Grafik Pengaruh Laju Alir Terhadap Tekanan.....	41
18. Grafik Pengaruh Laju Alir Terhadap Fluks (J_v)	42
19. Grafik Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi TDS, <i>Turbidiy</i>	44
20. Grafik Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi <i>Turbidiy</i>	45
21. Grafik Pengaruh Laju Alir Terhadap %Rejeksi bakteri <i>E.coli</i> , <i>Coliform</i> ..	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	53
B. Perhitungan.....	71
C. Surat-Surat.....	76
D. Dokumentasi.....	83