

LAPORAN AKHIR

PENGARUH TEKANAN KERJA PADA UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM KAPASITAS 100 GALLONS PER DAY SINGLE MEMBRAN SILVERTEC ULP-2012-100 (*Ultra Low Pressure*) BERBAHAN BAKU PDAM



**Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**Oleh :
ALIER JADDID RAMDHANI
0622 3040 0885**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH TEKANAN KERJA PADA UNIT PENGOLAHAN AIR
MINUM KAPASITAS 100 GALLONS PER DAY SINGLE
MEMBRAN SILVERTEC ULP-2012-100 (*Ultra Low Pressure*)
BERBAHAN BAKU (PDAM)**

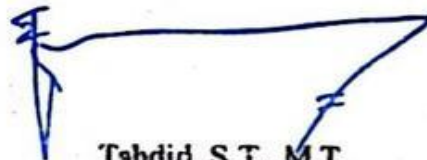
Oleh:

ALIER JADDID RAMDHANI

062230400885

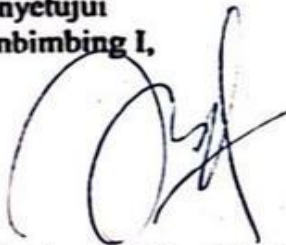
Palembang, Agustus 2025

Menyetujui
Pembimbing II



Tahdid, S.T., M.T.
NIDN 0013017206

Menyetujui
Pembimbing I,



Melantina Oktiriyanti, S.Pd., M.Si.
NIDN 0028109406

Mengetahui
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 17 Juli 2025**

Tim Penguji :

1. Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0017128808
2. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T
NIDN 0007126209
3. Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NIDN 0007019204

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia


Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP 199008112022032008





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alier Jaddid Ramdhani
NIM : 062230400885
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pengaruh Tekanan Kerja Pada Unit Pengolahan Air Minum Kapasitas 100 Gallons Per Day Berbasis Single Membran Silvertec ULP-2012-100 (Ultra Low Pressure) Berbahan Baku PDAM.”, tidak mengandung unsur “PLAGIAT” sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I,

Melantina Oktiriyanti, S.Pd., M.Si.
NIDN 0028109406

Penulis,

Alier Jaddid Ramdhani
NIM 062230400886

Pembimbing II,

Tahdid, S.T., M.T.
NIDN 0029077504



MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap.”

(Al Qur'an, Surat Al-Insyirah : 6-7)

“SETIAP ORANG ADA MASANYA
SETIAP MASA ADA ORANGNYA”

-USEMAN KELONG-

Palembang, Juli 2025

ABSTRAK

PENGARUH TEKANAN KERJA DAN AIR BAKU PADA UNIT PENGOLAHAN AIR KAPASITAS 100 GALLONS PER DAY SINGLE MEMBRAN SILVERTEC ULP

(Alier Jaddid Ramdhani, 2025, Proposal Skripsi; 51 halaman, 16 Gambar, 8 Tabel)

Air merupakan kebutuhan pokok yang vital dalam kehidupan, terutama untuk konsumsi. Kualitas air minum harus memenuhi standar yang ditetapkan, seperti yang tercantum dalam Permenkes No. 55/Menkes/Per/II/2023. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh variasi tekanan kerja terhadap efektivitas unit pengolahan air minum berkapasitas 100 GPD (*gallons per day*) yang menggunakan sistem *reverse osmosis* (RO) dengan *single* membran Silvertec ULP-2012-100. Air baku yang digunakan berasal dari PDAM, dan pengujian dilakukan dengan tekanan kerja 4, 5, 6, 7 dan 8 bar. Dan dari hasil analisa sistem *Single* membran *Silvertec Reverse Osmosis* (RO) memenuhi parameter standar Permenkes No. 55/Menkes/Per/II/2023 pada tekanan optimal 6 bar, dengan hasil analisis meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS): 23 mg/L, kadar Besi (Fe): 0.0067 mg/L, Mangan (Mn): 0,0039 mg/L, Klorida (Cl⁻): 4,6 mg/L, Nitrit (NO₂⁻): 0,1 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan kerja berpengaruh terhadap efisiensi rejeksi kontaminan dan kualitas air hasil olahan. Sistem RO ini terbukti mampu menurunkan kadar zat terlarut dan kontaminan hingga memenuhi standar air minum yang berlaku, menjadikannya solusi efektif untuk menghasilkan air minum isi ulang yang layak konsumsi.

Kata Kunci : *Air minum, membran, reverse osmosis, Tekanan kerja*

ABSTRACT

THE EFFECT OF WORKING PRESSURE AND RAW WATER ON A WATER TREATMENT UNIT WITH A CAPACITY OF 100 GALLONS PER DAY A SINGLE MEMBRANE SILVERTEC ULP

(Alier Jaddid Ramdhani, 2025, 51 Pages, 16 Pictures, 8 Tables)

*Water is a vital necessity in human life, especially for consumption purposes. Drinking water quality must meet established standards, as regulated in the Indonesian Ministry of Health Regulation No. 55/Menkes/Per/II/2023. This study aims to investigate the effect of varying working pressures on the performance of a 100 GPD (gallons per day) water treatment unit using a reverse osmosis (RO) system with a single Silvertec ULP-2012-100 membrane. The raw water used comes from the local PDAM (municipal water utility), with operating pressures set at 4, 5, 6, and 8 bar. And from the analysis results, the Silvertec Reverse Osmosis (RO) Single membrane system meets the standard parameters of Permenkes No. 55/Menkes/Per/II/2023 at an optimal pressure of 6 bar, with analysis results including Total Dissolved Solids (TDS), concentrations of Iron (Fe), Manganese (Mn), Chloride (Cl⁻), Nitrite (NO₂⁻), and the presence of *E. coli* bacteria. The results show that increasing the working pressure significantly affects the rejection efficiency of contaminants and the overall quality of the treated water. The RO system proved effective in reducing dissolved solids and harmful contaminants, making it a viable solution for producing safe, refillable drinking water that complies with drinking water quality standards.*

Keywords: *Drinking water, membrane, reverse osmosis, working pressure*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Tekanan Kerja Pada Unit Pengolahan Air Mimum Kapasitas 100 Gallons Per Day *Single Membran Silvertec ULP-2012-100 (Ultra Low Pressure)* Berbahan Baku (PDAM)”.

Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan pendidikan di Program Studi D-III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Laporan Akhir ini penulis telah banyak menerima bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya,
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Koordinator Prodi DIII Teknik Kimia
6. Melantina Oktriyanti, S.Pd., M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, saran sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan;
7. Tahdid, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dukungan, saran sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan;
8. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya;
9. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;

10. Pintu surgaku, Ibunda Mailan Bintha, terimakasih selalu memaklumi dan memaafkan banyak sekali kesalahan yang penulis lakukan, yang tidak ada habisnya memberikan cinta, kasih, dan sayang yang paling tulus yang penulis pernah rasakan dan selalu memberikan motivasi serta do'a hingga penulis mampu menyelesaikan laporan ini.
11. Ayah, adik tercinta dan keluarga besar, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik dari segi moral, materi serta doa yang tulus untuk kelancaran pada saat penyelesaian laporan ini.
12. Teman *Tiboys* (Jep, Ijal, Ajis, Pram, Paki, Ammar, Apek, Ipang, Wapa, Rangga, Popon, Tiandy) Dan Kakak” Sajura (kk dendy, kk dapid, kk ayyub, kk adiv, kk audrey dan kk aci) yang telah menemani dan menjadi salah satu penyemangat dalam pembuatan laporan ini.
13. Rekan rekan seperjuangan Angkatan 2022 Program Studi DIII Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya keluarga besar kelas 6 KD dan semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir, baik itu berupa saran dan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
14. Nona cantik nan manis pemilik NIM 062230400886. Terimakasih telah kebersamai penulis dikala proses pembuatan laporan ini, terimakasih telah menjadi sosok rumah yang bukan berupa tanah dan bangunan tempat berkeluh kesah, tempat pulang ketika lara, pengingat dalam berbagai tindakan dan keputusan, serta motivasi, dukungan dan semangat yang telah diberikan. Terimakasih untuk kebahagiaan penulis saat ini dan entah sampai kapanpun itu.
15. *For the last but not least, i wanna say thank to Alier Jaddid Ramdhani, ya!* Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang tetap memilih terus berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bagi saya bisa bertahan sampai dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan diri sendiri, walaupun seringkali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. Bahagia dan selalu menjadi orang baik dimanapun dan kapanpun penulis berada. Semoga penulis sukses kedepannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam penulis maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas segala kekhilafan dan mengharapkan adanya saran atau kritik yang bersifat membangun dari para pembaca untuk kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Palembang, Juni 2025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 <i>State of Art</i>	5
2.2 Air Minum.....	6
2.3 Air Baku	7
2.4 Standar Kualitas Air Minum.....	9
2.5 <i>Reverse Osmosis (RO)</i>	13
2.6 Prinsip <i>Reverse Osmosis</i>	17
2.7 Modul Membran <i>Spiral Wound</i>	20
2.8 Komponen <i>Reverse Osmosis</i>	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	30
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	32
3.4 Pengamatan	32
3.5 Prosedur Percobaan.....	33
3.6 Analisa Hasil Produk.....	38
 BAB IV	 40
4.1 Data Hasil Penelitian.....	40
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	41
4.2.1 Pengaruh Tekanan Terhadap Fluks Pada <i>Single Membran Silvertec Reverse Osmosis</i> yang Dihasilkan.....	42
4.2.2 Pengaruh Tekanan Terhadap % Rejeksi Besi yang Dihasilkan.....	43
4.2.3 Pengaruh Tekanan Terhadap % Rejeksi Kadar Mangan yang Dihasilkan.....	44
4.2.4 Pengaruh Tekanan Terhadap % Rejeksi Kadar Nitrit yang Dihasilkan.....	45
4.2.5 Pengaruh Tekanan Terhadap % Rejeksi Kadar Khlorida yang Dihasilkan.....	46
4.2.6 Pengaruh Tekanan Terhadap % Rejeksi Kadar TDS yang Dihasilkan.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbandingan Literatur	4
2.2 Perbedaan Air Bersih dan Air Minum	18
2.3 Karakteristik Air Sukomoro.....	19
2.4 Satandar kualitas Air Minum	21
2.5 Perbandingan antara filtrasi dan Reverse Osmosis	30
3.1 Rincian Secara Garis Besar Pelaksanaan Penelitian	40
4.1 Nilai Hasil Analisa Awal Air Baku Sebelum di Proses.....	50
4.2 Data Hasil Parameter Uji Berdasarkan Variasi Tekanan Single	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kinerja reverse osmosis	24
2.2 Proses kinerja reverse osmosis.....	27
2.3 Ukuran Membran berbagai metode filtrasi	28
2.4 Prinsip Reverse osmosis	29
2.5 Modul Membran Spiral Wound	32
2.6 Konfigurasi Modul Membran Spiral Wound	33
2.7 Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) Tank.....	34
2.8 Filter Sedimen	34
2.9 Filter GAC.....	35
2.10 Filter CTO	36
2.11 Filter Reverse Osmosis	37
2.12 Bio Energy	38
2.13 Filter Post Carbon.....	39
2.14 Booster Pump	40
3.1 Gambar Keseluruhan Alat.....	41
4.1 Grafik Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Fluks pada Single Membran Silvertec Reverse Osmosis	53
4.2 Grafik Pengaruh variasi Tekanan terhadap % Rejeksi Kadar Besi(Fe).....	54
4.3 Grafik pengaruh variasi Tekanan Terhadap % Rejeksi Mangan (Mn).....	55
4.4 Grafik pengaruh variasi tekanan terhadap % Rejeksi kadar nitrit (NO ₂ -)	56
4.5 Grafik pengaruh variasi tekanan terhadap % Rejeksi kadar khlorida (Cl-).....	57
4.6 Grafik pengaruh variasi Tekanan Terhadap % Rejeksi Kadar TDS (Total Dissolved Solid)	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A.Data Pengamatan.....	52
B.Perhitungan.....	54
C.Dokumentasi Prosedur Penelitian.....	58
D.Surat- Surat	63