

LAPORAN TUGAS AKHIR

**INTEPRETASI PENGARUH TEKANAN TERHADAP AIR YANG
DIHASILKAN DITINJAU DARI KOLOM MEMBRAN *SILVERTEC*, *POST*
CARBON, DAN *BIO MINERAL* UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM
KAPASITAS 100 GPD**



**Diajukan sebagai Persyaratan Pelaksanaan Mata Kuliah Seminar Proposal
Tugas Akhir Sarjana Terapan (D-IV) Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia**

**Oleh:
Badia Priscila Tamima
0621 4042 2497**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**INTEPRETASI PENGARUH TEKANAN TERHADAP AIR YANG
DIHASILKAN DITINJAU DARI KOLOM MEMBRAN
SILVERTEC, POST CARBON, DAN BIO MINERAL UNIT
PENGOLAHAN AIR MINUM KAPASITAS 100 GPD**

OLEH :

BADIA PRISCILA TAMIMA

0621 4042 2497

Disahkan dan disetujui oleh :

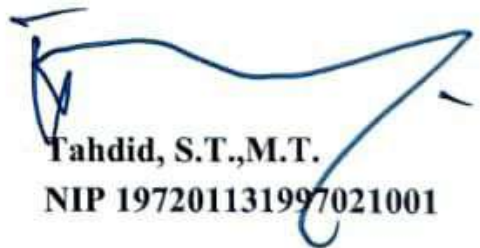
Palembang, Juli 2025

**Menyetujui
Pembimbing I,**



**Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211990032001**

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

MOTTO

“ Tak banyak yang mengerti lelahnya perjalanan kita. Karna *at the end of the day* yang mereka tunggu hayalah cerita tentang keberhasilan. Maka teruslah berjalan, bukan untuk mereka tapi untuk jiwamu sendiri. Meski langkahmu sunyi, tak disorot, tak juga dirayakan. Kelak, saat di kilas balik, akan ada seulas senyum karena pernah kuat di saat rapuh dan tumbuh meski sendirian ”

“ Sejatinnya, perjuangan itu hanya milik kamu sendiri. Orang lain mungkin bisa nemenin kamu jalan. Tapi gak akan ada yang bisa gantiin kamu berjalan “

(Komang Ade)

“ Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Ada Kemudahan “

(QS. Al-Insyirah : 5 – 6)



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 : Badia Priscila Tamima
NIM : 062140422497
Jurusan/Prodi : Teknik Kimia/D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul "Intepretasi Pengaruh Tekanan Terhadap Air Yang Dihasilkan Ditinjau dari Kolom Membran *Silvertec*, *Post Carbon*, dan *Bio Mineral* Unit Pengolahan Air Minum Kapasitas 100 GPD.", 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,

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIDN 0021067303

Penulis,

Badia Priscila Tamima
NIM 062140422497

Pembimbing II,

Tandid, S.T., M.T.
NIDN 0013012006



RINGKASAN

**INTERPRETASI PENGARUH TEKANAN TERHADAP AIR YANG
DIHASILKAN DITINJAU DARI KOLOM MEMBRAN *SILVERTEC*, *POST
CARBON*, DAN *BIO MINERAL* UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM
KAPASITAS 100 GPD**

(Badia Priscila Tamima; Halaman 50, 8 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja system Unit Pengolahan Air Minum berbasis *Reverse Osmosis* (RO) yang ditinjau dari tiga kolom filtrasi, yaitu membrane *silvertec*, *post carbon*, dan *bio mineral*. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis pengaruh variasi tekanan operasi terhadap nilai fluks dan efisiensi rejeksi zat terlarut, meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS), Mangan (Mn), dan Besi (Fe). Penelitian ini menggunakan tekanan operasi bertingkat, yaitu 3 bar, 4 bar, 5 bar, 6 bar, dan 7 bar sebagai variable bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan berbanding lurus dengan nilai fluks, dengan nilai tertinggi diperoleh pada membrane *silvertec* sebesar 21.212 L/m².jam pada tekanan 1 bar. Namun demikian, efisiensi rejeksi terhadap TDS, Mn, dan Fe cenderung menurun seiring peningkatan tekanan, yang mengindikasikan adanya batas optimal tekanan operasi. Kolom *post carbon* menunjukkan efisiensi rejeksi yang rendah namun berperan dalam peningkatan kualitas air, sedangkan kolom *bio mineral* cenderung meningkatkan TDS, sesuai dengan fungsinya sebagai media remineralisasi. Seluruh parameter hasil akhir air olahan menunjukkan kesesuaian dengan baku mutu air minum berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Dengan demikian, system pengolahan air minum ini dinyatakan telah memenuhi kriteria efisiensi secara kualitas maupun kuantitas dalam menghasilkan air siap konsumsi.

Kata kunci : *Reverse Osmosis*, fluks, rejeksi, TDS, tekanan, air minum.

ABTRACT

INTERPRETATION OF THE EFFECT OF PRESSURE ON THE PRODUCED WATER REVIEWED FROM THE SILVERTEC MEMBRANE COLUMN, POST CARBON, AND BIO MINERAL OF A 100 GPD CAPACITY DRINKING WATER TREATMENT UNIT

(Badia Priscila Tamima; Pages 50, 8 Tabela, Figures 16, 4 Appendices)

This study was conducted to evaluate the performance of a Reverse Osmosis (RO) based Drinking Water Treatment Unit system reviewed from three filtration columns, namely silvertec membrane, post carbon, and bio mineral. The evaluation was carried out by analyzing the effect of variations in operating pressure on the flux value and the rejection efficiency of dissolved substances, including Total Dissolved Solids (TDS), Manganese (Mn), and Iron (Fe). This study used a tiered operating pressure, namely 3 bar, 4 bar, 5 bar, 6 bar, 7 bar and independent variables. The results of the study showed that the increase in pressure was directly proportional to the flux value, with the highest value obtained on the silvertec membrane 21,212 L/m².hour at a pressure of 7 bar. However, the rejection efficiency of TDS, Mn, and Fe tended to decrease with increasing pressure, which indicates the existence of an optimal limit for operating pressure. The post carbon column shows low rejection efficiency but plays a role in improving water quality, while the bio mineral column tends to increase TDS, in accordance with its function as a remineralization medium. All parameters of the final processed water results show compliance with drinking water quality standards based on Minister of Health Regulation Number 2 of 2023. Thus, this drinking water treatment system is declared to have met the efficiency criteria in terms of quality and quantity in producing water ready for consumption.

Keywords : Reverse Osmosis, flux, rejection, TDS, pressure, drinking water

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Allah SWT atas berkat, Rahmat, bimbingan, ridho, serta karunia-Nya, yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ **Intepretasi Pengaruh Teknan Terhadap Air Yang Dihasilkan Ditinjau dari Kolom Membran *Silvertec*, *Post Carbon*, dan *Bio Mineral* Unit Pengolahan Air Minum Kapasitas 100 GPD**” sebagai persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam memberikan bimbingan, semangat dan bantuan yang sangat baik. Maka pada kesempatan ini penulis haturkan terima kasih kepada yang terhormat :

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 sekaligus Pembimbing II yang senantiasa memberikan waktu, bimbingan, arahan, serta bantuan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yuniar, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Kimia Industri Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus pembimbing I yang senantiasa memberikan waktu, bimbingan, arahan dan bantuan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh Teknisi dan PLP Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ahmad Junaidi, S.T., M.T, selaku Ayahanda tercinta yang telah memberikan *support* terbaik dari segi moral, spiritual, dan material sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Aninda Arik Tanza Putri, Saskia Rizqi Maharani, dan Febriyanti, selaku teman seperjuangan penelitian Tugas Akhir yang telah membersamai dan membantu selama kegiatan penelitian.
9. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membersamai serta membantu penulis.

10. Kepada seseorang yang pernah hadir bersama penulis dari awal perkuliahan hingga proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya. Terima kasih atas kehadiran sekaligus kepergian Anda yang memberikan cukup motivasi untuk terus maju dan berproses menjadi pribadi yang mengerti arti pendewasaan dan kehilangan sebagai bentuk penempatan menghadapi dinamika hidup.
11. Terakhir, kepada Badia Priscila Tamima, selaku penulis terima kasih sudah bertahan sampai sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walaupun sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang tidak lelah untuk mencoba.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun agar laporan ini dapat lebih bermanfaat bagi pembaca di kemudian hari.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO	ii
RINGKASAN	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Relevansi	4
1.6. <i>State of The Art</i>	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Air Minum	6
2.2. Air Baku AMIU	7
2.2.1. Air Sumur / Air Sukomoro	8
2.2.2. Air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).....	9
2.3. Standar Kualitas Air Minum.....	10
2.3.1. Syarat Fisika	11
2.3.2. Syarat Kimia	13
2.3.3. Syarat Mikrobiologis	15
2.4. <i>Reverse Osmosis</i>	16
2.4.1. Definisi <i>Reverse Osmosis</i>	16
2.4.2. Membran <i>Reverse Osmosis</i> (RO).....	17
2.4.3. Karakteristik Membran	18
2.4.4. Permeabilitas Membran <i>Reverse Osmosis</i>	19
2.4.5. Selektivitas Membran <i>Reverse Osmosis</i>	20
2.4.6. Cara Kerja dan Prinsip Kerja Membran <i>Reverse Osmosis</i>	20
2.4.7. Komponen <i>Reverse Osmosis</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	27

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	27
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	23
3.2.1. Bahan yang digunakan.....	27
3.2.2. Alat yang digunakan	27
3.3. Rancangan Desain Fungsional.....	27
3.4. Rancangan Desain Struktural	30
3.4.1. Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air Minum	30
3.4.2. <i>Flowsheet</i> Unit Pengolahan Air Minum.....	34
3.5. Perlakuan Percobaan.....	35
3.6. Prosedur Percobaan	35
3.6.1. Prosedur <i>running</i> alat Unit Pengolahan Air Minum	35
3.6.2. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk pH.....	35
3.6.3. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk TDS	36
3.6.4. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk Temperatur	36
3.6.5. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk Fe.....	36
3.6.6. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk Mn	36
3.6.7. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk Cl.....	36
3.6.8. Prosedur Kerja Analisa Kualitas Produk Nitrit	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Data Hasil Pengamatan.....	38
4.1.1. Data Hasil Analisa Air Baku / Umpan	38
4.1.2. Data Analisa Produk Akhir Air Minum.....	39
4.1.3. Data Hasil Pengamatan Proses Pegolahan Air Kolom Membran <i>Silvertec Post Carbon, dan Bio Mineral</i>	40
4.1.4. Data Hasil Perhitungan	40
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian.....	41
4.2.1. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap pH	42
4.2.2. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap TDS	43
4.2.3. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Mangan.....	44
4.2.4. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Klorida.....	45
4.2.5. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nitrit	46
4.2.6. Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Besi.....	47
4.2.7. Analisa Hasil Perhitungan.....	48
BAB V PENUTUPAN	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Thin-Film Composite (TFC) Membran</i>	19
2.2. <i>Ecosoft FP 2162CE125 Sediment Filter</i>	21
2.3. <i>Sediment Cartridge Filter</i>	22
2.4. <i>Granular Activated Carbon (GAC) Filter</i>	22
2.5. <i>Chlorine, Taste, and Odor (CTO) Filter</i>	23
2.6. <i>Membrane Reverse Osmosis</i>	23
2.7. <i>Post Carbon</i>	24
2.8. <i>Bio Mineral</i>	25
3.1. <i>Flowsheet Unit Pengolahan Air Minum</i>	34
4.1. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai pH.....	42
4.2. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai TDS	43
4.3. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Mangan	44
4.4. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Klorida	45
4.5. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Nitrit.....	46
4.6. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Besi	47
4.7. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Laju Alir	48
4.8. Grafik Pengaruh Tekanan Operasi Terhadap Nilai Fluks.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. <i>State of The Art</i>	4
2.1. Air Bersih dan Air Minum	7
2.2. Karakteristik Air Sukomoro	8
2.3. Paramter Wajib Untuk Air Minum	10
2.4. Perbedaan Metode Filtrasi Air Minum.....	16
2.5. Komponen <i>Bio Mineral</i> dan Fungsinya	26
4.1. Data Hasil Analisa Air Baku/Umpan	38
4.2. Data Analisa Produk Akhir Air Minum.....	39
4.3. Data Hasil Pengamatan Proses Pengolahan Kolom Membran <i>Sivertec, Post Carbon</i> , dan <i>Bio Mineral</i>	40
4.4. Data Hasil Perhitungan Fluks dan Rejeksi	41

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran A Data Pengamatan.....	57
2. Lampiran B Pehitungan Data	60
3. Lampiran C Dokumentasi Penelitian	69
4. Surat – surat	71