

**PENGARUH TEKANAN FLUIDA TERHADAP UNIT
PENGOLAHAN AIR MINUM MENGGUNAKAN MEMBRAN
*REVERSE OSMOSIS, POST CARBON DAN BIO CERAMIC***



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

**OLEH :
YUNIAR LIA
062140420365**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH TEKANAN FLUIDA TERHADAP UNIT PENGOLAHAN AIR MINUM MENGGUNAKAN MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS, POST CARBON DAN BIO CERAMIC*

OLEH :
YUNIAR LIA
062140420365

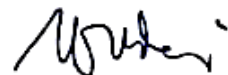
Palembang, Juli 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

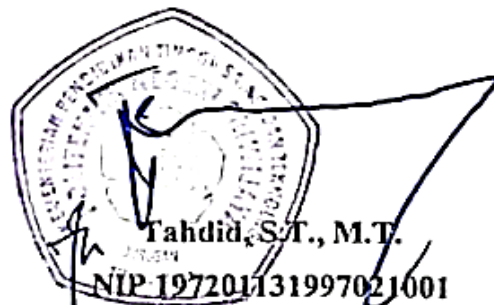


Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211999032001



Ir. Erwana Dewi, M.Eng.
NIP 196011141988112001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Tanggal 21 Juli 2025**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Linda Ekawati, S.Si., M.Sc.
NIDN 0013079404

()

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

()

3. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.
NIDN 0012019205

()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri



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



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuniar Lia
NIM : 062140420365
Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul "**Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap Unit Pengolahan Air Minum Menggunakan Membran Reverse Osmosis, Post Carbon dan Bio Ceramic**" 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

Mengetahui,
Pembimbing I,

Pemohon,

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211999032001

Yuniar Lia
NPM 062140420365

Pembimbing II

Ir. Erwana Dewi, M.Eng.
NIP 196011141988112001



MOTTO

“Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak akan pernah dimenangkan”

(Najwa Shihab)

“Emas tidak dibentuk dengan cara dielus, dia dipukul, dibakar dengan api yang panas, dibentuk dengan proses yang pahit, hingga terlihat kilau yang muncul dari dalam diri yang murni, itulah mengapa emas itu mahal.”

(Yuniar Lia)

ABSTRAK
PENGARUH TEKANAN FLUIDA TERHADAP UNIT PENGOLAHAN AIR
MINUM MENGGUNAKAN MEMBRAN *REVERSE OSMOSIS*, *POST*
CARBON* DAN *BIO CERAMIC

(Yuniar Lia, 2025, 52 Halaman, 27 Tabel, 23 Gambar, 4 Lampiran)

Air Minum Isi Ulang (AMIU) menjadi alternatif utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air minum yang lebih terjangkau dibandingkan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Namun, kualitas AMIU sering kali diragukan karena tidak semua depot memenuhi standar kesehatan sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tekanan fluida pada unit pengolahan air minum berbasis teknologi *Reverse Osmosis* (RO) dengan membran *Silvertec* ULP 2012-100, *Post Carbon* dan *Bio Ceramic* menggunakan bahan baku air PDAM. Sistem RO dipilih karena kemampuannya dalam menyaring kontaminan hingga level molekuler melalui membran nonporous. Penambahan filter *Bio Ceramic* bertujuan untuk memecah molekul air, sedangkan *Post Carbon* meningkatkan rasa dan kualitas air. Penelitian ini menganalisis pengaruh tekanan fluida terhadap pengolahan air minum menggunakan teknologi *Reverse Osmosis* (RO) *Silvertec* ULP 2012-100, *Post Carbon* dan *Bio Ceramic* dengan bahan baku air PDAM. Penelitian ini juga mengidentifikasi kualitas air minum yang dihasilkan sesuai standar Permenkes No. 492 Tahun 2010. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya dengan variasi tekanan fluida (3,4,5,6,7 bar). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan fluida (3,4,5,6,7 bar) yang digunakan pada Unit Pengolahan Air Minum menggunakan teknologi membran *reverse osmosis*, *post carbon* dan *bio ceramic* berpengaruh terhadap kualitas air minum, baik secara fisika (pH, TDS) maupun kimia (Fe, Mn, Cl) dengan hasil paling optimum ditunjukkan pada tekanan 5 bar. 2. Air minum yang dihasilkan pada sistem pengolahan air minum menggunakan membran *reverse osmosis*, *post Carbon* dan *bio ceramic* pada tekanan 5 bar telah memenuhi seluruh parameter kualitas air minum sesuai dengan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Kata Kunci : AMIU, *Reverse Osmosis*, Tekanan Fluida, Kualitas Air Minum.

ABSTRACT
THE EFFECT OF FLUID PRESSURE ON DRINKING WATER
TREATMENT UNITS USING REVERSE OSMOSIS, POST CARBON AND
BIO CERAMIC FILTERS

(Yuniar Lia, 2025, 52 Pages, 27 Tabels, 23 Figures, 4 Attchment)

Refill Drinking Water (AMIU) has become the main alternative for communities to meet their drinking water needs at a more affordable cost compared to Bottled Drinking Water (AMDK). However, the quality of AMIU is often questioned, as not all refill depots comply with health standards as stated in the Regulation of the Minister of Health No. 492/Menkes/Per/IV/2010. This study aims to analyze the effect of fluid pressure on drinking water treatment units based on Reverse Osmosis (RO) technology using the Silvertec ULP 2012-100 membrane, Post-Carbon, and Bio-Ceramic filters, with raw water sourced from the local water utility (PDAM). The RO system was chosen due to its ability to filter contaminants down to the molecular level through a nonporous membrane. The addition of a Bio-Ceramic filter aims to break down water molecules, while the Post-Carbon filter improves the taste and overall quality of the water. This research analyzes the influence of fluid pressure on the performance of the water treatment system employing Silvertec ULP 2012-100 RO membrane, Post-Carbon, and Bio-Ceramic filters using PDAM water as the raw source. The study also evaluates the quality of the treated drinking water against the standards set by Minister of Health Regulation No. 492 of 2010. The study was conducted at the Energy Engineering Laboratory, State Polytechnic of Sriwijaya, using variations in fluid pressure (3, 4, 5, 6, and 7 bar). The results show that fluid pressure variations in the drinking water treatment unit using RO membrane, Post-Carbon, and Bio-Ceramic filters affect the water quality in both physical (pH, TDS) and chemical (Fe, Mn, Cl) parameters, with the most optimal results obtained at 5 bar. The drinking water produced by the treatment system at 5 bar using RO membrane, Post-Carbon, and Bio-Ceramic filters meets all the quality parameters required under the Regulation of the Minister of Health No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

Keywords: *Refill Drinking Water (AMIU), Reverse Osmosis, Fluid Pressure, Drinking Water Quality.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **"Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap Unit Pengolahan Air Minum Menggunakan Membran *Reverse Osmosis*, *Post Carbon* dan *Bio Ceramic*".**

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan diploma IV pada jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya. Begitu besarnya manfaat yang penulis peroleh dalam melaksanakan Penelitian Laporan Akhir ini. Selama Penyusunan Laporan Akhir, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Tahdid, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng. Pembimbing Akademik Kelas 8KIC Angkatan 2021 Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran dan perhatian membimbing penulis hingga sampai pada titik ini. Terimakasih telah percaya, membantu, membimbing dan telah mendorong penulis untuk terus berkembang.
7. Ir. Erwana Dewi, M.Eng. selaku Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Dosen beserta seluruh *staff* Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Teristimewa penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yaitu Ayahanda Abdul Muis dan Ibunda Rita Apriana, senantiasa telah memberi doa dan dukungan, kasih sayangnya, memberikan pengorbanan moral dan materil, serta saudara kandung penulis dengan nama Reni Wijayanti yang turut serta mendukung untuk kesuksesan penulis.
10. Sesri Resti, Meysin dan Feri selaku teman satu kelas sekaligus sahabat seperjuangan yang selalu bersama-sama dan saling memotivasi serta menyemangati diri untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman kelas 8KIC angkatan 2021 yang telah menjadi teman selama 4 tahun di perkuliahan, menjadi tempat untuk bertukar pikiran, memberikan dukungan, semangat, dan doa terbaik. Semoga di masa depan, kita dipertemukan di versi yang kita cita-citakan. *See you on top!*.
12. Seluruh teman-teman DIV Teknologi Kimia Industri angkatan 2021 yang turut memberikan dukungan motivasi dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berpartisipasi membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan sebagai acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Kebaruan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air Minum.....	6
2.1.1 Persyaratan Kualitas Air Minum.....	6
2.1.2 Ekosistem Pelayanan Air Minum di Indonesia	7
2.2 Teknologi Membran dalam Pengolahan Air	8
2.2.1 Mikro Filtrasi.....	10
2.2.2 Ultra Filtrasi	11
2.2.3 Nano Filtrasi	12
2.2.4 Osmosis Balik	13
2.3 <i>Reverse Osmosis</i> (RO)	13
2.3.1 Prinsip Kera <i>Reverse Osmosis</i> (RO)	13
2.3.2 Komponen Unit Pengolahan Air Minum	17
2.4 Air Baku (Air PDAM)	23
2.5 <i>State of Art</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	28
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.3 Perlakuan Penelitian.....	29
3.3.1 Perlakuan Penelitian.....	29
3.4 Blok Diagram, Diagram Penelitian dan Diagram Alir Proses.....	29
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.5.1 Perancangan Alat.....	33
3.5.2 Persiapan Bahan	33
3.5.3 Prosedur Penelitian.....	33
3.5.4 Prosedur Analisis.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Rancang Alat.....	36
4.2 Data Hasil Pengamatan	39
4.3 Pembahasan.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Hasil survey kualitas air minum rumah tangga di Indonesia Tahun 2021	8
2.2 Karakteristik Proses Membran	10
2.3 Mekanisme kerja <i>reverse osmosis</i>	14
2.4 Skema <i>reverse osmosis</i> dengan menggunakan tekanan pompa.....	15
2.5 Membran <i>reverse osmosis</i>	16
2.6 <i>Sediment catridge filter</i>	18
2.7 <i>Granular actived carbon</i>	19
2.8 <i>Chlorine, Tase and Odor</i> (CTO).....	20
2.9 Membran RO <i>Silvertec</i> ULP-2012-100	21
2.10 <i>Post carbon</i>	22
2.11 <i>Bio ceramic</i>	23
3.1 Blok diagram Unit Pengolahan Air Minum.....	30
3.2 Diagram Alir Penelitian Unit Pengolahan Air Minum	31
3.3 Diagram Alir Proses Unit Pengolahan Air Minum	32
4.1 Seperangkat Unit Pengolahan Air Minum.....	37
4.2 <i>Sediment Filter Cartidge, GAC dan CTO</i>	37
4.3 Membran <i>Reverse Osmosis, Post Carbon dan Bio Ceramic</i>	38
4.4 Air Minum <i>Polsri Water</i>	38
4.5 Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap Laju Alir <i>Reverse Osmosis</i>	43
4.6 Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap <i>Total Disolved Solid</i>	44
4.7 Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap pH.....	46
4.8 Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap <i>Fluks Permeat Reverse Osmosis</i>	47
4.9 Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap % Rejeksi <i>Reverse Osmosis</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum	6
2.2 Spesifikasi Membran Mikro Filtrasi	11
2.3 Spesifikasi Membran Ultra Filtrasi	11
2.4 Spesifikasi Membran Nano Filtrasi	12
2.5 Spesifikasi Membran Osmosis Balik	13
2.6 Spesifikasi <i>sediment cadridge filter</i>	17
2.7 Spesifikasi <i>granular actived carbon</i> (GAC)	18
2.8 Spesifikasi <i>Chlorine, Taste and Odor</i> (CTO)	19
2.9 Spesifikasi <i>Reverse Osmosis</i>	21
2.10 Spesifikasi <i>post carbon</i>	22
2.11 Spesifikasi <i>Bio Ceramic</i>	23
2.12 Parameter wajib persyaratan kualitas air bersih	24
2.13 Perbandingan Literatur AMIU dan <i>Reverse Osmosis</i>	25
3.1 Komponen Alat Unit Pengolahan Air Minum	28
3.2 Variasi perlakuan terhadap sampel	29
3.3 Variasi perlakuan terhadap sampel	29
4.1 Data Hasil Analisa Air Umpan Sebelum Proses Ro	39
4.2 Data Hasil Analisa Produk <i>Reverse Osmosis</i>	39
4.3 Data Hasil Analisa Produk <i>Post Carbon</i>	39
4.4 Data Hasil Analisa Produk <i>Bio Ceramic</i>	40
4.5 Data Hasil Analisa Produk Air Minum Setelah UV	40
4.6 Data Hasil Perhitungan Kinerja Membran	40
4.7 Data Hasil Analisa Fisika dan Biologi Bahan Baku Air PDAM	41
4.8 Data Hasil Analisa Kimia <i>Reverse Osmosis</i>	41
4.9 Data Hasil Analisa Kimia <i>Post Carbon</i>	41
4.10 Data Hasil Analisa Kimia <i>Bio Ceramic</i>	42
4.11 Data Hasil Analisa Kimia dan Biologi Produk Air Minum	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Pengamatan	52
Lampiran 2. Perhitungan.....	56
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	62
Lampiran 4. Surat Menyurat	64