

LAPORAN AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM FILTRASI AIR MINUM MENGUNAKAN *MEMBRANE RO ULTRA LOW* *PRESSURE* DAN *POST CARBON* DENGAN VARIASI TEKANAN FLUIDA BERBASIS PLTS



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Tugas Akhir Program Studi Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH :
FERI
062140420362**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM FILTRASI AIR MINUM
MENGUNAKAN MEMBRANE RO ULTRA LOW PRESSURE DAN POST
CARBON DENGAN VARIASI TEKANAN FLUIDA BERBASIS PLTS

Oleh:

FERI

062140420362

Palembang, Juli 2025

Pembimbing II

Pembimbing I



Dilla Puspa, S.S.T., M.Tr.T.
NIP 199402162022032014



Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng.
NIP 199410032022032012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia




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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon 0711-353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Program Studi Diploma IV – Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Senin, 21 Juli 2025

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Prof. Dr. Leila Kalsum, .M.T.
NIDN 0007126209

()

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

()

3. Anerasari Meidinarasty, B.Eng., M.Si.
NIDN 0031056604

()

Palembang, Juli 2025

Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Diploma IV - Teknologi Kimia
Industri



Dr. Yuniar, M.Si.
NIP 197306211990032001



Lā yukallifullāhu nafsān illā wus‘ahā

Artinya:

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(QS. Al-Baqarah: 286)

Sesungguhnya Allah mencintai jika salah seorang dari kalian melakukan suatu pekerjaan, ia menyempurnakannya.

(HR. Al-Bukhari no. 6951)

Beramallah kalian, karena setiap orang akan dimudahkan sesuai dengan apa yang telah Allah ciptakan baginya.

(HR. Ahmad (5/183))

Aku bekerja dalam diam, karena masa depan sedang kususun perlahan

(Feri)



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feri

NIM : 062140420362

Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Analisis Efektivitas Sistem Filtrasi Air Minum Menggunakan *Membrane RO Ultra Low Pressure* dan *Post Carbon* dengan Variasi Tekanan Fluida Berbasis PLTS” 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, 18 Juli 2025

Mengetahui,
Pembimbing I,

Dina Puspa, S.S.T., M.Tr.T.
NIP 199402162022032014

Pemohon,

Feri
NPM 062140420362

Pembimbing II

Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng.
NIP 199410032022032012



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **"Analisis Efektivitas Sistem Filtrasi Air Minum Menggunakan *Membrane Ro Ultra Low Pressure* dan *Post Carbon* dengan Variasi Tekanan Fluida Berbasis PLTS"**.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana Terapan Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya 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.S.T., M.T. Seketaris 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 dan juga selaku Dosen Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
6. Dilia Puspa, S.S.T., M.Tr.T. Selaku Dosen 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. Dosen beserta *staff* dan karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Teknisi laboratorium dan adminitrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir in.
9. Orang tua yang saya sayangi, teruntuk Nenek ku Rusna nenek sekaligus figur ayah yang selalu mendukung, menyayangi, mengarahkan dan pemberi nasehat

terbaik buat ku ini terima kasih banyak nek atas pengorbanan segalanya untuk cucu mu ini. teruntuk Mamak ku Nely Terima kasih mak atas segala hal yang pernah mamak lalui selama ini demi anak mu ini doa, lelah, anak mu ini persembahkan gelar ini demi kalian berdua yang amat sangat aku sayangi di hidup ini.

10. Adik adik ku yang kakak sayangi, Fitriyani, Tiara, Anita, Anisa, kakak ucapkan terima kasih telah mau memahami kakak mu ini kalau lagi stres kuliah menghibur sekedar komunikasi kakak sudah senang sekali dan kakak harap adanya kakak di versi sekarang ini dapat memotivasi adik adik kakak untuk semangat maju lagi kedepan kejar masa depan kalian dek kakak bangga dengan kalian semua, apapun kalian kakak akan tetap jadi orang yang paling bangga dengan keberadaan kalian di hidup kakak ini.
11. Sahabat Sahabat yang banyak membantu, Sesri Resti, S. Tr. T., Meysin, S. Tr. T., Yuniar Lia, S. Tr. T., Kalian adalah orang yang sebelumnya aku anggap tidak akan mungkin jadi teman ku dahulu, kini sudah hampir empat tahun kita selalu bersama dengan saling memahami satu sama lain, bercerita bareng, menyelesaikan masalah bareng, pusing bareng, bergadang bareng, nugas bareng, jalan bareng dan dengan kenangan tersebut aku pastinya tidak akan dapat lupa dengan kalian, ku ucapkan terima kasih Poreper telah menjadi bagian dari cerita kuliah ku.
12. Sulistio Adi Nugraha, S.I. Kom. Orang baik yang sudah aku anggap saudara ku sendiri terima kasih Adi yang selalu membantu, meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan segala hal lain nya terima kasih banyak. Terima kasih juga kepada mama Lisda Mayanti, papa Suhenda, ayuk Dena Lisnanda, yang selalu baik membantu, pikiran dan sudah menganggapku anak dan adik sendiri terima kasih ma, pa, ayuk.
13. Teman kelas KIC 2021 yang selalu kebersamai sejak awal perkuliahan.
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini baik berupa doa, saran maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

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

Palembang, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM FILTRASI AIR MINUM MENGUNAKAN *MEMBRANE RO ULTRA LOW PRESSURE* DAN *POST CARBON* DENGAN VARIASI TEKANAN FLUIDA BERBASIS PLTS

Feri, 2025, 65 Halaman, 9 Tabel, 7 Gambar, 4 Lampiran

Ketersediaan air minum yang aman dan layak konsumsi merupakan kebutuhan penting bagi masyarakat. Ketergantungan terhadap air kemasan tidak hanya menimbulkan biaya operasional yang tinggi, tetapi juga kurang berkelanjutan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengolahan air minum yang efisien, ramah lingkungan, dan mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas sistem filtrasi air minum menggunakan membran *Reverse Osmosis (RO) Ultra Low Pressure (Silvertec ULP-2012-100)* yang dikombinasikan dengan filter *Post carbon* dengan variasi tekanan Fluida serta sumber energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Fokus utama penelitian adalah pengaruh variasi tekanan fluida terhadap efektivitas filtrasi pada membran *Reverse Osmosis (RO) Ultra Low Pressure (Silvertec ULP-2012-100)* dan filter *Post carbon* dalam menghasilkan kualitas air minum pada sistem filtrasi air minum pada tahap RO dan filtrasi *Post carbon*. Parameter yang dianalisis meliputi parameter kimia pH sebesar 7,6, TDS 26, Fe <0,0054, Mn 0,01, dan mikrobiologi (*Escherichia coli* sebesar 0 dan *total coliform* 0, mengacu pada baku mutu air minum berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem filtrasi air minum yang optimal dari segi performa teknis, efisiensi energi, serta keberlanjutan penggunaan, terutama di wilayah yang belum terjangkau oleh listrik PLN.

Kata Kunci: Air minum, *Reverse Osmosis*, *Post carbon*, Tekanan Fluida, PLTS, Permenkes No. 2 Tahun 2023.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF DRINKING WATER FILTRATION SYSTEMS USING ULTRA LOW PRESSURE AND POST CARBON RO MEMBRANES WITH VARIATIONS IN PVP-BASED FLUID PRESSURE

Feri, 2025, 65 pages, 9 tables, 7 images, 4 appendices

The availability of safe and safe drinking water is an important need for the community. Dependence on bottled water not only causes high operational costs, but is also less sustainable in the long term. Therefore, an efficient, environmentally friendly, and independent drinking water treatment system is needed. This study aims to analyze the effectiveness of drinking water filtration systems using Reverse Osmosis (RO) Ultra Low Pressure membrane (Silvertec ULP-2012-100) combined with Post carbon filters with variations in fluid pressure and solar power plant (PLTS) energy sources. The main focus of the study is the effect of fluid pressure variation on the effectiveness of filtration on Reverse Osmosis (RO) Ultra Low Pressure membranes (Silvertec ULP-2012-100) and Post carbon filters in producing drinking water quality in drinking water filtration systems at the RO and Post carbon filtration stages. The parameters analyzed included chemical parameters of pH of 7.6, TDS 26, Fe <0.0054, Mn 0.01, and microbiology (Escherichia coli as large as 0 and total coliform 0, referring to drinking water quality standards based on the Minister of Health Regulation Number 2 of 2023. The results of this study are expected to produce an optimal drinking water filtration system in terms of technical performance, energy efficiency, and sustainability of use, especially in areas that have not been reached by PLN's electricity.

Keywords: *Drinking Water, Reverse Osmosis, Post carbon, Fluid Pressure, PLTS, Permenkes No. 2 of 2023.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR REVISI	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	2
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan Penelitian.....	3
1.4.Manfaat Penelitian	3
1.5.Relevansi Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Membrane Reverse Osmosis</i>	4
2.1.1. <i>Membrane Silveltec</i> ULP 2012-100	4
2.2.2. Tekanan Fluida mempengaruhi kecepatan aliran pada RO	5
2.2. <i>Post carbon</i>	6
2.2.1. <i>Post carbon</i> Batok Kelapa	7
2.2.2. Pengaruh Tekanan Fluida terhadap Efisiensi <i>Post carbon</i>	7
2.3. Kecepatan Aliran.....	8
2.3.1. Pengaruh Tekanan Fluida Terhadap Efisiensi	8
2.4. Pembangkit Listrik Tenaga Surya	11
2.4.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	11
2.5. Air Baku	11
2.5.1. Air Sukomoro.....	11
2.5.2. Standar Baku Mutu Air Minum	12
2.6. Referensi Penelitian	13
2.6.1. <i>State of The Art</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1. Jenis Penelitian	17
3.2. Waktu dan Tempat	17
3.3. Bahan dan Alat	17
3.4. Variabel Penelitian	18
3.5. Prosedur Penelitian.....	18
3.6. Pengumpulan dan Analisis Data.....	19
3.7. Diagram alir	21
3.8. Gambar Alat	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Data hasil penelitian.....	23
4.2. Pembahasan.....	24
4.2.1.Pengaruh tekanan fluida terhadap RO.....	24

LANJUTAN DAFTAR ISI

4.2.2. Pengaruh tekanan fluida terhadap <i>post carbon</i>	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik karbon aktif.....	10
Tabel 2.2. Parameter Kualitas Air Minum	13
Tabel 2.3. Tinjauan Pustaka	14
Tabel 3.1. Variabel Penelitian	18
Tabel 4.1. Data air baku sukomo.....	23
Tabel 4.2. Data hasil <i>Reverses Osmosis</i> ULP	23
Tabel 4.3. Data hasil <i>post carbon</i>	23
Tabel 4.4. Data hasil uji air hasil RO pada tekanan.....	26
Tabel 4.5. Data hasil uji air <i>post carbon</i> pada tekanan.....	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ilustrasi skematik kerja membran RO	4
Gambar 2.2. SEM <i>micrographs</i> karbon aktif batok kelapa	7
Gambar 3.1. Prosedur Penelitian	18
Gambar 3.2. Diagram Alir	21
Gambar 3.3. Gambar Alat.....	22
Gambar 4.1. Efisiensi RO terhadap tekanan fluida selama tiga hari	24
Gambar 4.2. Efisiensi Post Carbon terhadap tekanan fluida selama tiga hari.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Pengamatan.....	33
Lampiran B. Perhitungan	36
Lampiran C Dokumentasi Penelitian	37
Lampiran D Surat Surat.....	49