

**SKRIPSI**

**PEMBENTUKAN MEMBRAN PERAK NITRAT ( $\text{AgNO}_3$ )  
DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE*  
(PVDF); SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN  
AIR RUMAH TANGGA**



**MUHAMMAD PANDU PRATAMA  
03051281924056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**



# SKRIPSI

## PEMBENTUKAN MEMBRAN PERAK NITRAT ( $\text{AgNO}_3$ ) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF); SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR RUMAH TANGGA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH  
MUHAMMAD PANDU PRATAMA  
03051281924056

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024



## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMBENTUKAN MEMBRAN PERAK NITRAT ( $\text{AgNO}_3$ ) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF); SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR RUMAH TANGGA

#### SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD PANDU PRATAMA  
03051281924056

Indralaya, 10 Juni 2024

Pembimbing Skripsi




Irsyadi Yanil, S.T., M.Eng, Ph.D., IPM.  
NIP. 197112251997021001

Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197901052003121002



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf

: 124/114/Ak/2024  
: 6 September 2024  
: 

### SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD PANDU PRATAMA  
NIM : 03051281924056  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
JUDUL SKRIPSI : PEMBENTUKAN MEMBRAN PERAK  
NITRAT (AGNO<sub>3</sub>) DENGAN  
PENCAMPURAN POLYVINILIDENE  
FLUORIDE (PVDF); SIFAT MEKANIS  
DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR  
RUMAH RUMAH TANGGA  
DIBUAT TANGGAL : 25 APRIL 2023  
SELESAI TANGGAL : 24 JULI 2024

Palembang, Juli 2024

Mengetahui,

Diperiksa dan disetujui oleh:

  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Skripsi

Irsyadi Yadi, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.  
NIP. 197112251997021001

  
Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197901052003121002





## HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "**Pembentukan Membran Perak Nitrat (AgNO<sub>3</sub>) dengan Pencampuran Polyvinilidene Fluoride (PVDF) ; Sifat Mekanis dan Kinerja Pengolahan Air Rumah Tangga**" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya tulis ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2024 dan dinyatakan sah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Palembang, Juli 2024

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

### Ketua :

1. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP. 19630719 199003 2 001

  
(.....)

### Anggota :


2. Qomarul Hadi, S. T, M. T.  
NIP. 19690213 199503 1 001
3. Prof. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19790927 200312 1 004

  
(.....)


  
(.....)



**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

  
Irsyad Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
19711225 199702 1 001

**Pembimbing Skripsi**

  
Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D  
19790105 200312 1 002



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Pandu Pratama

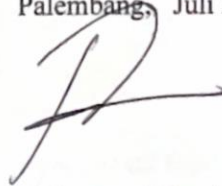
NIM : 03051281924056

Judul : Pembentukan Membran Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dengan Pencampuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF); Sifat Mekanis dan Kinerja Pengolahan Air Rumah Rumah Tangga

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024



Muhammad Pandu Pratama  
NIM. 03051281924056



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Pandu Pratama

NIM : 03051281924056

Judul : Pembentukan Membran Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dengan Pencampuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF); Sifat Mekanis dan Kinerja Pengolahan Air Rumah Rumah Tangga

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024



Muhammad Pandu Pratama

NIM. 03051281924056



## KATA PENGANTAR

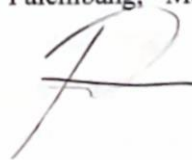
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembentukan Membran Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dengan Pencampuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF); Sifat Mekanis dan Kinerja Pengolahan Air Rumah Rumah Tangga”.

Shalawat teiring salam senantiasa tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan dan keselamatan. Terima kasih kepada kedua orang tua saya yang telah merawat, mendidik, serta selalu memberikan do'a, dukungan dan juga motivasi. Terima kasih kepada Ketua Jurusan Teknik Mesin, Sekretaris Jurusan Teknik Mesin, terima kasih bapak Agung Mataram, S.T, M.T., Ph.D. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih kepada seluruh Dosen Jurusan Teknik, dan para Karyawan dan Staff Jurusan Teknik Mesin.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, baik isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berkontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Palembang, Mei 2024



Muhammad Pandu Pratama

NIM: 03051281924056





## RINGKASAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN PERAK NITRAT ( $\text{AgNO}_3$ ) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF); SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR RUMAH TANGGA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juli 2024

Muhammad Pandu Pratama, dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

xxix+ 35 Halaman, 2 Tabel, 11 Gambar, 5 Lampiran

### RINGKASAN

Pencemaran air oleh limbah rumah tangga menjadi masalah utama yang perlu ditangani karena berdampak langsung pada masyarakat perkotaan. Salah satu solusi yang diteliti adalah penggunaan membran dalam proses pemurnian air, yang telah terbukti efisien dan berbiaya rendah. Penelitian ini berfokus pada pengembangan membran penyaringan air berbahan dasar *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dengan penambahan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ). Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengkarakterisasi membran berbahan dasar PVDF yang dicampur dengan  $\text{AgNO}_3$ , serta menguji sifat mekanis dan kinerjanya dalam pengolahan air rumah tangga. Membran didefinisikan sebagai penghalang yang bersifat permeabel dan selektif antara dua fase. Dalam penelitian ini, PVDF dipilih sebagai bahan utama karena sifat mekanisnya yang baik dan stabilitas kimia yang tinggi.  $\text{AgNO}_3$  digunakan sebagai agen antimikroba untuk meningkatkan kinerja penyaringan air. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tiga jenis sampel membran yaitu PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (20wt%), PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (22.5wt%), dan PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (25wt%). Pengujian dilakukan menggunakan alat *Zwick Roell Material Testing Machine* untuk uji kekuatan tarik, alat *Clean Water Permeability* (CWP) untuk menguji kinerja pengolahan air, dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengamati struktur mikro membran. Pada pengujian kekuatan tarik menunjukkan bahwa membran dengan konsentrasi PVDF 20wt% memiliki nilai kekuatan tarik tertinggi, yaitu 1083.333 MPa. Nilai ini menurun pada konsentrasi PVDF 22.5wt% dan 25wt%. Uji CWP menunjukkan bahwa membran dengan konsentrasi PVDF

20wt% memiliki nilai fluks tertinggi, yaitu 11.05583 L.m-2.h-1.bar.-1. Nilai fluks menurun pada konsentrasi PVDF 22.5wt% dan 25wt%. Hasil pengamatan SEM menunjukkan bahwa membran dengan konsentrasi PVDF 20wt% memiliki pori-pori yang lebih besar dan lebih sedikit aglomerasi dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Pada konsentrasi PVDF 25wt%, aglomerasi lebih signifikan sehingga pori-pori menjadi lebih kecil dan permukaan membran lebih kasar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa membran PVDF dengan konsentrasi 20wt% yang dicampur dengan AgNO<sub>3</sub> menunjukkan sifat mekanis dan kinerja pengolahan air yang terbaik dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Membran dengan konsentrasi PVDF 20wt% memiliki kekuatan tarik dan nilai fluks yang tertinggi serta struktur pori yang lebih baik, yang membuatnya lebih efisien dalam pengolahan air. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pengolahan air bersih dengan menggunakan membran komposit PVDF-AgNO<sub>3</sub>, yang berpotensi menjadi solusi efektif dan efisien dalam menghadapi masalah kelangkaan air bersih di negara berkembang.

**Kata kunci:** membran, perak nitrat (AgNO<sub>3</sub>), *polyvinylidene fluoride* (PVDF), sifat mekanis, pengolahan air

## SUMMARY

### FORMATION OF SILVER NITRATE ( $\text{AgNO}_3$ ) MEMBRANES BY MIXING POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF); MECHANICAL PROPERTIES AND PERFORMANCE OF HOUSEHOLD WATER TREATMENT

Scientific paper in the form of a thesis, July 2024

Muhammad Pandu Pratama, supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

xxix+ 35 Pages, 2 Tables, 11 Figures, 5 Appendices

#### SUMMARY

Water pollution by household waste is a major problem that needs to be addressed because it has a direct impact on urban communities. One solution being researched is the use of membranes in the water purification process, which has been proven to be efficient and low cost. This research focuses on developing a water filtration membrane made from Polyvinylidene Fluoride (PVDF) with the addition of Silver Nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ). This research aims to make and characterize PVDF-based membranes mixed with  $\text{AgNO}_3$ , as well as test their mechanical properties and performance in household water treatment. A membrane is defined as a permeable and selective barrier between two phases. In this study, PVDF was chosen as the main material because of its good mechanical properties and high chemical stability.  $\text{AgNO}_3$  is used as an antimicrobial agent to improve water filtration performance. This research uses experimental methods with three types of membrane samples, namely PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (20wt%), PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (22.5wt%), and PVDF@ $\text{AgNO}_3$  (25wt%). Tests were carried out using a Zwick Roell Material Testing Machine to test tensile strength, a Clean Water Permeability (CWP) tool to test water treatment performance, and a Scanning Electron Microscopy (SEM) to observe the microstructure of the membrane. The tensile strength test showed that the membrane with a PVDF concentration of 20wt% had the highest tensile strength value, namely 1083,333 MPa. This value decreases at PVDF concentrations of 22.5wt% and 25wt%. The CWP test shows that the membrane with a PVDF

concentration of 20wt% has the highest flux value, namely 11.05583 L.m-2.h-1.bar.-1. The flux value decreased at PVDF concentrations of 22.5wt% and 25wt%. SEM observation results show that the membrane with a PVDF concentration of 20wt% has larger pores and less agglomeration compared to a higher concentration. At a PVDF concentration of 25wt%, agglomeration is more significant so that the pores become smaller and the membrane surface is rougher. This study concluded that PVDF membranes with a concentration of 20wt% mixed with AgNO<sub>3</sub> showed the best mechanical properties and water treatment performance compared to higher concentrations. Membranes with a PVDF concentration of 20wt% have the highest tensile strength and flux values as well as better pore structure, which makes them more efficient in water treatment. This research makes a significant contribution to the development of clean water treatment technology using PVDF-AgNO<sub>3</sub> composite membranes, which has the potential to be an effective and efficient solution in facing the problem of clean water scarcity in developing countries.

**Keywords:** membrane, silver nitrate (AgNO<sub>3</sub>), polyvinylidene fluoride (PVDF), mechanical properties, water treatment

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
KATA PENGANTAR .....	xv
RINGKASAN .....	xvii
SUMMARY .....	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxvii
DAFTAR PERSAMAAN .....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Definisi Membran.....	5
2.2    Bahan dan Persiapan Membran .....	5
2.2.1 <i>Polyvinylidene Fluoride (PVDF)</i> .....	6
2.2.2 <i>N,N-Dimethylformamide (DMF)</i> .....	6
2.2.3    Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) .....	6
2.3    Pengujian Membran.....	7
2.3.1    Analisis Karakteristik .....	7
2.3.2 <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i> .....	7
2.3.3    Pengujian Tarik.....	8
2.3.4    Pengujian <i>Clean Water Permeability (CWP)</i> .....	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	11

3.1	Diagram Alir Penelitian .....	11
3.2	Persiapan Membran.....	12
3.3	Alat dan Bahan .....	12
3.3.1	Persiapan Adukan.....	13
3.3.2	Metode Cetakan ( <i>Flat Sheet</i> ).....	13
3.4	Metode Pengujian.....	13
3.4.1	Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	14
3.4.2	Pengujian Tarik .....	15
3.4.3	Pengujian <i>Clean Water Permeability</i> (CWP).....	16
3.5	Analisis Pengolahan Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		19
4.1	Hasil Pengujian .....	19
4.1.1	Kekuatan Tarik.....	19
4.1.2	Kinerja <i>Clean Water Permeability</i> (CWP).....	21
4.1.3	Pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) .....	23
4.2	Pembahasan.....	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		27
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....		29
LAMPIRAN .....		33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil Pengamatan pada Membran Campuran (AgNO <sub>3</sub> /PVDF) .....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	11
Gambar 3. 2 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) .....	14
Gambar 3. 3 Skematik Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) .....	14
Gambar 3. 4 Alat Uji Tarik ALIYIQI AMF-20 .....	15
Gambar 3. 5 <i>Clean Water Permeability</i> (CWP).....	16
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Tarik Rata-Rata Spesimen Setiap Komposisi .....	20
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Fluks PVDF dan AgNO <sub>3</sub> .....	22
Gambar 4. 3 Hasil SEM PVDF 20% @ AgNO <sub>3</sub> 2% .....	23
Gambar 4. 4 Hasil SEM PVDF 22,5% @ AgNO <sub>3</sub> 2% .....	24
Gambar 4. 5 Hasil SEM PVDF 25% @ AgNO <sub>3</sub> 2% .....	24





## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pengujian Tarik .....	20
Tabel 4.2 Perhitungan Fluks Membran.....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan-Bahan Pembuat Membran.....	33
Lampiran 2 Bahan Ditimbang untuk Selanjutnya Dicampur dan Dilarutkan.....	33
Lampiran 3 Peralatan yang Digunakan dalam Pencampuran Membran.....	34
Lampiran 4 Proses Pengujian CWP Membran .....	34
Lampiran 5 Spesimen Pengujian Tarik.....	34



## DAFTAR PERSAMAAN

Persaman Uji Tarik 2.1.....	8
Persamaan Uji Fluks 2.2 .....	9



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Negara-negara berkembang masih terus menghadapi permasalahan kelangkaan air bersih termasuk di lingkungan sulit air bersih seperti lingkungan kumuh juga pinggiran kota. Diketahui bahwa air menutupi 70 persen daratan bumi. Dari 100 persen sumber air yang tersedia di muka bumi, pada kenyataannya 97 persen terdiri dari air laut dan air payau yang tidak dapat diminum. Sekitar kurang dari 3 persen sebagian besar terdiri dari air tawar yang dipergunakan untuk sumber air manusia. Ada pula air tawar yang tersimpan namun berbentuk es dan gletser endapan salju. Di sisi lain, pencemaran serta kerusakan lingkungan yang semakin parah mengakibatkan menipisnya ketersediaan sumber-sumber air, khususnya air bersih. Masalah penyediaan air bersih merupakan masalah yang perlu ditangani secara detail dan menyeluruh karena masalah tersebut akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk.

Pencemaran air oleh limbah pemukiman telah menjadi sumber utama dan penyebab pencemaran air yang memberikan dampak paling kentara terutama pada masyarakat perkotaan di Indonesia. Limbah pemukiman (rumah tangga) yang menjadi salah satu penyebab pencemaran air yang disebabkan oleh manusia dan akan berdampak pada manusia itu sendiri.

Penggunaan membran dalam proses pemurnian air bukanlah hal baru, karena telah digunakan dalam beberapa tahun terakhir. Efisiensi dan biaya yang murah menjadikan penggunaan membran dalam pengolahan air bersih.

Membran yaitu lembaran pipih yang rapat terletak pada fasa umpan dan *permeat*. Cara penyaringan membran mempunyai sifat selektif variasi campuran *Polyvinylidene flouride* (PVDF) untuk setiap spesimen yaitu 20%, 22.5%, 25% (Margiyani dkk. 2014).

*Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) suhu rendah ( $-40^{\circ}\text{C}$ ), dan juga sering disebut menjadi polimer semikristalin. Pada polimer ini mengandung fase kristal dan amor sifat dari polimer PVDF yaitu mampu terhadap senyawa kimia (Margiyani dkk., 2014).

*N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut tanpa pemurnian lebih lanjut, ini adalah pelarut yang kuat untuk polimer PVDF, karena memiliki sifat yang tidak mudah terbakar.

Penggunaan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) sendiri merupakan salah satu inovasi baru dalam penyediaan air bersih, salah satu mekanisme yang membuat perak dapat menonaktifkan bakteri adalah perak menempel pada membran sel bakteri yang membuat terjadinya pembesaran sel bakteri. Hal itulah yang membuat kematian bakteri. Penambahan perak nitrat pada membran filtrasi air mampu mengikat bakteri coliform (Hamza dkk., 2017).

Metode pengujian terhadap membran adalah untuk menganalisis kekuatan mekanik dari material polimer yang digunakan sebagai membran penyaringan air. Analisis karakteristik dibantu dengan pemeriksaan *scanning electron microscopy* (SEM). Sifat mekanis dilakukan pengujian tarik serta kinerja pengolahan air dilakukan pengujian *Clean Water Permeability* (CWP).

Atas dasar tersebut, penulis mengambil tugas akhir/skripsi yang berjudul “Pembentukan Membran Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) dengan Pencampuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF); Sifat Mekanis dan Kinerja Pengolahan Air Rumah Tangga”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu meningkatnya kebutuhan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari sehingga membuat membran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dengan penambahan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) sebagai alat penyaring air. dan mengetahui pengaruh komposisi terhadap struktur mikro permukaan membran melalui pengamatan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Sifat



mekanik membran dilakukan pengujian tarik. Serta kinerja pengolahan air dilakukan pengujian *Clean Water Permeability* (CWP).

### 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian tak jarang hanya sedikit, sehingga dibutuhkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Polimer menggunakan *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) sebagai polimer.
2. Penambahan zat aditif Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) rasio tetap 2%.
3. *N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut.
4. Komposisi bahan polimer adalah 20%, 22.5%, dan 25%.
5. Spesimen dibuat dengan bentuk *flat sheet*.
6. Pembuatan membran dilakukan dengan proses pengadukan selama 6 jam, serta suhu kurang lebih  $40^\circ\text{C}$ .
7. Kecepatan pada proses pengadukan tidak dipehitungkan.
8. Pengujian yang digunakan adalah *Scanning Electron Microscopy* (SEM), pengujian tarik, dan *Clean Water Permeability* (CWP).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Pengembangan membran menggunakan campuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) sebagai alat penyaring air bersih.
2. Menganalisis pengaruh komposisi pencampuran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) terhadap struktur mikro dan fouling membran dengan pengamatan *Scanning Electron Microscope*
3. Mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh komposisi *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) terhadap kinerja membran dalam

penyaringan air dengan melakukan pengujian *Clean Water Permeability*

4. Mengetahui pengaruh komposisi *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) terhadap ketahanan membran terhadap tekanan Menganalisis tegangan tarik pada membran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ady, J., Viandari, E., 2016. Microscopic Study Tio 2 Porous Membrane Based Polymethyl Methacrylate As Template.
- Alenazi, N. A., Hussein, M. A., Alamry, K. A., & Asiri, A. M. (2017). Modified polyether-sulfone membrane: A mini review. In *Designed Monomers and Polymers* (Vol. 20, Issue 1, pp. 532–546). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/15685551.2017.1398208>
- Callister, W.D., 1994. *Transparencies to Accompany Materials Science and Engineering*
- Callister, W.D., 1994. *Transparencies to Accompany Materials Science and Engineering*.
- EPA, 2000. N,N-Dimethylformamide 68-12-2. N,N-Dimethylformamide 68-12-2. *United states Environ. Prot.* (1), pp.1–4. 1–4.
- Fithri Yatul Humairo, 2015. Preparation and Characterization of PVDF / PEG400-TiO 2 Hollow Fiber Membrane.
- Kusuma, Y., Kusumawati, N., 2015. Pengaruh Komposisi Larutan Cetak ( PFVD) dan Non Pelarut ( H<sub>2</sub>O/CH<sub>3</sub>OH ) Terhadap Kinerja Membran Polyvinylidene Flouride (PVDF)-Kitosan Dalam Pemisahan Pewarna Rhodamin-B Effect Of Casting ( PVDF / KITOSAN / NMP 4, 62–68.
- Liu, F., Hashim, N.A., Liu, Y., Abed, M.R.M., Li, K., 2011. Progress in the production and modification of PVDF membranes. *J. Memb. Sci.* 375, 1–27. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2011.03.014>
- Mataram, A., Anisya, N., Nadiyah, N.A., 2020. Fabrication Membrane of Titanium Dioxide ( TiO 2 ) Blended Polyethersulfone ( PES ) and Polyvinilidene Fluoride ( PVDF ): Characterization , Mechanical Properties and Water Treatment 867,159165. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.867>.

- Méricq, J.P., Mendret, J., Brosillon, S., Faur, C., 2015. High performance PVDF-TiO<sub>2</sub> membranes for water treatment. *Chem. Eng. Sci.* 123, 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2014.10.047>
- Mulder, M., 1996. *Basic principles of Membrane Technology*, second. ed. Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Nugroho, A.S., 2014. Uji Kinerja Membran Nanofiltrasi Zeolit Untuk Menapis Nitrat Dan Amonium Air Limbah Produksi Tahu. *J. Purifikasi* 14, 106–117. <https://doi.org/10.12962/j25983806.v14.i2.16>
- Ong, C.S., Lau, W.J., Goh, P.S., Ng, B.C., Ismail, A.F., 2015. Preparation and characterization of PVDF–PVP–TiO<sub>2</sub> composite hollow fiber membranes for oily wastewater treatment using submerged membrane system. *Desalin. Water Treat.* 53, a1213–1223. <https://doi.org/10.1080/19443994.2013.855679>
- Pan, Z., Cao, S., Li, J., Du, Z., Cheng, F., 2019. Anti-fouling TiO<sub>2</sub> nanowires membrane for oil/water separation: Synergetic effects of wettability and poresize. *Memb. Sci.* 596–606. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2018.11.056>
- Pratomo, H., 2019. Pembuatan dan Karakterisasi Membran Komposit Polisulfon Selulosa Asetat untuk Proses Ultrafiltrasi. *Pendidik. Mat. dan Sains* 3, 168–173.
- Ramadhan, D.F., Nugraheni, S.K., Abkary, N.M., 2019. Arduino Uno, LDR dan Konsep Larutan Elektrolit untuk Alat Pendeteksi Air Tidak Layak Konsumsi 146–154.
- Safarpour, M., Khataee, A., Vatanpour, V., 2014. Preparation of a novel polyvinylidene fluoride (PVDF) ultrafiltration membrane modified with reduced graphene oxide/titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) nanocomposite with enhanced hydrophilicity and antifouling properties. *Ind. Eng. Chem. Res.* 53, 13370–13382. <https://doi.org/10.1021/ie502407g>

Wang, X., Feng, M., Liu, Y., Deng, H., Lu, J., 2019. Fabrication of graphene oxide blended polyethersulfone membranes via phase inversion assisted by electric field for improved separation and antifouling performance. *J. Memb. Sci.* 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.01.055>

Wenten, I.G., 2015. *Membran Superhidrofobik*.

Zhang, L., Shu, Z., Yang, N., Wang, B., Dou, H., Zhang, N., 2018. Improvement in antifouling and separation performance of PVDF hybrid membrane by incorporation of room-temperature ionic liquids grafted halloysite nanotubes for oil–water separation. *J. Appl. Polym. Sci.* 135, 1–9. <https://doi.org/10.1002/app.46278>

