

# SKRIPSI

## PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) DENGAN PENCAAMPURAN *TIN (IV) DIOXIDE* ( $\text{SnO}_2$ ) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR



KURNIAWAN AWALDI

03051181823017

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

# **SKRIPSI**

## **PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) DENGAN PENCAMPURAN *TIN (IV) DIOXIDE* ( $\text{SnO}_2$ ) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**Oleh :**

**KURNIAWAN AWALDI**

**03051181823017**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) DENGAN PENCAMPURAN *TIN (IV) DIOXIDE* ( $\text{SnO}_2$ ) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**KURNIAWAN AWALDI**

**03051181823017**

**Palembang, Desember 2021**

**Mengetahui,**

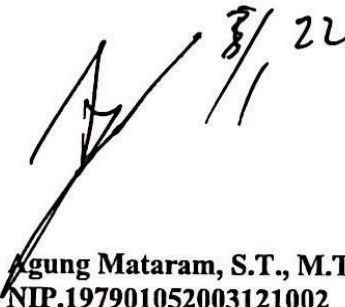
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001**

**Diperiksa dan disetujui oleh :**

**Pembimbing Skripsi**



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

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

**SKRIPSI**

**NAMA : KURNIAWAN AWALDI  
NIM : 03051181823017  
JUDUL : PEMBENTUKAN MEMBRAN POLYVINILIDENE  
FLUORIDE (PVDF) DENGAN PENCAMPURAN  
TIN(IV) DIOXIDE(SnO<sub>2</sub>) : KARAKTERISTIK, SIFAT  
MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR  
DIBERIKAN : JULI 2021  
SELESAI : JANUARI 2022**

**Palembang, Januari 2022**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001**



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pembentukan Membran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dengan Pencampuran Tin (IV) Dioxide ( $\text{SnO}_2$ ) : Karakteristik, Sifat Mekanis, dan Kinerja Pengolahan Air” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 06 Januari 2022

Palembang, Januari 2022

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

### Ketua :

1. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T  
NIP. 19590321 198703 1 001

### Anggota :

2. Ir. Helmy Alian, M.T  
NIP. 19591015 198703 1 006
3. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T  
NIP. 19600407 199003 1 003

(.....)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Pembimbing Skripsi

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Pembentukan Membran Polyvinylidene Fluoride (PVDF) Dengan Pencampuran Tin (IV) Dioxide ( $\text{SnO}_2$ ) : Karakteristik, Sifat Mekanis Dan Kinerja Pengolahan Air”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan Skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua orang tua saya dan juga teman-teman yang selalu memberi semangat dan dukungan agar saya mampu menjalani perkuliahan dengan baik.
2. Ketua jurusan dan dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun Skripsi ini.
3. Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D yang merupakan pengajar sekaligus dosen pembimbing.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Palembang, Januari 2022



Kurniawan Awaldi

NIM. 03051181823017

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurniawan Awaldi  
NIM : 03051181823017  
Judul : Pembentukan Membran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dengan  
Pencampuran Tin (IV) Dioxide ( $\text{SnO}_2$ ) : Karakteristik, Sifat  
Mekanis, dan Kinerja Pengolahan Air

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya 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 aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Januari 2022



Kurniawan Awaldi

NIM. 03051181823017

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurniawan Awaldi  
NIM : 03051181823017  
Judul : Pembentukan Membran *Polyvinilidene Fluoride* (PVDF) dengan  
Pencampuran Tin (IV) Dioxide (SnO<sub>2</sub>) : Karakteristik, Sifat  
Mekanis, dan Kinerja Pengolahan Air

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 ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2022



Kurniawan Awaldi

NIM. 03051181823017



## RINGKASAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) DENGAN PENCAMPURAN TIN(IV) DIOXIDE( $\text{SnO}_2$ ) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR.

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 6 January 2022

Kurniawan Awaldi ; Dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

FABRICATION MEMBRANE OF POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) BLENDED TIN(IV) DIOXIDE( $\text{SnO}_2$ ): CHARACTERIZATION, MECHANICAL PROPERTIES AND WATER TREATMENT.

XXV + 32 halaman, 6 tabel, 12 gambar,

### RINGKASAN

Air merupakan senyawa yang paling penting bagi setiap bentuk kehidupan mulai dari manusia, hewan, hingga tumbuhan. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi, Indonesia sendiri merupakan Negara Kepulauan terbesar yang luasnya sekitar 75% dari total wilayahnya terdiri dari air. Indonesia dikelilingi dengan lautan luas dengan garis pantai yang panjang terdiri dari 3,1 juta km<sup>2</sup> laut teritorial dan 2,7 juta km<sup>2</sup> laut Zona Ekonomi Eksklusif. Namun, dengan sumber daya air yang melimpah, membuat kebanyakan orang untuk lalai dalam menjaga kualitas dan kuantitas air tersebut.. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait penyaringan air menggunakan teknologi membran dengan polimer *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dengan pencampuran *Tin(IV) Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ ) agar dapat memperbaiki kualitas air bersih yang telah menjadi kendala tersendiri khususnya di Indonesia. Metodologi penelitian ini dimulai dengan mencari dan mempelajari serta memahami studi literatur berupa jurnal-jurnal atau karya tulis ilmiah yang telah ada agar mendapatkan suatu pembelajaran baru dari penelitian sebelumnya. Pada setiap spesimen dilakukan pengujian terhadap kekuatan tarik membran menggunakan

menggunakan alat uji Tarik (*ZWICK ROEL Material Testing Machine*) dan menggunakan standar ASTM D 638. 05/2008 *Tensile Test On Plastics*, pengamatan struktur mikro dan pengamatan kekasaran permukaan membran menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM) serta pengujian permeabilitas air atau *Clean Water Permeability* (CWP). Membran dipersiapkan dalam 3 bentuk fraksi pembandingan dengan komposisi (%berat) campuran material polimer PVDF berbeda-beda yakni 17.5%, 20% dan 22.5% dengan penambahan 2% zat aditif SnO<sub>2</sub>. Proses melarutkan PVDF@SnO<sub>2</sub> dan pelarut *N,N-Dimethylformamide* menggunakan alat *magnetic stirrer*, ketiga bahan diaduk pada temperatur dibawah 40°C selama 8 jam hingga larutan PVDF dan SnO<sub>2</sub> homogen, membran PVDF@SnO<sub>2</sub> dimasukkan kedalam botol khusus kedap udara untuk disimpan dan didiamkan beberapa waktu guna mengetahui apabila masih ada serat polimer atau serat pelarut yang belum homogen. Selanjutnya larutan yang sudah dianggap homogen dituangkan secara merata pada cetakan yang telah dibuat dari pelat kaca yang dimodifikasi dengan lakban berbentuk persegi panjang. Setelah itu, direndam kedalam bak koagulasi berisi air hingga membran berbentuk flat sheet lepas dari cetakan. Membran yang telah dipersiapkan selanjutnya dilakukan pengujian dan diambil data serta hasil dari penelitian ini. Dari hasil pengujian tarik, membran campuran PVDF @ SnO<sub>2</sub> menunjukkan nilai rata-rata 0.383 MPa, 0.426 MPa dan 0.511 MPa untuk masing-masing konsentrasi. Untuk pengamatan stuktur mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy*, diameter pori menunjukkan ukuran pori yang rapat dan merata . Permeabilitas membran pada tekanan 1 bar yaitu, 24.3228 L.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>, 32.61470L.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> dan 46.4344L.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> untuk masing-masing konsentrasi.

Kata Kunci : Membran, *Polyvinylidene Fluoride*, Timah Dioksida, Kekuatan Tarik, Struktur Mikro, Permeabilitas.

Kepustakaan : 25 (1996 - 2021)

## SUMMARY

FABRICATION MEMBRANE OF *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) BLENDED TIN (IV) DIOXIDE ( $\text{SnO}_2$ ) : CHARACTERIZATION, MECHANICAL PROPERTIES AND WATER TREATMENT.

Scientific writing in the form of Thesis, January 6, 2022

Kurniawan Awaldi ; Supervised of Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

PEMBENTUKAN MEMBRAN *TITANIUM DIOXIDE* ( $\text{TiO}_2$ ) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR.

XXVI + 32 pages, 6 tables, 12 images,

## SUMMARY

Water is the most important compound for every form of life from humans, animals, to plants. Water covers almost 71% of the earth's surface, Indonesia itself is the largest archipelagic country with an area of about 75% of its total area consisting of water. Indonesia is surrounded by vast oceans with a long coastline consisting of 3.1 million km<sup>2</sup> of territorial sea and 2.7 million km<sup>2</sup> of Exclusive Economic Zone seas. However, with abundant water resources, most people neglect to maintain the quality and quantity of the water. Based on the background described previously, the authors are interested in conducting research related to water filtration using membrane technology with polymer *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF). by mixing *Tin(IV) Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ ) to improve the quality of clean water which has become an obstacle, especially in Indonesia. This research methodology begins with finding and studying and understanding literature studies in the form of journals or scientific papers that already exist to get a new lesson from previous research. Each specimen was tested for the tensile strength of the membrane using a Tensile(*Testing Equipment ZWICK ROEL Material Testing Machine*) and using the ASTM D 638. 05/2008 *Tensile Test On Plastics standard*, observing the

microstructure and observing the surface roughness of the membrane using a *Scanning Electron Microscopy* ( SEM) as well as water permeability testing or *Clean Water Permeability* (CWP). The membranes were prepared in 3 forms of comparison fraction with different compositions (% by weight) of a mixture of PVDF polymer materials, namely 17.5%, 20%, and 22.5% with the addition of 2% SnO<sub>2</sub> additive. The process of dissolving PVDF @SnO<sub>2</sub> and solvent *N, N-Dimethylformamide* using a *magnetic* stirrer, a third material is stirred at a temperature below 40 ° C for 8 hours to a solution of PVDF and SnO<sub>2</sub> homogeneous PVDF membranes @SnO<sub>2</sub> incorporated into a special bottle airtight for stored and allowed to stand for some time to find out if there are still polymer fibers or solvent fibers that are not yet homogeneous. Furthermore, the solution that is considered homogeneous is poured evenly on the mold that has been made from a modified glass plate with rectangular duct tape. After that, it is immersed in a coagulation bath filled with water until the membrane in the form of a flat sheet is separated from the mold. The prepared membrane was then tested and data and results from this study were taken. From the tensile test results, the mixed PVDF @ SnO<sub>2</sub> membrane showed an average value of 0.383 MPa, 0.426 MPa, and 0.511 MPa for each concentration. To observe the microstructure using Scanning Electron Microscopy, the pore diameter shows a dense and even pore size. The membrane permeability at a pressure of 1 bar is 24.3228 Lm<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>, 32.61470 Lm<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> and 46.4344 Lm<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup> for each concentration.

Keywords : Membranes, Polyvinylidene Fluoride, Tin Dioxide (SnO<sub>2</sub>), Tensile Strength, Micro Structure, Permeability.

Literatures : 25 (1996 - 2019)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	iii
Halaman Pengesahan.....	v
Halaman Persetujuan.....	ix
Kata Pengantar.....	xi
Halaman Pernyataan Integritas.....	xiii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	xv
Ringkasan.....	xvii
Summary.....	xix
Daftar Isi.....	xx
Daftar Gambar .....	xxiv
Daftar Tabel.....	xxv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Definisi Membran .....	5
2.2 Klasifikasi Membran.....	6
2.2.1 Membran Berdasarkan Struktur dan Prinsip Pemisahan .....	6
2.2.2 Membran Berdasarkan Gaya Pendorong ( <i>Driving Force</i> ) .....	7
2.2.3 Membran Berdasarkan Material Dasar Pembuatannya .....	8
2.3 Bahan Polimer.....	9
2.3.1 Polyvinylidene Difluoride (PVDF) .....	9
2.3.2 N,N-Dimethyl Formamide (DMF), .....	9
2.3.3 Timah Dioksida .....	9
2.4 Karakteristik Membran .....	10

2.4.1	Ukuran dan Jumlah Pori.....	10
2.4.2	Permeabilitas .....	10
2.5	Dasar-Dasar Pengujian Spesimen.....	11
2.5.1	Pengujian Tarik .....	11
2.5.2	Pengamatan Scanning Electron Microscope (SEM) .....	13
2.5.3	Pengujian Clean Water Permeability (CWP).....	14
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>15</b>
3.1	Diagran Alir Penelitian.....	15
3.2	Persiapan Spesimen .....	16
3.2.1	Alat dan Bahan .....	16
3.2.1	Preparasi Membran .....	17
3.2.2	Metode Cetakan (Flat Sheet).....	17
3.3	Metode Pengujian.....	18
3.3.1	Pengujian Tarik .....	18
3.3.2	Pengamatan Scanning Electron Microscopy (SEM).....	19
3.3.3	Pengujian Clean Water Permeability (CWP).....	19
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>23</b>
1.1	Hasil pengujian.....	23
1.1.1	Pengujian Tarik .....	23
1.1.2	Pengamatan Scanning Electron Microscope (SEM) .....	25
1.1.3	Kinerja Pengolahan Air.....	27
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>31</b>
2.1	Kesimpulan.....	31
2.2	Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pemisahan pada membran.....	5
Gambar 2.2 Gambaran Singkat Uji Tarik .....	11
Gambar 2.3 Prinsip Pengamatan Scanning Electron Microscope.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 3.2 ZWICK ROEL Material Testing Machine.....	18
Gambar 3.3 Scanning Electron Microscopy (SEM) .....	19
Gambar 3.4 Clean Water Permeability (CWP) .....	20
Gambar 4. 1 Kekuatan Tarik Membran PVDF@ SnO <sub>2</sub> .....	24
Gambar 4. 2 SEM PVDF@SnO <sub>2</sub> 17.5% .....	26
Gambar 4. 3 SEM PVDF@SnO <sub>2</sub> 20% .....	26
Gambar 4. 4 SEM PVDF@ SnO <sub>2</sub> 22.5% .....	27
Gambar 4. 5 Fluks membran PVDF@SnO <sub>2</sub> .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Membran.....	17
Tabel 3.2 Uraian Kegiatan Selama Pelaksanaan Pengumpulan Data dan Penelitian .....	20
Tabel 4. 1 Membran PVDF@SnO <sub>2</sub> 17.5wt% .....	23
Tabel 4. 2 Membran PVDF@SnO <sub>2</sub> 20wt% .....	23
Tabel 4. 3 Membran PVDF@ SnO <sub>2</sub> 22.5wt% .....	24
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Fluks Membran .....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Bahan-bahan Pembuat Membran... ..	36
Gambar 2 Peralatan Yang digunakan dalam pencampuran .....	36
Gambar 3 Pencetakan dan Pengujian Membran .....	37

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan senyawa yang paling penting bagi setiap bentuk kehidupan mulai dari manusia, hewan, hingga tumbuhan. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi, Indonesia sendiri merupakan Negara Kepulauan terbesar yang luasnya sekitar 75% dari total wilayahnya terdiri dari air. Indonesia dikelilingi dengan lautan luas dengan garis pantai yang panjang terdiri dari 3,1 juta km<sup>2</sup> laut teritorial dan 2,7 juta km<sup>2</sup> laut Zona Ekonomi Eksklusif (Pratama, 2020). Namun, dengan sumber daya air yang melimpah, membuat kenyakan orang untuk lalai dalam menjaga kualitas dan kuantitas air tersebut.

Harus diakui bahwa air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara gratis. Namun air tersebut tidak selalu bersih, terutama air yang berasal dari yang dekat dengan pusat industri atau pabrik maupun pusat perkotaan. Meskipun kebanyakan air di daerah perkotaan sudah tercemar, bukan berarti air yang berasal dari sumur daerah pedesaan berkualitas baik.

Permasalahan mengenai kualitas dan kuantitas air yang dihadapi oleh masyarakat pedesaan berbeda dengan yang dialami dengan masyarakat perkotaan. Masyarakat pedesaan cenderung tidak terlalu mengalami kendala, kecuali pada masa-masa kemarau dan kekeringan sedangkan pada masyarakat perkotaan, permasalahan air sudah sangat kompleks mulai dari pencemaran air dari pembuangan limbah rumah tangga, pembuangan septic tank, hingga pencemaran air yang disebabkan oleh limbah industri.

Dilihat dari sudut pandang permasalahan tersebut, sangat diperlukan adanya teknologi penjernihan air yang efektif, efisien dan juga ramah lingkungan agar dapat meningkatkan jumlah air bersih layak pakai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Teknologi membran merupakan salah satu alternatif yang digunakan sebagai penjernihan air bersih. Bukan termasuk teknologi yang baru, namun banyak

para peneliti mengembangkan teknologi membran ini dikarenakan kinerjanya yang efektif dalam penjernihan air, peralatan yang mudah, hingga biaya yang murah untuk kebutuhan filterisasi air.

Menurut (Wenten, 2015), membran merupakan lapisan tipis yang berada diantara 2 fasa yang berfungsi sebagai pemisah yang selektif beroperasi pada dismilaritas konsentrasi, tekanan, hingga koefisien difusi.

Polimer *Polyvinylidene fluoride* (PVDF) merupakan salah satu material dasar dalam pembuatan membran, polimer ini memiliki keunggulan seperti sifat fisik dan mekanik yang tinggi, stabilitas termal, ketahanan terhadap bahan kimia, dan bersifat hidrofobik (Suryandari, 2020). *Polyvinylidene fluoride* telah banyak digunakan dalam bidang pengolahan air dengan modifikasi yang beragam (Liu et al., 2011).

*Tin (IV) Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ ) atau biasa disebut dengan Timah Dioksida merupakan senyawa yang efektif untuk aplikasi penjernihan air. Timah Dioksida memiliki keunggulan seperti tahan terhadap temperatur tinggi kisaran  $500^\circ\text{C}$  –  $1000^\circ\text{C}$ , tidak beracun, harga yang murah, sumber yang melimpah, serta ketahanan kimia yang tinggi di media asam dan basa (Neves et al., 2020). Oleh karena itu, timah dioksida dapat diperhitungkan sebagai aplikasi pembuatan membran pada penelitian kali ini.

*N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut tanpa pemurnian lebih lanjut. DMF adalah pelarut yang kuat untuk polimer karena memiliki sifat yang diinginkan seperti volatilitas yang rendah, tidak mudah terbakar, dan toksisitas relatif rendah (EPA, 2000). Pada saat proses pencetakan membran pelarut *N,N-Dimethylformamide* akan hilang/terlarut dengan sendirinya.

Membran *Polyvinylidene fluoride* dengan penambahan Timah Dioksida akan dilakukan pengujian untuk menganalisa karakteristik mekanik dari membran dengan uji tarik, analisis pengamatan untuk menentukan karakteristik membran dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), serta pengujian *Clean Water Permeability* (CWP) untuk menganalisis kinerja pengolahan air.

Menurut penjelasan yang telah dijabarkan sebelumnya penulis mengambil tugas akhir / skripsi :

“PEMBENTUKAN MEMBRAN *TIN (IV) DIOXIDE* ( $\text{SnO}_2$ ) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah dari penelitian ini yang akan menjadi dasar dalam pengembangan teknologi membran yaitu menganalisa perkembangan modifikasi membran PVDF dengan pencampuran  $\text{SnO}_2$  menggunakan metode pencetakan *Flat Sheet*, menganalisa struktur mikro yang terbentuk dari pencampuran PVDF@ $\text{SnO}_2$ , menganalisa sifat mekanik dan kinerja pengolahan air dari membran PVDF@ $\text{SnO}_2$ .

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan permasalahan dibutuhkan agar penelitian tidak mengarah diluar pembahasan yang telah ditetapkan. Adapun beberapa batasan masalah untuk penelitian ini antara lain :

- a. *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) sebagai polimer yang digunakan
- b. Zat Aditif yaitu *Tin (IV) Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ )
- c. *N,N-Dimethylformamide* (DMF) sebagai pelarut
- d. Variasi campuran PVDF untuk setiap spesimen yaitu 17.5wt%, 20wt%, dan 22.5wt%
- e. Variasi campuran *Tin (IV) Dioxide* dengan konsentrasi 2% pada masing-masing konsentrasi spesimen
- f. Bahan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama lebih kurang 8 jam dengan suhu  $\pm 40^\circ \text{C}$
- g. Spesimen yang digunakan yaitu spesimen berbentuk lembaran datar (*Flat Sheet*)
- h. Pengujian Tarik, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Clean Water Permeability* (CWP) digunakan untuk mengetahui karakteristik membran

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian kali ini memiliki tujuan yang hendak dicapai yaitu :

1. Pengembangan membran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dan *Tin (IV) Dioxide* ( $\text{SnO}_2$ ) untuk pengolahan air dengan menggunakan metode flat sheet
2. Untuk Mengetahui Struktur mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) yang terbentuk dari membran PVDF@ $\text{SnO}_2$
3. Untuk mengetahui sifat mekanik membran PVDF@ $\text{SnO}_2$  terhadap Pengujian Tarik
4. Untuk Mengetahui kinerja pengolahan air membran PVDF@ $\text{SnO}_2$

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hamdi, A.M., Rinner, U., Sillanpää, M., 2017. Tin dioxide as a photocatalyst for water treatment: A review. *Process Safety and Environmental Protection* 107, 190–205. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2017.01.022>
- American Society for Testing and Materials, 2016. ASTM D638-14, Standard Practice for Preparation of Metallographic Specimens. ASTM International 82, 1–15. <https://doi.org/10.1520/D0638-14.1>
- Bagus, R., n.d.2015. Preparasi dan Modifikasi Membran untuk Pengolahan Air. (PDF) Preparasi dan Modifikasi Membran untuk Pengolahan Air (researchgate.net)
- Bouras, K., Rehspringer, J.L., Schmerber, G., Rinnert, H., Colis, S., Ferblantier, G., Balestrieri, M., Ihiawakrim, D., Dinia, A., Slaoui, A., 2014. Optical and structural properties of Nd doped SnO<sub>2</sub> powder fabricated by the sol-gel method. *Journal of Materials Chemistry C* 2, 8235–8243. <https://doi.org/10.1039/c4tc01202j>
- Budiman, H., 2016. Analisis Pengujian Tarik (Tensile Test) pada Baja ST37 dengan Alat Bantu Ukur Load Cell. *Jurnal J-Ensitem* 03, 9–13.
- Chen, Z., Chen, G.E., Xie, H.Y., Xu, Z.L., Li, Y.J., Wan, J.J., Liu, L.J., Mao, H.F., 2021. Photocatalytic antifouling properties of novel PVDF membranes improved by incorporation of SnO<sub>2</sub>-GO nanocomposite for water treatment. *Separation and Purification Technology* 259, 118184. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.118184>
- Costantino, F., Armirotti, A., Carzino, R., Gavioli, L., Athanassiou, A., Fragouli, D., 2020. In situ formation of SnO<sub>2</sub> nanoparticles on cellulose acetate fibrous membranes for the photocatalytic degradation of organic dyes. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 398, 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2020.112599>

- De Meis, D., 2017. Overview on porous inorganic membranes for gas separation RT/2017/5/ENEA.
- E3-95, 2016. Standard Practice for Preparation of Metallographic Specimens. ASTM International 82, 1–15. <https://doi.org/10.1520/D0638-14.1>
- EPA, 2000. N,N-Dimethylformamide 68-12-2. N,N-Dimethylformamide 68-12-2. United states environmental protection, (1), pp.1–4. 1–4.
- Fithri Yatul Humairo, 2015. Preparation and Characterization of PVDF / PEG400-TiO<sub>2</sub> Hollow Fiber Membrane.
- Kusuma, Y., Kusumawati, N., 2015. PENGARUH KOMPOSISI LARUTAN CETAK ( PVDF / KITOSAN / NMP / NH<sub>4</sub> Cl ) 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 SOLUTION ( 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. *Journal of Membrane Science* 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<sub>2</sub> ) Blended Polyethersulfone ( PES ) and Polyvinilidene Fluoride ( PVDF ): Characterization , Mechanical Properties and Water Treatment 867, 159–165. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.867.159>
- Mulder, M., 1996. Basic principles of Membrane Technology, second. ed. Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Neves, D.C.O.S., da Silva, A.L., de Oliveira Romano, R.C., Gouvêa, D., 2020. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-doped SnO<sub>2</sub> membranes with enhanced mechanical resistance for ultrafiltration application. *Journal of the European Ceramic Society* 40, 5959–5966. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2020.06.077>

- Nugroho, A.S., 2014. Uji Kinerja Membran Nanofiltrasi Zeolit Untuk Menapis Nitrat Dan Amonium Air Limbah Produksi Tahu. *Jurnal 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. *Desalination and Water Treatment* 53, 1213–1223. <https://doi.org/10.1080/19443994.2013.855679>
- Pratama, O., 2020. Kementerian Kelautan dan Perikanan. <https://doi.org/kkp.go.id/djpdspkp/page/2202-realisisi-investasi-sektor-kelautan-dan-perikanan>
- Pratomo, H., 2019. Pembuatan dan Karakterisasi Membran Komposit Polisulfon Selulosa Asetat untuk Proses Ultrafiltrasi. *Pendidikan Matematika dan Sains* 3, 168–173.
- Sujatno, A., Salam, R., Dimiyati Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, A., 2015. STUDI SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM) UNTUK KARAKTERISASI PROSES OXIDASI PADUAN ZIRKONIUM, *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*.
- Suryandari, E.T., 2020. Sintesis Membran Komposit PVDF-Zeolit untuk Penghilangan Metilen Biru. *al-Kimiya* 6, 58–66. <https://doi.org/10.15575/ak.v6i2.6491>
- 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. *Journal of Membrane Science* 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2019.01.055>
- Wenten, I.G., 2015. Membran Superhidrofobik. Diktat Departemen Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung. [https://www.researchgate.net/profile/I-Gede-Wenten2/publication/287490143\\_Membran\\_Superhidrofobik/links/5693105c08aee91f69a7328f/Membran-Superhidrofobik.pdf](https://www.researchgate.net/profile/I-Gede-Wenten2/publication/287490143_Membran_Superhidrofobik/links/5693105c08aee91f69a7328f/Membran-Superhidrofobik.pdf)



Widayanti, N., 2013. KARAKTERISASI MEMBRAN SELULOSA ASETAT  
DENGAN VARIASI KOMPOSISI PELARUT ASETON dan ASAM  
FORMAT, in: SKRIPSI. pp. 55–60.