

SKRIPSI

PEMBENTUKAN MEMBRAN TITANIUM DIOXIDE (TiO₂) DENGAN PENCAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR

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



MUHAMMAD ALFONSO

03051181722010

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

SKRIPSI

PEMBENTUKAN MEMBRAN TITANIUM DIOXIDE (TiO₂) DENGAN PENCAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR

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



Oleh :

MUHAMMAD ALFONSO

03051181722010

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN TITANIUM DIOXIDE (TiO₂) DENGAN PENCAampurAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD ALFONSO

03051181722010

Inderalaya, Maret 2021

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Handwritten signature and date: 22/3/21

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

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD ALFONSO
NIM : 03051181722010
JUDUL : PEMBENTUKAN MEMBRAN TITANIUM DIOXIDE
(TiO₂) DENGAN PENCAMPURAN
POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) :
KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA
PENGOLAHAN AIR
DIBERIKAN : MARET 2020
SELESAI : FEBRUARI 2021

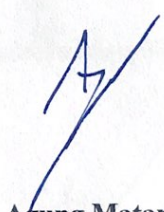
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Palembang, Maret 2021

Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi


22/03 21
Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.197901052003121002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi Ini Dengan Judul “Pembentukan Membran Titanium Dioxide (TiO₂) Dengan Pencampuran Polyvinylidene Fluoride (PVDF) : 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 16 Februari 2021

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

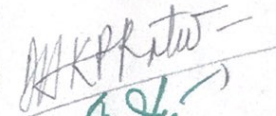
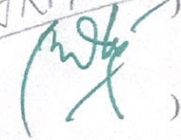
Ketua :


1. Qomarul hadi, S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

()

Anggota :

2. Dr. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032001
3. Barlin, S.T.,M.Eng.,PhD.
NIP. 198106302006041001


()
()

 Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Pembimbing Skripsi

 22/2/2021
Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.197901052003121002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alfonso
NIM : 03051181722010
Judul : Pembentukan Membran Titanium Dioxide (TiO₂) Dengan
Pencampuran Polyvinylidene Fluoride (PVDF) : 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, Maret 2021



Muhammad Alfonso

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

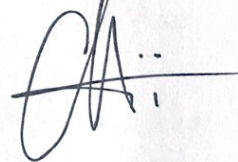
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alfonso
NIM : 03051181722010
Judul : Pembentukan Membran Titanium Dioxide (TiO_2) Dengan
Pencampuran Polyvinylidene Fluoride (PVDF) : 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, Maret 2021



Muhammad Alfonso

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini dengan baik. Proposal penelitian skripsi ini berjudul “PEMBENTUKAN MEMBRAN *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINILIDENE FLUORIDE* (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR”.

Proposal penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan proposal 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 Santoso, S.Pd dan Gustiana S.Pd yang selalu mendukung saya.
2. Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D yang merupakan pengajar sekaligus dosen pembimbing.
3. Bapak Irsyadi Yani S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin S.T, M.T, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan dan dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun proposal ini.
5. Teman – teman seangkatan, Mesin Angkatan 2017 Indralaya dan Bukit yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat berkesan.
6. Segenap staff pegawai Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah banyak membantu penulis selama ini.
7. Teman satu pembimbing Bakri, Satria, dan Kelvin yang sudah berperan aktif dalam segala kondisi selama perkuliahan.

8. Teman-teman BBR yang selalu mendukung penulis baik suka maupun duka.
9. Seluruh anggota IKAL Squad, AAK Ganteng, Kelakar Sehat yang selalu menghibur penulis dalam proses penulisan skripsi.
10. Terkhusus sahabat saya Genta Harry Erlangga yang telah menemani dan memotivasi dari TK hingga saat ini.
11. Teruntuk semua wanita yang pernah singgah dalam penulisan naskah skripsi ini.
12. Untuk Depe, Rizal, Faros, Farras, dan Randi yang telah menyediakan fasilitas istirahat ternyaman selama perkuliahan.
13. Untuk adik saya Muhammad Aldino yang sudah mendukung penuh dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Untuk Ihsan, Roy, Andri, Farhan dan Dandy yang sudah membantu penyelesaian kerja praktek.

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

Indralaya, Maret 2021



Muhammad Alfonso

RINGKASAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN TITANIUM DIOXIDE (TiO₂) DENGAN
PENCAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) :
KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR.
Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 26 February 2021

Muhammad Alfonso ; Dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

FABRICATION MEMBRANE OF *TITANIUM DIOXIDE* (TiO₂) BLENDED
POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) : CHARACTERIZATION,
MECHANICAL PROPERTIES AND WATER TREATMENT.

XXV + 22 halaman, 5 tabel, 12 gambar,

RINGKASAN

Pencapaian 100% akses air bersih sebenarnya baru bisa diraih Negara seperti Singapura dan Korea. Akses terbaik terhadap air bersih selanjutnya ada di, berturut-turut, Malaysia (99,6%), dan Brazil (97,5%). Beberapa negara tetangga kita seperti Thailand (95,8%), Vietnam (95%), Philipina (91,8%), juga sudah memiliki akses air bersih yang baik. Sedangkan dua negara besar Asia yaitu India dan China, masing-masing, penduduknya mempunyai akses terhadap air bersih sebesar 92,6% dan 91,9%. Indonesia sendiri, menurut sumber informasi yang sama, baru 84,9% penduduk Indonesia yang mempunyai akses terhadap air bersih. Artinya masih ada jarak 15,1% menuju 100% ditahun 2019. 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 *Titanium Dioxide* (TiO₂) 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 1% zat aditif TiO₂ dan dimodifikasi menggunakan metode *electric field* DC 15000V. Proses melarutkan PVDF@TiO₂ dan pelarut *N,N-Dimethylformamide* menggunakan alat *magnetic stirrer*, ketiga bahan diaduk pada temperatur dibawah 40°C selama 8 jam hingga larutan PVDF dan TiO₂ homogen, membran PVDF@TiO₂ 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 tembaga berbentuk persegi panjang dan dialiri listrik DC 15000V selama 3 menit. Setelah itu, direndam kedalam bak koagulasi berisi air hingga 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 @ TiO₂ menunjukkan nilai 0.377 MPa, 0.769 MPa dan 1.123 MPa untuk masing-masing konsentrasi. Untuk pengamatan struktur mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy*, diameter pori menunjukkan ukuran pori yang rapat dan merata . Permeabilitas membran pada tekanan 1 bar yaitu, 10.503 L.m⁻².h⁻¹, 22.1116 L.m⁻².h⁻¹ dan 29.8507 L.m⁻².h⁻¹ untuk masing-masing konsentrasi.

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

Kepustakaan : 19 (1994 - 2020)

SUMMARY

FABRICATION MEMBRANE OF *TITANIUM DIOXIDE* (TiO₂) BLENDED *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) : CHARACTERIZATION, MECHANICAL PROPERTIES AND WATER TREATMENT.

Scientific writing in the form of Thesis, Desember 26, 2019

Muhammad Alfonso ; Supervised of Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

PEMBENTUKAN MEMBRAN *TITANIUM DIOXIDE* (TiO₂) DENGAN PENCAampurAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR.

XXV+ 22 pages, 5 tables, 12 images,

SUMMARY

Singapore and Korea have achieved 100% access to clean water, then Malaysia (99.6%), and Brazil (97.5%), and neighboring countries such as Thailand (95.8%), Vietnam (95%), Philippines (91.8%). While India and China, the population has access to clean water at 92.6% and 91.9%. Indonesia itself has only reached 84.9% access to clean water in 2019 which means there is still a gap of around 15.1% to reach 100%. Based on the background described earlier, the authors are interested in conducting research related to water filtration using membrane technology with Polyvinylidene Fluoride (PVDF) with Titanium Dioxide (TiO₂) mixing in order to improve the quality of clean water which has become a particular obstacle especially in Indonesia. This research methodology starts with searching and studying and understanding the study of literature in the form of journals or scientific papers that have been there in order to get a new learning from previous research. Each specimen is tested for the tensile strength of the membrane using the ZWICK ROEL Material Testing Machine and using the ASTM D 638 standard. 05/2008 Tensile Test On Plastics, microstructure observation and membrane surface roughness observation using Scanning Electron Microscopy (SEM) and Atomic Force Microscopy (AFM) as well as water permeability (CWP) testing. mixture of PVDF polymer material which

varies 10%, 15% and 20% by adding 1% TiO₂ additive and modified using the DC 15000V electric field method. The process of dissolving PVDF @ TiO₂ and solvent N, N-Dimethylformamide using a magnetic stirrer, the three ingredients are stirred at temperatures below 40 ° C for 8 hours until the PVDF and TiO₂ solution is homogeneous, the PVDF @ TiO₂ membrane is inserted into a special airtight bottle for storage and settling some time to find out if there are still polymer fibers or solvent fibers that have not been homogeneous. Furthermore, the solution that has been considered homogeneous is poured evenly on a mold that has been made from a rectangular copper plate and is powered by 15000V DC electricity for 3 minutes. After that, it is soaked into a coagulation bath filled with water until it is released from the mold. The prepared membrane is then tested and data and results from this study are taken. From the tensile test results, the PVDF @ TiO₂ mixed membrane showed values of 0.377 MPa, 0.769 MPa and 1.123 MPa for each concentration. For microstructure observation using Scanning Electron Microscopy, the pore diameter indicates a dense pore size of membrane. Membrane permeability at 1 bar pressure ie, 10.503 L.m⁻².h⁻¹, 22.1116 L.m⁻².h⁻¹ and 29.8507 L.m⁻².h⁻¹ for each concentration.

Keywords : Membranes, Polyvinylidene Fluoride, Titanium Dioxide (TiO₂), Tensile Strength, Micro Structure, Permeability.

Literatures : 19 (1994 - 2019)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR TABEL.....	xxiv
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 Polimer	6
2.2.1 Polyvinylidene Difluoride (PVDF)	6
2.2.2 N,N-Dimethylformamide (DMF)	7
2.2.3 Titanium Dioxide (TiO ₂)	7
2.3 Pengujian Membran	7
2.3.1 Modifikasi Permukaan	8
2.3.2 Analisa Karakteristik	8
2.3.3 Pengujian Tarik	9
2.3.4 Pengujian Clean Water Permeability (CWP)	10
2.4 Peta Rencana	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13

Pengolahan Air Pengujian Clean Water Permeability (CWP).....	13
3.2 Persiapan Membran	14
3.3 Alat dan Bahan.....	14
3.3.1 Persiapan Adukan	15
3.3.2 Metode Cetakan (Flatsheet)	15
3.4 Metode Pengujian	15
3.4.1 Pengujian Tarik.....	16
3.4.2 Pengamatan Scanning Electron Microscopy (SEM)	16
3.4.3 Pengujian Clean Water Permeability (CWP).....	17
3.5 Analisa Pengolahan Data	18
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.7 Hasil yang Diharapkan.....	19
BAB 4 PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil pengujian	21
4.1.1 Pengujian Tarik.....	21
4.1.2 Morfologi Membran	24
4.1.3 Kinerja Pengolahan Air	26
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	30
DAFTAR RUJUKAN	i
LAMPIRAN	i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses pemisahan pada membran (Mulder, 1996)	5
Gambar 2.2 Hasil Pengamatan SEM Pada PES/GO membran (Wang et al., 2019)	9
Gambar 2.3 Skematis Tegangan – Regangan (Callister, 1994)	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 ZWICK ROEL Material Testing Machine.....	16
Gambar 3.3 Scanning Electron Microscopy (SEM)	17
Gambar 3.4 Clean Water Permeability (CWP).....	18
Gambar 4.1 Kekuatan Tarik Membran PVDF@TiO ₂	23
Gambar 4.2 PVDF@TiO ₂ 17.5%	24
Gambar 4.3 PVDF@TiO ₂ 20%	25
Gambar 4.4 PVDF@TiO ₂ 22.5%	25
Gambar 4.5 Fluks membran PVDF@TiO ₂	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Uraian Kegiatan Selama Pelaksanaan Pengumpulan Data dan penelitian	19
Tabel 4.1 Membran PVDF@TiO ₂ 17.5wt%	22
Tabel 4.2 Membran PVDF@TiO ₂ 20wt%	22
Tabel 4.3 Membran PVDF@TiO ₂ 22.5wt%	22
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Fluks Membran	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu sumber daya yang paling berharga karena fungsinya dalam membangun kehidupan. Pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan industri menyebabkan permintaan akan air bersih meningkat. 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.

Menurut (Ramadhan et al., 2019) Pencapaian 100% akses air bersih sebenarnya baru bisa diraih Negara seperti Singapura dan Korea. Akses terbaik terhadap air bersih selanjutnya ada di, berturut-turut, Malaysia (99,6%), dan Brazil (97,5%). Beberapa negara tetangga kita seperti Thailand (95,8%), Vietnam (95%), Philipina (91,8%), juga sudah memiliki akses air bersih yang baik. Sedangkan dua negara besar Asia yaitu India dan China, masing-masing, penduduknya mempunyai akses terhadap air bersih sebesar 92,6% dan 91,9%. Indonesia sendiri, menurut sumber informasi yang sama, baru 84,9% penduduk Indonesia yang mempunyai akses terhadap air bersih. Artinya masih ada jarak 15,1% menuju 100% ditahun 2019.

Teknologi membran bukanlah suatu teknologi yang baru ditemukan, karena membran sendiri telah digunakan sejak beberapa puluh tahun yang lalu, namun perkembangan pesat teknologi membran telah mencuri perhatian berbagai pihak terutama tentang kinerjanya hingga biaya yang cukup murah untuk kebutuhan pemurnian air.

Secara definitif, membran memiliki arti sebagai lapisan tipis yang berada di antara dua fasa dan berfungsi sebagai pemisah yang selektif. Pemisahan pada

membran bekerja berdasarkan perbedaan koefisien difusi, perbedaan perbedaan tekanan, atau perbedaan konsentrasi (Wenten, 2015)

Polyvinylidene fluoride (PVDF) merupakan polimer yang memiliki sifat yang luar biasa seperti kekuatan mekanik yang tinggi, stabilitas termal, ketahanan kimia dan hidrofobik yang tinggi. *Polyvinylidene fluoride* telah banyak digunakan dalam bidang pengolahan air dengan modifikasi yang beragam (Liu et al., 2011).

Titanium Dioxide (TiO_2) merupakan nanopartikel yang mempunyai sifat hidrofilitas, penyerapan sinar UV, hingga mengurangi risiko *fouling*. TiO_2 merupakan nanopartikel yang paling mudah dibuat untuk aplikasi katalis, fotokatalisis, dan elektrokatalisis (Méricq et al., 2015).

N,N-Dimethyl Formamide (DMF) digunakan sebagai pelarut polimer tanpa pemurnian lebih lanjut, ini adalah pelarut yang kuat untuk polimer *Polyvinylidene fluoride* karena memiliki sifat seperti volatilitas yang rendah, tidak mudah terbakar, dan toksisitas relatif rendah (EPA, 2000).

Metode Pengujian mendasar terhadap membran *Polyvinylidene fluoride* adalah untuk menganalisa kekuatan mekanik dari material polimer yang digunakan sebagai membran penyaringan air. Metode pengujian untuk modifikasi permukaan melalui metode *electric field*. Analisa 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 untuk mengambil tugas akhir / skripsi :

“ PEMBENTUKAN MEMBRAN *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2) DENGAN PENCAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* (PVDF) : KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR”

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian akan dirumuskan ke dalam beberapa masalah yang menjadi dasar dalam pengembangan teknologi membran. Adapun rumusan masalah tersebut antara lain :

1. Bagaimana menghasilkan membran PVDF TiO₂ menggunakan metode *flat sheet*
2. Bagaimana struktur mikro dari membran PVDF TiO₂
3. Bagaimana sifat ketahanan membran campuran PVDF TiO₂ terhadap pengujian tarik
4. Bagaimana kinerja pengolahan air dari membran PVDF TiO₂

1.3 Batasan Masalah

Tidak sedikitnya permasalahan yang muncul maka dibutuhkan pembatasan masalah. Adapun beberapa batasan masalah untuk penelitian ini antara lain :

- a. Polimer yang digunakan adalah *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF)
- b. Zat Aditif yang digunakan adalah *Titanium Dioxide* (TiO₂)
- c. Pelarut yang digunakan yaitu *N,N-Dimethylformamide* (DMF)
- d. Variasi campuran *Polyvinylidene fluoride* untuk setiap spesimen yaitu 17,5%, 20%, 22,5%
- e. Variasi campuran *Titanium Dioxide* dengan konsentrasi 1% pada setiap campuran
- f. Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* selama lebih kurang 8 jam dengan suhu dibawah 40° C
- g. Kecepatan atau Rpm pengadukan diabaikan
- h. Pengujian yang digunakan adalah pengujian tarik, *Clean Water Permeability* (CWP), *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pokok yang akan dicapai pada penelitian ini ialah untuk :

- a. Pengembangan membran dengan campuran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dan *Titanium Dioxide* (TiO₂)
- b. Menganalisa ketahanan anti *fouling* membran dengan modifikasi metode *Electric Fied*

- c. Menganalisa struktur mikro membran yang terbentuk
- d. Menganalisa tegangan Tarik membran
- e. Menganalisa *Clean Water Permeability* (CWF).

DAFTAR RUJUKAN

- Callister, W.D., 1994. Transparencies to Accompany Materials Science and Engineering
- Ady, J., Viandari, E., 2016. Microscopic Study Tio 2 Porous Membrane Based Polymethyl Methacrylate As Template.
- 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 (PVDF / KITOSAN / NMP / NH 4 Cl) DAN NON PELARUT (H 2 O / CH 3 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. 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, 159–165. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.867.159>
- Méricq, J.P., Mendret, J., Brosillon, S., Faur, C., 2015. High performance PVDF-

- TiO₂ 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–TiO₂ composite hollow fiber membranes for oily wastewater treatment using submerged membrane system. *Desalin. Water Treat.* 53, 1213–1223. <https://doi.org/10.1080/19443994.2013.855679>
- Pan, Z., Cao, S., Li, J., Du, Z., Cheng, F., 2019. Anti-fouling TiO₂ nanowires membrane for oil/water separation: Synergetic effects of wettability and pore size. *J. 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 (TiO₂) 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>