

SKRIPSI

**PEMBENTUKAN MEMBRAN POLYETHERSULFONE
(PES) DENGAN PENCAMPURAN ZAT ADITIF *TIN (IV)*
DIOXIDE (SnO_2) : KARAKTER, SIFAT MEKANIS DAN
KINERJA PENGOLAHAN AIR**



MUCHAMAD RIZKY MUCHTAR

03051381924081

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* (PES) DENGAN PENCAMPURAN ZAT ADITIF *TIN (IV)* *DIOXIDE* (SnO₂) : KARAKTER, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR

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



Oleh :

MUCHAMAD RIZKY MUCHTAR

03051381924081

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* (PES) DENGAN PENCAAMPURAN ZAT ADITIF *TIN (IV) DIOXIDE* (SnO₂) : KARAKTER, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN AIR

SKRIPSI

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

Oleh :

MUCHAMAD RIZKY MUCHTAR
03051381924081

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Palembang, Juni 2023
Pembimbing Skripsi

24/6/23
F

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

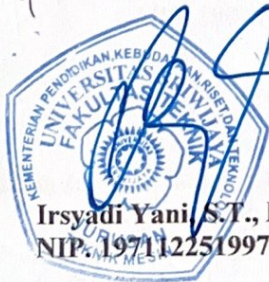
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : Muchamad Rizky Muchtar
NIM : 03051381924081
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : Pembentukan membran *polyethersulfone* (PES) dengan pencampuran *zat aditif tin (iv) dioxide* (SnO₂) : karakter, sifat mekanis dan kinerja pengolahan air.
DIBUAT TANGGAL : 11 JULI 2022
SELESAI TANGGAL : 15 MEI 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Palembang, Juni 2023
Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi

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

HALAMAN PERSETUJUAN

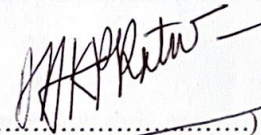
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “**Pembentukan Membran Polyethersulfone (PES) Dengan Pencampuran Zat Aditif Tin (IV) Dioxide (SnO₂) : Karakter, Sifat Mekanis Dan Kinerja Pengolahan Air .**” telah dipertahankan di hadapan Tim penguji karya tulis ilmiah Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Juni 2023.

Palembang, Juni 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi:

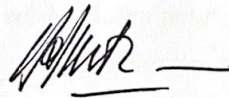
Ketua:

1. Dr.Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032001 (.....)

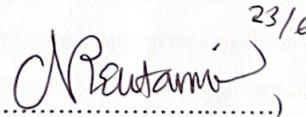


Anggota:

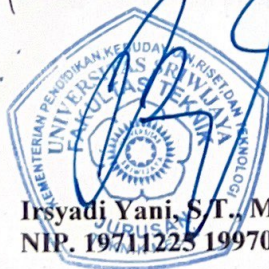
2. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 196004071990031003 (.....)



3. Nurhabibah Paramitha, S.T, M.T
NIP. 18911172015042003 (.....)

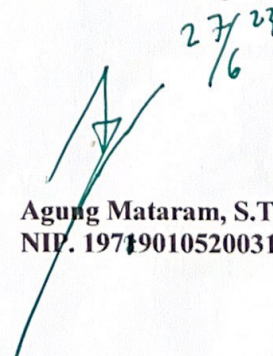


Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Dosen Pembimbing



Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 1971901052003121002

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji dan syukur saya panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa lah saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Pembentukan Membran *Polyethersulfone* (PES) Dengan Pencampuran Zat Aditif *Tin (IV) Dioxide* (SnO_2) : Karakter, Sifat Mekanis Dan Kinerja Pengolahan Air .”

Skripsi ini dibuat bertujuan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dukungan dan doa dari kedua orang tua. Penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini baik secara langsung ataupun tak langsung kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis agar dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, ilmu yang bermanfaat dan motivasi untuk terus berkembang dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
3. Seluruh Dosen di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas ilmu, nasihat dan bimbingan selama proses perkuliahan.
4. Sahabat-sahabat di Teknik Mesin Angkatan 2019 dan juga teman-teman dari Fakultas Teknik yang telah menemani, membantu dan mendukung dalam keseharian untuk menyelesaikan penyusunan Skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas dari Skripsi ini.

Palembang, Juni 2023



Muchamad Rizky Muchtar
NIM.03051381924081

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muchamad Rizky Muchtar

NIM : 03051381924081

Judul : Pembentukan membran *polyethersulfone* (PES) dengan pencampuran *zat aditif tin (iv) dioxide* (SnO_2) : karakter, 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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juni 2023



Muchamad Rizky Muchtar
NIM. 03051381924081

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muchamad Rizky Muchtar

NIM : 03051381924081

Judul : Pembentukan membran *polyethersulfone* (PES) dengan pencampuran zat aditif tin (iv) dioxide (SnO₂) : karakter, sifat mekanis dan kinerja pengolahan air.

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, Juni 2023



Muchamad Rizky Muchtar
NIM. 03051381924081

RINGKASAN

PEMBENTUKAN MEMBRAN POLYETHERSULFONE (PES) DENGAN CAMPURAN TIMAH (SnO_2) : KARAKTER SIFAT BIOLOGIS DAN MEKANIS UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Juli 2023

M Rizky Muchtar; dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

xxv + 32 Halaman, 5 Tabel, 15 Gambar

Penelitian ini bertujuan membuat pengembangan membran berbahan dasar Polyethersulfone (PES) dengan pencampuran *N,N-Dimethylformamide* (DMF) dan Timah (SnO_2) yang memiliki sifat mekanik tinggi dan tahan fouling. Pembuatan dilakukan dengan pencampuran bahan membran yaitu *Polyethersulfone* (PES) dengan pencampuran *N,N-Dimethylformamide* (DMF) dan *Polyethersulfone* (PES) dengan konsentrasi berat 20-25 % dan penambahan zat aditif sebanyak 1%. Pemilihan bahan polyethersulfone banyak digunakan di bidang membran karena memiliki stabilitas bahan kimia, stabilitas termal, dan stabilitas mekanis. Membran telah menjadi teknologi pemisahan yang sangat efisien dalam beberapa dekade terakhir karena kemampuan beradaptasi, membran berbasis polimer secara definitif memiliki arti sebagai lapisan-lapisan yang berada diantara 2 fasa dan berfungsi sebagai pemisah yang selektif. Membran mempunyai beberapa keunggulan, yaitu hemat energi, bersih, relatif tidak menimbulkan limbah dan dapat memisahkan larutan-larutan yang peka terhadap suhu, pemisahannya berlangsung pada suhu kamar, sifat sangat bervariasi, dapat dilakukan secara kontinyu, dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan membran menggunakan metode flat-sheet dengan modifikasi permukaan membran menggunakan medan listrik DC 15000V yang membedakan dengan metode *flat-sheet* pada umumnya. Proses pembuatan membran di mulai dengan persiapan alat dan bahan, yang bahan utamanya adalah *Polyethersulfone* (PES), *Timah* (SnO_2), *N,N-Dimethylformamide* (DMF). Pertama dilakukan yaitu mempersiapkan alat dan bahan serta alat instrument

yang dibutuhkan. Proses pembuatan spesimen dilakukan seperti cara yang umum digunakan dalam pembuatan membran, seperti : pencetakan fasa inversi, pengaliran arus medan listrik dan perendaman pada air. Setelah membran dibuat di lanjutkan dengan melakukan pengujian yaitu Pengujian Tarik, Pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM), dan Pengujian *Clean Water Permeability* (CWP). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan membran PES seperti uji tarik bertujuan untuk melihat kekuatan jika membran di tarik, pengujian SEM dilakukan bertujuan mengamati hasil dan sifat fisik dari membran dan memperlihatkan struktur dari pori yang ada di rangkaian serat membran PES, pada pengamatan dapat menunjukkan apabila akan terjadinya porositas ataupun cacat lain yang terjadi dari membran akan berdampak pengurangan keunggulan membran. pengujian CWP bertujuan untuk melakukan percobaan apakah membran tersebut bisa digunakan. Maka sebaliknya juga, komposisi dari pembuatan membran PES yang lebih sedikit jumlah kandungannya akan menyebabkan tidak meratanya susunan-susunan pada setiap partikel yang ada di larutan membran tersebut, maka pada saat proses dilakukannya pengujian tarik, membran akan menjadi lebih getas dan mudah putus yang mengakibatkan nilai kekuatan tariknya yang kecil pada saat dilakukannya proses pengujian tarik. Pengujian Tarik dan pengujian CWP mengalami peningkatan yang berarti struktur jalinan serat yang terbentuk akan semakin rapat, hal ini membuat peluang terhadap porositas yang mengecil dan rapat didalam membran .

Kata Kunci: *polyethersulfone (PES), karakteristik, membran, polimer.*

Kepustakaan:

SUMMARY

FORMATION OF POLYETHERSULFONE (PES) MEMBRANES WITH TIN (SnO₂) MIXTURE: BIOLOGICAL AND MECHANICAL PROPERTIES FOR HOUSEHOLD WASTEWATER TREATMENT

Scientific writing in the form of a thesis for July 2023

M Rizky Muchtar; supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

xxv + 32 Pages, 5 Tables, 15 Figures

This research aimed to develop a Polyethersulfone (PES) membrane by blending N,N-Dimethylformamide (DMF) and Tin (SnO₂), which exhibited high mechanical properties and fouling resistance. The fabrication was carried out by blending the membrane materials, namely Polyethersulfone (PES) with a weight concentration of 20-25% of N,N-Dimethylformamide (DMF) and Polyethersulfone (PES), along with the addition of 1% additive. The selection of Polyethersulfone as the membrane material is widely used due to its chemical stability, thermal stability, and mechanical stability. Membranes have become a highly efficient separation technology in recent decades due to their adaptability. Polymer-based membranes are definitively defined as layers between two phases and function as selective separators. Membranes have several advantages, namely energy saving, clean, relatively do not generate waste and can separate temperature sensitive solutions, separation takes place at room temperature, highly variable properties, can be carried out continuously, can be adjusted according to needs. The manufacture of membranes uses the flat-sheet method with modification of the membrane surface using a 15000V DC electric field which distinguishes it from the flat-sheet method in general. The membrane manufacturing process begins with the preparation of tools and materials, the main ingredients of which are Polyethersulfone (PES), Tin (SnO₂), Dimethylformamide (DMF). The first thing to do is to prepare the tools and materials as well as the instruments required. The process of making specimens is carried out in the same way as is commonly used in making membranes, such as: printing phase inversion, flowing electric field currents and immersing in water. After the membrane is made, it is continued by carrying out tests, namely Tensile Testing, Scanning Electron Microscopy

(SEM) Testing, and Clean Water Permeability Testing (CWP). This test was carried out to determine the strength of the PES membrane such as a tensile test aimed at seeing the strength if the membrane was pulled, SEM testing was carried out aiming to observe the results and physical properties of the membrane and to show the structure of the pores in the PES membrane fiber circuit, the observations can show if it will the occurrence of porosity or other defects that occur from the membrane will have an impact on reducing the superiority of the membrane. CWP testing aims to experiment whether the membrane can be used. So vice versa, the composition of the PES membrane manufacture which contains less amount of content will cause an uneven arrangement of each particle in the membrane solution, so during the process of carrying out the tensile test, the membrane will become more brittle and break easily resulting in a value low tensile strength during the tensile testing process. Tensile testing and CWP testing have increased, which means that the structure of the fiber braid that is formed will be denser, this makes the opportunities for porosity smaller and denser in the membrane.

Keywords: polyethersulfone (PES), characteristics, membrane, polymer.

Literatur :

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | v |
| SKRIPSI | vii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ix |
| KATA PENGANTAR..... | xi |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | xiii |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS | xv |
| RINGKASAN | xvii |
| SUMMARY | xix |
| DAFTAR ISI | xxi |
| DAFTAR GAMBAR | xxiii |
| DAFTAR TABEL | xxv |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Rencana Induk Penelitian | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Definisi Membran..... | 5 |
| 2.2 Persiapan Bahan Membran | 6 |
| 2.2.1 <i>Polyethersulfone</i> (PES) | 6 |
| 2.2.2 <i>N,N-Dimethylformamide</i> (DMF)..... | 7 |
| 2.2.3 Timah (SnO ₂)..... | 8 |
| 2.3 Pengujian Membran | 8 |
| 2.3.1 Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)..... | 9 |
| 2.3.2 Pengujian Tarik | 10 |
| 2.3.3 Pengujian <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 11 |
| 2.4 Modifikasi Permukaan..... | 11 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 13 |

| | | |
|---------------------------------|--|----|
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian | 13 |
| 3.2 | Persiapan Membran | 14 |
| 3.2.1 | Alat dan Bahan | 14 |
| 3.2.2 | Persiapan Proses Pencampuran | 15 |
| 3.2.3 | Metode Cetakan (<i>Flatsheet</i>) | 15 |
| 3.2.4 | Proses Pembuatan..... | 16 |
| 3.3 | Metode Pengujian | 17 |
| 3.3.1 | Pengujian Tarik | 17 |
| 3.3.2 | Pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) | 18 |
| 3.3.3 | Pengujian <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 20 |
| 3.4 | Analisa Pengolahan Data..... | 21 |
| 3.5 | Hasil yang di Harapkan..... | 21 |
| BAB 4 HASIL PEMBAHASAN..... | | 23 |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 23 |
| 4.1.1 | Pengujian Tarik | 23 |
| 4.1.2 | Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)..... | 26 |
| 4.1.3 | Kinerja Pengolahan Air..... | 27 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 29 |
| 5.1 | Kesimpulan | 29 |
| 5.2 | Saran | 29 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 31 |
| LAMPIRAN | | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Gambaran Proses Penguraian Membran (Mulder, 1996) | 5 |
| Gambar 2.2 <i>Polyethersulfone</i> (PES) | 7 |
| Gambar 2.3 <i>N,N- Dimethylformamide</i> (DMF) | 8 |
| Gambar 2.4 Timah (SnO ₂) | 8 |
| Gambar 2.5 Prinsip Pengamatan Scanning Electron Microscope | 9 |
| Gambar 2.6 Gambaran Singkat Uji Tarik | 10 |
| Gambar 3.1 Gambar Diagram Alir Penelitian..... | 13 |
| Gambar 3.2 Proses Pembuatan Membran | 16 |
| Gambar 3.3 <i>Material Testing Machine</i> | 17 |
| Gambar 3.4 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)..... | 18 |
| Gambar 3.5 Skematik Uji <i>Scanning Elektron Microscopy</i> (SEM) | 18 |
| Gambar 3.6 <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 20 |
| Gambar 4.1 Grafik Kekuatan Tarik..... | 23 |
| Gambar 4.2 Pengamatan SEM, Konsentrasi (a) 20% (b) 22,5% (c) 25% | 24 |
| Gambar 4.3 Grafik CWP | 26 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Komposisi Membran | 14 |
| Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Membran 20% | 22 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Membran 22,5% | 22 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Membran 25% | 22 |
| Tabel 4.4 Perhitungan Membran | 25 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengaruh peningkatan permintaan air bersih penurunan kualitas air baku mendorong beberapa orang menciptipenemuan-penemuan baru memenuhi kebutuhan air bersih. Teknologi baru pengolahan air bersih berdampak besar teknologi membran, yaitu proses mengolah air kotor air bersih diproduksi kualitas baik dikonsumsi masyarakat. Membran memiliki beberapa keunggulan, salahsatunya digunproses pembuatan air minum dibanyak negara. Membran ultrafiltrasi merupsalhasil satu jenis operasi pemisah membran. Membran ultrafiltrasi adalah jenis dari operasi pemisah membran (Herman, 2019).

Menurut (Ramadhan, dkk., 2019), pencapaian 100% akses air bersih praktis hanya dicapai dinegara-negara Singapura Korea Selatan. Kedua, sumber akses air bersih terbaik ialah Malaysia (99,6%) Brazil (97,5%). Beberapa negara tetangga kita Thailand (95,8%), Vietnam (95%), Filipina (91,8%) memiliki akses air bersih baik. Sementara, tingkat pemanfaatan air bersih India China, dua negara besar Asia, masing-masing mencapai 92,6% 91,9%. Indonesia sendiri, menurut sumber sama, hanya 84,9% penduduk Indonesia memiliki akses air bersih. Artinya masih ada jarak 15,1% 100% ditahun 2019.

Membran telah dianggap sebagai teknologi yang dapat mengatasi kekurangan air secara global (Goh, dkk., 2018). Membran memiliki banyak keuntungan seperti konsumsi energi rendah, rendahnya penggunaan bahan kimia, pengoperasian yang stabil, penskalaan yang mudah hingga biaya perawatan yang murah (Iglesias, 2016).

Terlepas keunggulan, penerapan membran industri masih dibatasi pengotoran dihindari, membran polimer dimodifikasi meningkatkan hidrofilitas membran, pencampuran polimer senyawa ketiga, pencangkakan kimiawi, modifikasi permukaan membran (Arahman, 2014).

Polimer membran ultrafiltrasi sangat beragam, salahsatu bahan baku polimer paling menarik dikembangkan ialah *polyethersulfone*. *Polyethersulfone* (PES) ialah bahan polimer biasa digunmembran ultrafiltrasi. Polimer memiliki ketahanan suhu tinggi, toleransi pH luas, kekuatan mekanik kimia baik serta mudah pembuatannya (Muthia 2017).

Polyethersulfone (PES) ialah salahsatu polimer paling banyak digunbahan membran ultrafiltrasi. Hal dikarena *polyethersulfone* (PES) tahan terhadap suhu tinggi, memiliki toleransi pH luas, memiliki kekuatan mekanik kimia baik, serta mudah difabrikasi (Suparyanto, dkk., 2020).

Timah Dioksida (SnO_2) merupakan salah satu sebagai salah satu bahan semikonduktor oksida yang memiliki potensi yang cukup baik sebagai fotokatalis (Mulyati, dkk., 2017). Fungsi SnO_2 adalah untuk mengatur struktur membran, memperkuat hidrofilitas, meningkatkan pembersihan kontaminan di bawah sinar ultraviolet, dan meningkatkan sifat mekanik membran (Nadiya, 2019), SnO_2 dapat digunakan dalam penguraian senyawa dan racun yang berbahaya bagi lingkungan dalam air limbah. Selain itu, SnO_2 tidak memiliki efek kesehatan yang merugikan dan sulit diserap oleh tubuh manusia saat dihirup atau disuntikkan (Dewata, 2021).

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

Metode penelitian terutama memodifikasi membran aspek permukaan membran, karakteristik membran, sifat mekanik kinerja pengolahan air. Modifikasi permukaan metode medan listrik memfasilitasi pembentukan film. karakterisasi dibantu pengamatan *scanning electron microscopy* (SEM). Uji tarik dilakukan sifat mekanik film. *clean water permeability* (CWP).

Atas dasar tersebut penulis untuk mengambil tugas akhir / skripsi :
“PEMBENTUKAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* (PES) DENGAN
PENCAMPURAN ZAT ADITIF TIN (IV) *DIOXIDE* (SnO_2) :
KARAKTERISTIK, SIFAT MEKANIS DAN KINERJA PENGOLAHAN
AIR”

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ada beberapa masalah menjadi acuan penelitian, adapun rumusan masalah dimaksud yaitu :

- a. Bagaimana pembuatan membrane *Polyethersulfone* (PES) penambahan Timah (SnO_2).
- b. Bagaimana sifat kekuatan membrane terhadap pengujian tarik membran *Polyethersulfone* (PES) dengan penambahn Timah (SnO_2).
- c. Bagaimana kinerja permeabilitas dari membran *Polyethersulfone* (PES) dengan penambahan Timah (SnO_2).

1.3 Batasan Penelitian

Kajian merupakan bagian kajian bersama beberapa mahasiswa merupkajian awal kajian serupa namun berbeda beberapa komponen bahan digunakan. Pertanyaan perlu dibatasi agar penelitian melampaui diskusi ditetapkan. ialah keterbatasan pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan berikut ini batasan batasan masalah penelitian ini:

- a. *Polyethersulfone* (PES) sebagai polimer yang digunakan
- b. *Tin (IV) Dioxide* (SnO_2) sebagai zat aditif
- c. Pelarut yang dipakai adalah *N,N-Dimethylformamide* (DMF)
- d. Komposisi PES pada tiap spesimen adalah 20%, 22,5%, dan 25%
- e. Komposisi *Tin (IV) Dioxide* (SnO_2) memakai konsentrasi 1% di setiap campuran
- f. Pengaruh kecepatan pengadukan diabaikan, pengadukan dilakukan selama ± 8 jam
- g. Spesimen yang harus dipakai berbentuk (*flat sheet*)

Pengujian Kekuatan Tarik, Clean Water Permeability (CWP) Scanning *Electron Microscopy* (SEM) digunakan mengetahui karakteristik membrane

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ialah mengetahui proses pembuatan membran polietersulfon (PES) penambahan timah (SnO_2), menganalisis karakteristik membran *polyethersulfone* (PES) timah (SnO_2) filter air, menentukan jenis kelamin efektif. film diproduksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, diharapkan memberi manfaat :

- a. Menambah pengetahuan mengenai pembuatan membran *polyethersulfone* (PES) dan Timah (SnO_2).
- b. Membran *Polyethersulfone* (PES) dicirikan uji tarik, struktur mikro kinerja penyaringan air *clear water permeability* (CWP).

1.6 Rencana Induk Penelitian

Memperbaiki meningkatkan kualitas penelitian mengutampengayaan ilmu dikembangkan. Mengupayakan peningkatan kualitas penelitian hasil penelitian proses pembelajaran dan mendapatkan. Tujuan utama dari penelitian yang dilakukan yaitu pengembangan teknologi membran *polyethersulfone* (PES) dan Tin (IV) Dioxide (SnO_2) menggunakan metode baru untuk pengolahan air, menganalisa struktur mikro yang terbentuk melalui pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM), mengetahui sifat mekanik serta kinerja dalam pengolahan air dari membran campuran *Polyethersulfone* (PES) dan *Tin (IV) Dioxide* (SnO_2).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Siti,. Pudji, Sri., Widiyanto, Tri., A. Trisni. 2008. Penggunaan Teknologi Membran Pada Pengolahan Air Limbah Industri Kelapa Sawit. Workshop Teknologi Industri Kimia Dan Kemasan, Jakarta.
- Arahman, Nasrul. 2014. "Modification of the Morphology of the Poly (Ether Sulfone) Membrane Prepared by Dry Phase Inversion Technique." *International Journal of Applied Engineering Research* 9(21):10453–62.
- Costantino, Federica, Andrea Armirotti, Riccardo Carzino, Luca Gavioli, Athanassia Athanassiou, and Despina Fragouli. 2020. "In Situ Formation of SnO₂ Nanoparticles on Cellulose Acetate Fibrous Membranes for the Photocatalytic Degradation of Organic Dyes." *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 398(April):112599. doi: 10.1016/j.jphotochem.2020.112599.
- Daun, Ekstrak, and Pelawan Tristaniopsis. 2019. "Green-Synthesis Nanopartikel SnO₂ Termediasi." 4(1):41–50.
- EPA. 2000. "N,N-Dimethylformamide 68-12-2." N,N-Dimethylformamide 68-12-2. United States Environmental Protection, (1), Pp.1–4. Available At: (1):1–4.
- Goh, P. S., and A. F. Ismail. 2018. "A Review on Inorganic Membranes for Desalination and Wastewater Treatment." *Desalination* 434:60–80. doi: 10.1016/J.DESAL.2017.07.023.
- Harita, Efata Anugrah. 2021. "Karakteristik Sifat Mekanik Komposit Serat Bambu Resin Polyester Dengan Filler Serabut Kelapa."
- Herman, Stephen, Program Studi, Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, and Universitas Sriwijaya. 2019. "Dengan Penambahan Titanium Dioxida Terhadap Pengujian Tarik, Struktur Mikro Dan Kinerja."
- Hermida, Lilis, Laila Kurnia Purwati, and Joni Agustian. 2017. "Inkorporasi Oksida Timah (SnO₂) Ke Dalam Silika Berpori Dari Kaolin Alam Lampung Dan Kajian Aplikasinya Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Rhodamin B Incorporation of Tin Oxide (SnO₂) into Porous Silica from Lampung Natural Kaolinite and Its App." *Article IV*:17–24.
- Iglesias, Olalla, María J. Rivero, Ana María Urriaga, and Inmaculada Ortiz. 2016. "Membrane-Based Photocatalytic Systems for Process Intensification." *Chemical Engineering Journal* 305:136–48. doi:

10.1016/J.CEJ.2016.01.047.

- Liu, Fu, N. Awanis Hashim, Yutie Liu, M. R. Moghare. Abed, and K. Li. 2011. "Progress in the Production and Modification of PVDF Membranes." *Journal of Membrane Science* 375(1–2):1–27. doi: 10.1016/j.memsci.2011.03.014.
- M.Topan Darmawan, Muthia Elma, M. Ihsa. 2018. "Sintesis Dan Karakterisasi Selulosa Asetat Dari Alfa Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit." *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1):50–55.
- MuhammadLindu¹, and Tita Puspitasari² dan DianAyuReinfani. 2010. "Untuk Penyisihan Kekeruhan Pada Air Artifisial." 153–58.
- Mulder, Marcel. 1996. *Basic Principles of Membrane Technology*. second. edited by M. Mulder. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Mulyati, Sri, and Fachrul Razi. 2017. "Karakteristik Membran Asimetris Polietersufone (Pes) Dengan Pelarut Dimetil." *Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*.
- Muthia, Elma. 2017. *Proses Pemisahan Menggunakan Teknologi Membran*. Vol. 53.
- Nadiyah, Nyayu Ayu. 2019. "Pembentukan Membran Titanium Dioksida (TiO₂) Dengan Pencampuran Polyethersulfone (PES): Karakteristik, Sifat Mekanis Dan Kinerja Pengolahan Air." Skripsi.
- Nastiti, Fatih, Benu Banjir, Rizki Zakaria, and Manalu Manalu. 2017. "Mengenal Uji Tarik Dan Sifat-Sifat Mekanik Logam." 1–6.
- Polyethersulfone, Pembentukan Membran, P. E. S. Dengan, and Pencampuran Timah. 2022. "pembentukan Membran Polyethersulfone (Pes) Dengan Pencampuran Timah Dioksida (SnO₂): Karakteristik, Sifat Mekanis Dan Kinerja Pengolahan Air."
- Ramadhan, Doni Fajar, Sekar Kinanti Nugraheni, and Nazmi Muhammad Abkary. 2019. "Arduino Uno , LDR Dan Konsep Larutan Elektrolit Untuk Alat Pendeteksi Air Tidak Layak Konsumsi." *Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung (SENTER 2018)* 3(4):146–54.
- Sriwuaya, Rektor T. Niversitas. 2021. Dan Kebi.
- Suparyanto dan Rosad (2015. 2020. "濟無No Title No Title No Title." *Suparyanto Dan Rosad (2015 5(3):248–53*.
- Wang, Xiao, Miao Feng, Yan Liu, Huining Deng, and Jun Lu. 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. doi: 10.1016/j.memsci.2019.01.055.

Zhang, Luhong, Zhijie Shu, Na Yang, Baoyu Wang, Haozhen Dou, and Na Zhang. 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.” *Journal of Applied Polymer Science* 135(21):1–9. doi: 10.1002/app.46278.