

SKRIPSI

**PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE*
DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK
PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA**



M. ZAINAL BURLIAN

03051281924043

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

**PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE*
DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK
PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA**

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



OLEH

M. ZAINAL BURLIAN

03051281924043

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE*
DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK
PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA**

SKRIPSI

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

Oleh:

M. ZAINAL BURLIAN

03051281924043

Palembang, Juli 2023

**Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi**

19/8/23

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Jusyandi Yani, 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

: 043 / TM / AK / 2023
: 31-8-2023
: 

SKRIPSI


NAMA : M. ZAINAL BURLIAN
NIM : 03051281924043
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PEMBUATAN MEMBRAN
POLYETHERSULFONE DENGAN
PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK
PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH
TANGGA
DIBUAT TANGGAL : 15 JULI 2022
SELESAI TANGGAL : 20 JULI 2023

Palembang, Juli 2023

Diperiksa dan disetujui oleh:


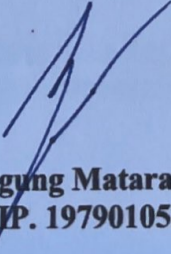
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

 Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



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

HALAMAN PERSETUJUAN

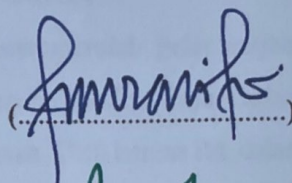
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pembuatan Membran *Polyethersulfone* Dengan Pencampuran Perak Nitrat Untuk Penyaringan Air Limbah Rumah Tangga" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juli 2023.

Palembang, Juli 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

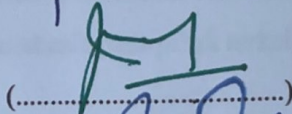
Ketua :

1. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

()

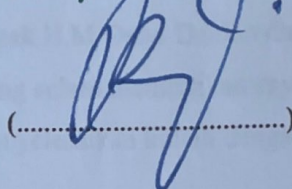
Sekretaris :

2. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197705072001121001

()

Penguji :

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

()

Palembang, Juli 2023

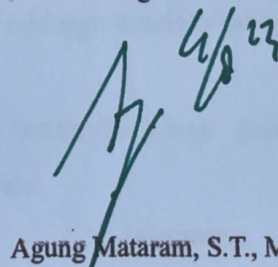
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Memeriksa dan Menyetujui,
Pembimbing

( 4/8/23)

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

KATA PENGANTAR

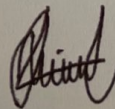
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya saya tidak bekerja sendirian. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih pada pihak terkait, antara lain :

1. Terimakasih kepada kedua orang tua saya bapak H.M Daud Dahlan dan ibu Yuniar Asmara dan teman-teman saya yang selalu membirikan saya semangat dan dukungan agar saya mampu menyelesaikan kuliah dengan baik .
2. Terimakasih kepada Ketua Jurusan Teknik Mesin bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D dan dosen-dosen serta staff jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi.
3. terimakasih bapak Agung Mataram, S.T, M.T., Ph.D. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya proposal skripsi ini.

Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berkontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Palembang, Juli 2023



M. Zainal Burlian
NIM. 03052181924043

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Zainal Burlian

NIM : 03051281924043

Judul : Pembuatan Membran *Polyethersulfone* Dengan Pencampuran Perak Nitrat Untuk Penyaringan Air Limbah 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.

Indralaya, Juli 2023



M.Zainal Burlian
NIM. 03051281924043

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Zainal Burlian

NIM : 03051281924043

Judul : Pembuatan Membran *Polyethersulfone* Dengan Pencampuran Perak Nitrat Untuk Penyaringan Air Limbah 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.



Indralaya, Juli 2023



M. Zainal Burlian

NIM. 03051281924043

RINGKASAN

PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Agustus 2023

M. Zainal Burlian, di bimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

xxv+ 32 halaman, 6 tabel, 13 gambar

RINGKASAN

Teknologi membran merupakan salah satu teknologi yang muncul di pertengahan abad ke 19 yang merupakan proses pengolahan air dengan kualitas yang sangat baik seperti produktivitas yang tinggi, dan bobot yang ringan, namun dengan keunggulan yang dimiliki membran tersebut, terdapat kelemahan yang menjadi penghambat dalam kemudahan proses pengolahan air yaitu *fouling* (pengotoran). Dari latar belakang yang dijelaskan oleh penulis diatas maka dalam penelitian ini dilakukan pembentukan membran *Polyethersulfone* dengan pencampuran Perak Nitrat (AgNO_3) untuk mengembangkan membran pengolahan air. pada penelitian kali ini, Pembuatan membran pada 3 spesimen fraksi perbandingan oleh berat (wt%) perpaduan dan zat adiktif di masing-masing sampel antara lain, 20wt%, 22,5wt% dan 25wt%. Proses awal yaitu melarutkan PES serta DMF, lalu pencampuran AgNO_3 , pada temperature $\pm 40^\circ\text{C}$ dengan waktu ± 8 jam sampai homogen, PES dituangkan pada gelas kedap udara yang bertujuan untuk proses pengendapan serta peninjauan larutan tidak tercampur. Pada sampel membran PES dengan pencampuran AgNO_3 di masing – masing konsentrasi dilakukan pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk melihat jalinan serat pada membran, dilakukan pengujian tarik untuk menganalisa dan mengetahui ketahanan dan kemampuan dari membran tersebut dalam menahan beban tarik serta dilakukan pengujian *Clean Water Permeability* (CWP) untuk melihat aplikasi membran tersebut dalam pengolahan air bersih. Pada pengujian tarik yang dilakukan pada membran 20wt%, 22.5wt% dan 25wt% didapatkan Peningkatan tegangan tarik pada setiap membran disebabkan oleh peningkatan konsentrasi PES yang dan Perak

Nitrat yang mengakibatkan struktur jalinan serat membran yang semakin rapat. Pada konsentrasi 22.5wt% nilai uji tarik mencapai 134.477 MPa, sedangkan pada konsentrasi 20% dan 25wt% mencapai nilai 78.661 MPa dan 91.466 MPa. Pada pengujian SEM permukaan membran PES dengan penambahan AgNO₃ yang diamati menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) menunjukkan hasil dengan perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada pengujian CWP, peningkatan fluks yang terjadi pada membran meningkat secara signifikan. Pada konsentrasi PES dan AgNO₃ 20wt% nilai fluks 0.0006923 Lm⁻² h⁻¹ berbanding terbalik dengan konsentrasi 25wt% dengan nilai fluks terendah 0.00027693 Lm⁻² h⁻¹. Fluks yang meningkat pada konsentrasi 20wt% menunjukkan bahwa pencampuran AgNO₃ berhasil meningkatkan sifat hidrofilisitas dari membran tersebut. Sehingga dari penelitian kali ini, peneliti menyimpulkan bahwa membran campuran PES dan AgNO₃ dapat meningkatkan kekuatan mekanik, mengecilkan ukuran pori membran dan meningkatkan fluks pengolahan air.

Kata Kunci : *polyethersulfone*, perak nitrat, DMF, kekuatan tarik

Kepustakaan : 16 (2001-2022)

SUMMARY

MANUFACTURE OF POLYETHERSULFONE MEMBRANES WITH SILVER NITRATE MIXTURE FOR HOUSEHOLD WASTEWATER FILTATION

Scientific writing in the form of a thesis, August 2023

M. Zainal Burlian, supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

xxv+ 32 pages, 6 tables, 13 pictures

SUMMARY

Membrane technology is one of the technologies that emerged in the mid-19th century which is a water treatment process with excellent quality such as high productivity and light weight, but with the advantages possessed by these membranes, there are weaknesses that become obstacles in the ease of processing, water is fouling. Based on the background described by the authors above, in this research a Polyethersulfone membrane was formed by mixing Silver Nitrate (AgNO_3) to develop a water treatment membrane. In this study, making membranes on 3 specimens by weight (wt%) of the mixture and additive substances in each sample included, among others, 20wt%, 22.5wt% and 25wt%. The initial process was dissolving PES and DMF, then mixing AgNO_3 , at a temperature of $\pm 40^\circ\text{C}$ with a time of ± 8 hours until homogeneous, PES was poured into an airtight glass for the purpose of the precipitation process and inspection of the unmixed solution. In the PES membrane sample mixed with AgNO_3 in each concentration, a Scanning Electron Microscope (SEM) test was carried out to see the interwoven fibers in the membrane, a tensile test was carried out to analyze and determine the resilience and ability of the membrane to withstand tensile loads and a Clean Water Permeability test was carried out. (CWP) to see the application of the membrane in clean water treatment. In the tensile test carried out on 20wt%, 22.5wt% and 25wt% membranes, it was found that the increase in tensile stress on each membrane was caused by an increase in the concentration of PES and Silver Nitrate which resulted in a denser structure of the membrane fibers. At a concentration of 22.5wt%, the tensile test values reached 134,477 MPa, while at concentrations of 20% and 25wt%, the values reached 78,661 MPa and 91,466 MPa. In SEM testing the surface

of the PES membrane with the addition of AgNO₃ which was observed using Scanning Electron Microscopy (SEM) showed results with significant differences. Whereas in the CWP test, the increase in flux that occurs in the membrane increases significantly. At PES and AgNO₃ concentrations of 20wt% the flux value was 0.0006923 Lm⁻² h⁻¹ inversely proportional to the concentration of 25wt% with the lowest flux value of 0.00027693 Lm⁻² h⁻¹. The increased flux at a concentration of 20wt% indicated that the mixing of AgNO₃ succeeded in increasing the hydrophilicity of the membrane. So from this study, the researchers concluded that mixed PES and AgNO₃ membranes could increase mechanical strength, reduce membrane pore size and increase water treatment flux.

Keywords : polyethersulfone, silver nitrate, DMF, tensile strength

Libraries : 16 (2001-2022)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| SKRIPSI | iii |
| 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 I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Definisi Membran..... | 7 |
| 2.2 Bahan dan Persiapan Membran | 7 |
| 2.2.1 <i>Polyethersulfone</i> (PES)..... | 8 |
| 2.2.2 <i>N.N-Dimethylformamide</i> (DMF)..... | 9 |
| 2.2.3 Perak Nitrat (AgNO ₃)..... | 10 |
| 2.3 Pengujian Membran..... | 11 |
| 2.3.1 Modifikasi Permukaan | 12 |
| 2.3.2 Analisa Karakteristik..... | 12 |
| 2.3.3 Pengujian Tarik | 13 |
| 2.3.4 <i>Clean Water permeability</i> (CWP)..... | 15 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 17 |

| | | |
|-----------------------------------|--|----|
| 3.1 | Diagram Alir Penelitian | 17 |
| 3.2 | Persiapan Membran..... | 18 |
| 3.2.1 | Alat dan Bahan | 18 |
| 3.2.2 | Persiapan Proses Pencampuran | 19 |
| 3.2.3 | Metode Cetakan (<i>Flatsheet</i>) | 19 |
| 3.3 | Metode Pengujian Membran | 20 |
| 3.3.1 | <i>Scanning Elektron Microscopy</i> (SEM)..... | 20 |
| 3.3.2 | Pengujian Tarik..... | 21 |
| 3.3.3 | <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 22 |
| 3.4 | Analisa Pengolahan Data..... | 23 |
| 3.5 | Hasil Yang Diharapkan | 24 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 25 |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 25 |
| 4.1.1 | Pengujian Tarik..... | 25 |
| 4.1.2 | Kinerja <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 28 |
| 4.1.3 | Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> | 29 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 31 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 31 |
| 5.2 | Saran..... | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 33 |
| LAMPIRAN | | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Polyethersulfone</i> (PES) | 9 |
| Gambar 2.2 <i>N,N Dimethylformamide</i> (DMF) | 10 |
| Gambar 2.3 Perak Nitrat (AgNO_3)..... | 11 |
| Gambar 2.4 Hasil Pengamatan SEM Pada Membran. | 13 |
| Gambar 2.5 Skematis Tegangan – Regangan (William D. Callister, 2007) | 14 |
| Gambar 2.6 Spesimen Pengujian Tarik..... | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 17 |
| Gambar 3.2 Proses Pembuatan Membran | 19 |
| Gambar 3.3 Alat Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) | 20 |
| Gambar 3.4 Alat Pengujian Tarik ALIYIQI AMF-20 | 21 |
| Gambar 3.5 Alat <i>Clean Water Permeability</i> (CWP)..... | 23 |
| Gambar 4.1 Grafik Tegangan Tarik Rata-rata Spesimen Setiap Komposisi | 27 |
| Gambar 4.2 Grafik PES dan AgNO_3 | 29 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Komposisi Membran..... | 8 |
| Tabel 4.1 Data uji Tarik | 26 |
| Tabel 4.2 Nilai Tegangan Tarik Membran PES dan AgNO ₃ 20wt%..... | 26 |
| Tabel 4.3 Nilai Tegangan Tarik Membran PES AgNO ₃ 22.5wt%..... | 26 |
| Tabel 4.4 Tegangan Tarik Membran PES dan AgNO ₃ 25wt%..... | 27 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Fluks Membran..... | 28 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan salah satu pusat perhatian khusus didunia. Populasi air di dunia yang terus menerus berkembang. Pencemaran serta kerusakan lingkungan yang semakin parah, di sisi lain, mengakibatkan ketersediaan sumber-sumber air, khususnya air bersih, semakin menipis. Indonesia juga tak luput dari krisisnya air Namun, di Indonesia, pemanfaatan teknologi membran ini secara komersial masih terbatas, sementara lebih banyak pendekatan menggunakan alat penyaring air yang cenderung mahal sehingga tidak semua orang dapat mengaksesnya.

Pengembangan teknologi membran telah menjadi solusi efisien dalam bidang pemisahan dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dikarenakan sifat adaptabilitas yang dimilikinya (Fitradi, 2015), efisiensi biaya produksi yang terjangkau, serta konsumsi energi yang minim (Kang dan Cao, 2014). Membran berbasis polimer, yang dapat diartikan sebagai lapisan yang berfungsi sebagai pemisah selektif antara dua fasa, telah menjadi pilihan yang signifikan dalam konteks ini. Keunggulan teknologi membran dibandingkan metode pemurnian air lainnya termasuk konsumsi energi yang rendah, proses produksi yang relatif sederhana, dan kemudahan dalam operasionalnya (Arahman, 2017). Karena alasan ini, membran berbasis polimer telah menjadi preferensi utama dalam sektor industri (Kang dan Cao, 2014). Meskipun demikian, fenomena pengotoran membran, yang dikenal sebagai *fouling*, sering kali terjadi. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi *fouling* ini adalah karakteristik permukaan membran, seperti sifat hidrofilik, muatan permukaan, dan tingkat kekasaran (Goh dan Ismail, 2015).

Terdapat berbagai jenis zat aditif polimer yang digunakan dalam pembuatan membran, mulai dari yang memiliki harga yang mahal hingga yang

lebih terjangkau. Dalam penelitian ini, pembuatan membran menjadi sebuah tantangan karena mencoba menggunakan bahan polimer yang ekonomis, namun tetap dapat memodifikasi karakteristik membran untuk mencapai hasil yang diinginkan. Beberapa bahan polimer yang digunakan dalam pembuatan membran meliputi *polyethersulfone* (PES), *N,N-Dimethylformamide* (DMF), serta Perak Nitrat (AgNO_3).

Polyethersulfone (PES) merupakan salah satu jenis polimer serbaguna yang sangat berguna dalam pembuatan membran, memiliki berbagai sifat menguntungkan. Sifat-sifat ini meliputi kualitas mekanik yang sangat baik, stabilitas dimensi yang tinggi, ketahanan termal yang baik, serta ketahanan yang luar biasa terhadap oksidasi dan hidrolisis. Selain itu, PES juga memiliki kekuatan mekanik yang baik dan toleransi terhadap berbagai pelarut (Long dkk, 2019). Namun, polimer PES juga memiliki kerentanannya terhadap fenomena *fouling* (pengotoran), yang merupakan akumulasi partikel dan zat-zat yang dapat merusak kinerja membran. Oleh karena itu, dalam aplikasi yang melibatkan PES sebagai bahan membran, penggunaan nanopartikel sebagai pengikat sifat antifouling sangat penting. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan membran untuk menghindari atau mengurangi proses *fouling* yang dapat mempengaruhi efisiensi kerjanya (Lestari, 2021).

N,N-Dimethylformamide (DMF) memang sering digunakan sebagai zat tambahan dalam pembuatan membran *polyethersulfon* (PES) untuk meningkatkan kekuatan dan karakteristik lainnya. Hal ini disebabkan oleh karakteristik DMF yang tahan api, memiliki nilai volatilitas rendah, serta toksisitas yang tidak tinggi (Act, 2001). Diketahui bahwa pelarut *N,N-Dimethylformamide* (DMF) juga mampu menciptakan membran yang sangat padat dengan pori-pori kecil, perbandingannya diamati dan dibandingkan dengan semua pelarut lain.

Perak Nitrat (AgNO_3) merupakan hasil reaksi dari logam perak dengan larutan asam nitrat pekat (HNO_3). Larutan perak nitrat di bidang kedokteran manusia banyak dimanfaatkan sebagai bahan anti mikroba untuk digunakan sebagai pengobatan infeksi. Efek yang ditimbulkan dari sifat toksik perak nitrat yaitu dapat mengganggu kondisi fisiologis tubuh (Amri dkk., 2020) Sehingga

perlu dilakukan pengujian pada hewan untuk mengetahui sifat toksik dari perak nitrat pada beberapa jenis hewan.

Metode dasar pengujian terhadap membran *Polyethersulfone* (PES) meliputi analisis kekuatan mekanik dari bahan polimer yang digunakan sebagai membran penyaring air. Selain itu, metode pengujian juga dapat mencakup modifikasi permukaan menggunakan medan listrik. Karakteristik membran dapat dianalisis dengan bantuan teknik *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Atas dasar tersebut penulis melakukan penelitian untuk tugas akhir / skripsi yang berjudul: “PEMBUATAN MEMBRAN *POLYETHERSULFONE* DENGAN PENCAMPURAN PERAK NITRAT UNTUK PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, polimer akan dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan membran *polyethersulfone*. Sifat-sifat membran akan dapat diketahui melalui karakteristiknya, yang pada gilirannya memungkinkan untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi membran yang dibuat melalui parameter-parameter pengujian. Dalam konteks penelitian ini, parameter pengujian yang akan digunakan mencakup pengujian tarik, analisis struktur mikro, serta pengukuran permeabilitas membran.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Tidak jarang dalam penelitian ditemui permasalahan yang memiliki cakupan yang terbatas, oleh karena itu diperlukan adanya batasan masalah. Berikut ini adalah batasan masalah yang akan diterapkan dalam penelitian ini:

1. Penelitian menggunakan polimer *Polyethersulfone* (PES) sebagai bahan

dasar pembuatan membran.

2. Penambahan perak nitrat dilakukan dengan rasio tetap 1% terhadap total bahan polimer.
3. *N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut dalam proses pembuatan membran.
4. Komposisi bahan polimer divariasikan menjadi 20%, 22,5%, dan 25% dari total campuran.
5. Spesimen membran dibuat dalam bentuk *flat sheet* (lembaran datar).
6. Kecepatan pada proses pengadukan tidak dihitung atau tidak dijadikan variabel dalam penelitian ini.
7. Pengujian karakteristik membran melibatkan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk analisis struktur permukaan, pengujian tarik untuk menilai sifat mekanik, dan *Clean Water Permeability* (CWP) untuk mengukur kemampuan membran dalam memfasilitasi aliran air bersih.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dapat diringkas sebagai berikut:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan membran dengan menggunakan campuran *polyethersulfone* (PES) dan perak nitrat (AgNO_3).
2. Penelitian ini akan menganalisis kemampuan membran untuk mengatasi fenomena *fouling* (pengotoran) serta mengukur *clean water permeability* (CWP).
3. menganalisis struktur mikro dari membran yang terbentuk. Ini mencakup karakterisasi morfologi permukaan membran dan perubahan struktur mikro yang mungkin terjadi akibat penambahan AgNO_3 .
4. Penelitian ini akan melakukan analisis terhadap tegangan tarik maksimum yang dapat dihasilkan oleh membran.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain :

1. Penelitian ini didasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya, yang dimana diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan penelitian .
2. Membantu penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan media membran secara lebih lanjut.
3. Memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan khususnya kepada mahasiswa Teknik Mesin dan civitas akademika Universitas Sriwijaya mengenai pengembangan membran.

DAFTAR PUSTAKA

- Act, C. E. P. (2001). ARCHIVED-Priority Substances List Assessment Report for N, N-Dimethylformamide.
- Amri, I. A., Hendrasmara, M. F., Qosimah, D., Aeka, A., Rickyawan, N., Purwatiningsih, W., & Dameanti, F. N. A. E. P. (2020). Toksisitas Larutan Perak Nitrat (AgNO_3) pada Mencit Balb-c Berdasarkan Kadar SGPT dan SGOT. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(2), 251–257.
- Andina, K. (2017). Pengolahan air limbah berminyak dengan teknologi membran. *Bandung Institut of Technologi*, 3, 1–10.
- Arahman, N. (2017). *Teknologi Membran*. Syiah Kuala University Press.
- Annot, T., dan Mattia, D. (2011). A review of reverse osmosis membrane materials for desalination—development to date and suture potential. *Journal of Membrane Science*.
- Fahmi, M. Z. (2020). *Nanoteknologi dalam Perspektif Kesehatan*. Airlangga University Press.
- Fitradi, R. B. (2015). Preparasi dan modifikasi membran untuk pengolahan air. *Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung*, 1–15.
- Goh, P. S., dan Ismail, A. F. (2015). is interplay between nanomaterial and membrane technology the way forward for desalination? *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 90(6), 971–980.
- Kang, G., dan Cao, Y. (2014). Application and modification of polyethersulfone (PES) membranes—a review. *Journal of membrane science*, 463, 145–165.
- Lestari, K. R. (2021). *Sintesis bahan nano membran*. LP UNAS.
- Long, S., Zhao, L., Liu, H., Li, J., Zhou, X., Liu, Y., Qiao, Z., Zhao, Y., & Yang, Y. (2019). A Monte Carlo-based integrated model to optimize the cost

and pollution reduction in wastewater treatment processes in a typical comprehensive industrial park in China. *Science of the total environment*, 647, 1–10.

Méricq, J.-P., Mendret, J., Brosillon, S., & Faur, C. (2015). High performance PVDF-TiO₂ membranes for water treatment. *Chemical Engineering Science*, 123, 283–291.

Prayitno, S. B., Haditomo, A. H. C., Desrina, D., & Sarjito, S. (2017). *Prinsip-Prinsip diagnosa dan manajemen kesehatan ikan*. Badan penerbit Universitas Diponegoro

Shahabadi, S. M. S., Rabiee, H., Seyedi, S. M., Mokhtare, A., & Brant, J. A. (2017). Superhydrophobic dual layer functionalized perak nitrat/polyvinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene (AgNO₃/PH) nanofibrous membrane for high flux membrane distillation. *Journal of Membrane Science*, 537, 140–150.

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*, 577, 41–50.

Mustabsyirah, M. et al. (2022) ‘Peningkatan Kinerja Membran Polietersulfon (PES) dengan Modifikasi Menggunakan Aditif Hidrofilik’, *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).