

SKRIPSI

**PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA
MENGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN
CAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE*
(PVDF) DAN TIMAH (SnO_2)**



**OVI AZZAHRI
03051381924118**

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

SKRIPSI

**PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA
MENGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN
CAMPURAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE*
(PVDF) DAN TIMAH (SnO_2)**

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



Oleh

**OVI AZZAHRI
03051381924118**

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

HALAMAN PENGESAHAN

PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA MENGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN CAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) DAN TIMAH (SnO_2)

SKRIPSI

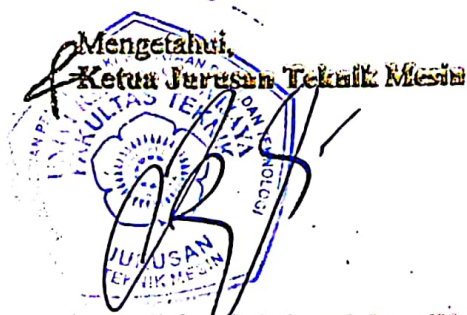
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:


OVI AZZAHRI
03051381924118

Palembang, Januari 2023

Pembimbing Skripsi



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



Agung Mutaram, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19790105200312002

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Agenda No. : 067/TM/14/2023
Diterima Tanggal : 20 Mei 2023
Paraf :

SKRIPSI

NAMA : OVI AZZAHRI
NIM : 03051381924118
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL : PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA
MENGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN
CAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF)
DAN TIMAH (SnO_2)
DIBUAT : 10 JANUARI 2022
SELESAI : 4 JANUARI 2023

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Palembang, Januari 2023

Pembimbing Skripsi

Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19790105200312002


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Purifikasi Limbah Air Rumah Tangga Menggunakan Membran Dengan Menggunakan *Polyvinylidene Flouride* (PVDF) dan Timah (SnO_2) ." telah dipertahankan di hadapan Tim penguji karya tulis ilmiah Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2023.


Palembang, Januari 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi:

Ketua: 1. Prof. Dr.Ir. Nukman, M.T
NIP. 198106302006041001


(.....)

Anggota: 2. Ir. Helmy Alian, M.T
NIP. 197909272003121004



(.....)

3. Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 197209021997021001


(.....)


Ketua Jurusan Teknik Mesin
Irsyadi-Yani / S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 1997021001

Dosen Pembimbing

 29/1/23
Agung Matararam, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19790105200312002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

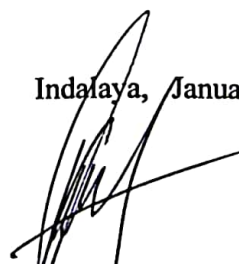
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ovi Azzahri
NIM : 03051381924118
Judul : Purifikasi Limbah Air Rumah Tangga Menggunakan Media
Membran Dengan Campuran Polyvinylidene Fluoride (PVDF)
dan Timah (SnO₂).

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.

Indralaya, Januari 2023



Ovi Azzahri
Nim. 03051381924118

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

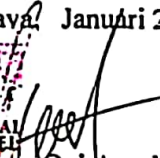
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ovi Azzahri
Nim : 03051381924118
Judul :PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA
MENGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN
CAMPURAN FOLYVINYLIDENE FLUORIDE (PPDF) DAN
TIMAH (SNO₂)

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.



Indralaya, Januari 2023

METERAL
TEMPEL
7DAKX385018244
Ovi Azzahri
Nim. 03051381924118

KATA PENGANTAR

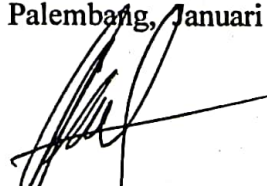
Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang berjudul “Purifikasi Limbah Air Rumah Tangga Menggunakan Media Membran Dengan Campuran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) Dan Timah (SnO₂)”.

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 berkeja sendirian. Akan tetapi dapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih pada pihak terkait, antara lain:

1. Terimakasih kepada kedua orang tua saya bapak Prajoko dan ibu saya Alm. Sri Rezeki dan teman-teman saya yang selalu memberi semangat dan dukungan agar saya mampu menyelesaikan kuliah ini dengan baik.
2. Terimakasih kepada Ketua Jurusan 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 ini.
3. Terimakasih kepada bapak Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D yang merupakan pengajar sekaligus dosen pembimbing saya.

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

Palembang, Januari 2023



Ovi Azzahri
NIM 03051381924118

RINGKASAN

PURIFIKASI LIMBAH AIR RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN MEDIA MEMBRAN DENGAN CAMPURAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) DAN TIMAH (SnO_2).

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi Januari 2023

Ovi Azzahri; dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

xxiii + 41 Halaman, 6 Tabel, 18 Gambar

RINGKASAN

Teknologi membran saat ini menjadi banyak pembicaraan karena proses pemisahan menggunakan membran memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh metode penyaringan yang lainnya. Membran dapat bekerja sebagai penyaring yang baik, karena hanya partikel yang memiliki dimensi terpilih saja bisa lolos membran sebaliknya yang lainnya menjadi terhalang pada permukaan atas membran. Teknologi membran telah menjadi teknologi pemisahan yang sangat efisien dalam beberapa dekade terakhir karena kemampuan beradaptasi, biaya rendah dan konsumsi energi yang rendah, serta kualitas air yang dihasilkan.

Membran berbasis polimer secara definitif memiliki arti sebagai lapisan-lapisan yang berada diantara 2 fasa dan berfungsi sebagai pemisah yang selektif. Jika dibandingkan dengan alat penjernih air yang lain keuntungan membran yaitu rendahnya energi yang digunakan, membran dibuat dengan peralatan yang tidak banyak, mudah dijalankan serta sederhana dalam fabrikasi. Oleh karena itu Membran berbasis polimer merupakan salah satu membran yang paling banyak digunakan dalam industri.

Pada penelitian ini, pembuatan membran menjadi tantangan karena menggunakan bahan polimer yang tidak mahal akan tetapi dapat memodifikasi karakteristik membran sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Metode penelitian di fokuskan terhadap modifikasi membran mulai dari permukaan membran *Scanning Electron Microscopy* (SEM), karakteristik membran

Pengujian Tarik, sifat mekanik serta kinerja pengolahan air *Clean Water Permeability* (CWP).

Serta menganalisa struktur mikro membran yang terbentuk, dan menganalisa tegangan tarik maksimum membran juga menganalisa membran terhadap kemampuan menyaring air.

Kata Kunci : *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF), Membran, Purifikasi

Kepustakaan : 22

SUMMARY

HOUSEHOLD WASTE WATER PURIFICATION USING MEMBRANE MEDIA WITH A MIXTURE OF POLYVINYLIDANE FLUORIDE (PVDF) AND TIN (SnO_2).

Scientific Manuscript, January 2023

Ovi Azzahri; Supervise by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

xxiii + 41 Pages, 6 Tables, 18 Figures

SUMMARY

Membrane technology is currently the subject of much discussion because the separation process using membranes has advantages that other filtration methods do not have. The membrane can work as a good filter, because only particles that have selected dimensions can pass through the membrane otherwise the others become blocked on the top surface of the membrane. Membrane technology has become a highly efficient separation technology in recent decades due to its adaptability, low cost and low energy consumption, as well as the quality of the water produced.

Polymer-based membranes definitively mean as layers that are between the two phases and function as selective separators. When compared to other water purification devices, the advantages of membranes are the low energy used, membranes are made with not much equipment, are easy to operate and are simple in fabrication. Therefore polymer-based membranes are one of the most widely used membranes in industry.

In this study, making membranes was a challenge because they used polymeric materials that were inexpensive but could modify the characteristics of the membrane so as to obtain the desired results. The research method focused on membrane modifications starting from the Scanning Electron Microscopy (SEM) membrane surface, Tensile Testing membrane characteristics, mechanical properties and Clean Water Permeability (CWP) water treatment performance.

As well as analyzing the microstructure of the membrane that is formed, and analyzing the maximum tensile stress of the membrane as well as analyzing the membrane's ability to filter water.

Keywords: *Polyvinylidene Fluoride (PVDF), Membrane, Purification*

Literature: 22

Membrane technology is currently the subject of much discussion because the separation process using membranes has advantages that other filtration methods do not have. The membrane can work as a good filter because only particles that have selected diameters can pass through the membrane. Otherwise the others become blocked on the top surface of the membrane. Membrane technology has become a highly efficient separation technology in water treatment due to its simple, light, low cost and low energy consumption. The high quality of the water produced by the membrane technology ultimately means a higher quality of life for the community and a reduction in disease spread. It has compared to other water treatment methods, the abundance of membranes and the low energy consumption are a plus with its equipment that can be operated in a simple manner. The other high-tech membrane technology is one of the most widely used in industry.

The high-tech membrane technology with a challenge for the development of projects in fields that were insignificant but could modify the characteristics of the membrane as to obtain the desired result. The research method focused on membrane modification starting from the scanning electron microscopy (SEM) membrane surface. Tensile Testing membrane characteristics, mechanical properties and Clean Water Fertilizing (CWF) water treatment performance.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
RINGKASAN.....	xv
SUMMARY.....	xvii
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Rencana Induk Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Definisi Membran.....	7
2.2 Bahan dan Persiapan Membran.....	8
2.3 Persiapan Bahan Membran.....	9
2.3.1 <i>Polyvinylidene Flouride</i>	9
2.3.2 <i>N,N Dimethylformamide</i>	9
2.4 <i>N,N Dimethylformamide (DMF)</i>	10
2.5 Timah.....	10
2.6 Pengujian Membran.....	11
2.7 Modifikasi Permukaan.....	12
2.7.1 Modifikasi Permukaan.....	12
2.7.1.1 Pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	12
2.7.1.2 Pengujian Tarik.....	13
2.7.2 <i>Clean Water Permeability (CWP)</i>	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.1.1 Alat dan Bahan	18
3.1.2 Persiapan Proses Percampuran	19
3.1.3 Metode <i>Electric Fied</i>	19
3.1.4 Metode Cetakan (<i>Flatsheet</i>)	20
3.1.5 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	21
3.1.6 Pengujian Tarik.....	22
3.1.7 Pengujian <i>Clean Watet Permeability</i> (CWP).....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Pengujian	25
5.1.1 Pengujian Tarik.....	25
5.1.2 Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	28
5.1.2.1 Kinerja <i>Clean Water Permeability</i> (CWP).....	29
BAB V KESIMPULAN DAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Membran	8
Tabel 4. 2 Notasi Sampel	26
Tabel 4. 3 Nilai Tegangan Tarik Membran PVDF dan SnO ₂ 20wt%	26
Tabel 4. 4 Nilai Tegangan Tarik Membran PVDF dan SnO ₂ 22.5wt%	26
Tabel 4. 5 Nilai Tegangan Tarik Membran PVDF dan SnO ₂ 25wt%	26
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Fluks</i> Membran.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Polyvinylidene Flouride</i>	9
Gambar 2. 2 <i>N,N Dimethylformamide (DMF)</i>	10
Gambar 2. 3 Timah	11
Gambar 2. 4 Prinsip Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i>	13
Gambar 2. 5 Skematis Tegangan-Regangan (Callister dan Rethwisch, 2007)	13
Gambar 2. 6 ASTM D 638 Type IV	14
Gambar 2. 7 Singkat Uji Tarik.....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3. 2 Proses Pembuatan Membran	20
Gambar 3. 3 Alat Uji <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	21
Gambar 3. 4 Skematik Uji <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	21
Gambar 3. 5 Alat Pengujian Tarik ZWICK ROEL <i>Material Testing Machine...</i>	22
Gambar 3. 6 Alat <i>Clean Water Permeability (CWP)</i>	24
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Tarik Rata-rata Spesimen Setiap Komposisi	27
Gambar 4. 2 Hasil SEM PVDF 20%	28
Gambar 4. 3 Hasil SEM PVDF 22.5%.....	28
Gambar 4. 4 Hasil SEM PVDF 25%.....	28
Gambar 4. 5 Grafik PVDF dan SnO ₂	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Kegiatan	41
Lampiran 2. Lampiran Perhitungan Komposisi Larutan.....	43

BAB I 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 (Jhansi, S.C., dan Mishra, S.K., 2013).

Menurut (Ramadhan dkk 2019), Pencapaian 100% akses air bersih sebenarnya baru bisa diraih Negara seperti Singapura dan Korea. Akses terbaik terhadap air bersih selanjutnya Negara 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 saat ini menjadi banyak pembicaraan karena proses pemisahan menggunakan membran memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh metode penyaringan yang lainnya. Kelebihannya yaitu penyaringan dengan menggunakan membran tidak memerlukan campuran tambahan zat kimia lainnya dan juga sangat mudah untuk dilakukan. Membran dapat bekerja sebagai penyaring yang baik, karena hanya partikel yang memiliki dimensi terpilih saja bisa lolos membran sebaliknya yang lainnya menjadi terhalang pada permukaan

atas membran. Selain itu dari beberapa keunggulan yang telah disebutkan tersebut, teknologi membran ini cukup sederhana, mudah, dan praktis untuk kita lakukan.

Membran yaitu lembaran pipih yang rapat terletak pada fasa umpan dan permeat. Cara penyaringan membran mempunyai sifat selektif (Apriani Dkk., 2018) variasi campuran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) untuk setiap spesimen yaitu 20%, 22.5%, 25%.

Polyvinylidene Fluoride (PVDF) suhu rendah (-40 °C) dan juga sering disebut menjadi polimer semikristalin, pada polimer ini mengandung fase kristal dan amor sifat dari polimer PVDF yaitu mampu terhadap senyawa kimia (Margiyani dkk., 2014).

Teknologi membran telah menjadi teknologi pemisahan yang sangat efisien dalam beberapa dekade terakhir karena kemampuan beradaptasi (Bagus dkk., 2015), biaya rendah dan konsumsi energi yang rendah serta kualitas air yang dihasilkan (Méricq dkk., 2015). Membran berbasis polimer secara definitif memiliki arti sebagai lapisan-lapisan yang berada diantara 2 fasa dan berfungsi sebagai pemisah yang selektif. Jika dibandingkan dengan alat penjernih air yang lain keuntungan membran yaitu rendahnya energi yang digunakan, membran dibuat dengan peralatan yang tidak banyak, mudah dijalankan serta sederhana dalam fabrikasi (Zhu dkk., 2008).

Oleh karena itu membran berbasis polimer merupakan salah satu membran yang paling banyak digunakan dalam industri. Namun, pada membran sering ditemukan *fouling* (pengotor), Faktor utamanya ialah sifat permukaan membran seperti hidrofilitas, muatan dan kekasaran (Sumisha dkk., 2015). Dalam penelitian (Xiong dkk., 2021) mengemukakan bahwa dengan memodifikasi sifat hidrofilitas permukaan membran serta pengurangan kekasaran permukaan membran dapat meningkatkan ketahanan *fouling* (pengotor), dikarenakan pengolahan sebagian besar terjadi akibat kedua hal tersebut.

Ada banyak zat adiktif polimer pembuat membran dimulai dari harga yang sangat mahal sampai tidak terlalu mahal. Pada penelitian ini, pembuatan membran menjadi tantangan karena menggunakan bahan polimer yang tidak mahal akan tetapi dapat memodifikasi karakteristik membran sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Bahan-bahan polimer membran antara lain *Polyvinylidene*

Fluoride (PVDF), *N,N-Dimethylformamide* (DMF) serta Timah (SnO_2).

N,N-Dimethylformamide (DMF) ditambahkan kedalam campuran polimer yang berperan sebagai pelarut. DMF merupakan zat tambahan pada *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) sebagai penambah nilai kekuatan. Hal ini disebabkan DMF mempunyai karakteristik seperti tahan api, nilai volatilitas dan toksisitas tidak tinggi (Adam dkk., 2000). Pada saat proses pencetakan membran pelarut *N,N-Dimethylformamide* akan hilang atau terlarut dengan sendirinya. Metode penelitian difokuskan terhadap modifikasi membran mulai dari permukaan membran, karakteristik membran, sifat mekanik serta kinerja pengolahan air. Untuk pembentukan membran dibantu dengan modifikasi permukaan melalui metode *Electric Field*. Untuk analisa karakteristik dibantu dengan pengamatan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Sifat mekanik membran dilakukan pengujian tarik, serta kinerja pengolahan air dilakukan pengujian *Clean Water Permeability* (CWP).

Timah Dioksida (SnO_2) merupakan salah satu sebagai salah satu bahan semikonduktor oksida yang memiliki potensi yang cukup baik sebagai fotokatalis (Hermida dkk., 2017). Fungsi SnO_2 adalah untuk mengatur struktur membran, memperkuat hidrofilisitas, meningkatkan pembersihan kontaminan di bawah sinar ultraviolet, dan meningkatkan sifat mekanik membran (Chen dkk., 2021).

Atas dasar tersebut penulis untuk mengambil tugas akhir / skripsi: "Purifikasi Limbah Air Rumah Tangga Menggunakan Media Membran Dengan Campuran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) Dan Timah (SnO_2)"

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu menghasilkan membran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dengan penambahan Timah (SnO_2) serta modifikasi permukaan membran menggunakan metode *Electric Field*. Menganalisa sifat *antifouling* membran serta nilai fluks penyaringan air pada membran. Menganalisa struktur mikro permukaan membran melalui pengamatan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Sifat mekanik membran

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

1.3 Batasan Masalah

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

- a. Polimer menggunakan *Polynivylidene Fluoride* (PVDF) sebagai Polimer.
- b. Penambahan zat aditif Timah (SnO_2) rasio tetap 2%.
- c. *N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut.
- d. Komposisi bahan polimer adalah 20%, 22,5% dan 25%.
- e. Spesimen dibuat dengan bentuk *flat sheet*.
- f. Pembuatan membran dilakukan dengan proses pengadukan selama 8 jam serta suhu kurang lebih 40°C .
- g. Pengujian yang digunakan adalah *Scanning Electron Microscopy* (SEM), pengujian tarik, *Clean Water Permeability* (CWP).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan membran dengan campuran *Polyvinylidane Fluoride* (PVDF) dan *Timah* (SnO_2). Dan menganalisa ketahanan anti *Fouling* membran dengan menggunakan metode *Electric Field* serta mengidentifikasinya dengan *Clean Water Permeability*. Serta menganalisa struktur mikro membran yang terbentuk, dan menganalisa tegangan tarik maksimum membran juga menganalisa membran terhadap kemampuan menyaring air.

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 Akademik Universitas Sriwijaya mengenai pengembangan membran.
4. Membantu mempurifikasikan limbah air rumah tangga terutama masyarakat yang mempunyai usaha *Laundry* agar lingkungan disekitar tidak tercemar.

1.6 Rencana Induk Penelitian

Perbaikan dan peningkatan kualitas penelitian sebelumnya dipenelitian yang sekarang dan diprioritaskan untuk memperkaya wawasan ilmu yang dikembangkan. Upaya pengembangan kualitas penelitian dan pemanfaatan hasil penelitian dalam proses pembelajaran. Yang akan diterapkan dikehidupan nyata agar limbah air rumah tangga tidak meningkat dan berdampak buruk kelingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, T. E., Epa, V. C., Garrett, T. P. J., & Ward, C. W. (2000). Review Structure and function of the type 1 insulin-like growth factor receptor. In CMLS, Cell. Mol. Life Sci (Vol. 57).
- Agustina, S., Pudjir, S., & Widiyanto, T. (2008). penggunaan teknologi membran pada pengolahan air limbah industri kelapa sawit.
- Apriani, R. A., Rizaldi, W., Susilo, N., Manik, N. N., & Maulia, G. (2020). Purifikasi reject pulp sebagai media filtrasi dalam pengolahan air limbah pulp dan kertas. 379, 122368. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.122368>.
- Bagus, R. (2015). Preparasi dan Modifikasi Membran untuk Pengolahan Air. www.lenntech.com
- 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 SnO₂-GO nanocomposite for water treatment. Sep. Purif. Technol. 259, 118184. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.118184>
- Darmawan, M. T., Elma, M., & Ihsan, M. (2018). sintesis dan karakterisasi selulosa asetat dari alfa selulosa tandan kosong kelapa sawit. jukung jurnal teknik lingkungan 9, 10453–10462.
- Hermida, L., Kurnia Purwati, L., Agustian, J., Teknik Kimia, J., Teknik, F., Lampung, U., & Soemantri Brojonegoro No, J. (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 Application Study as a Photocatalyst for Photodegradation of Rhodamine B.
- Irzon, R. (2021). Penambangan timah di Indonesia: Sejarah, masa kini, dan prospeksi. Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara, 17(3), 179–189. <https://doi.org/10.30556/jtmb.Vol17.No3.2021.1183>

- Jhaveri, J.H., Murthy, Z.V.P., 2016. A comprehensive review on anti-fouling nanocomposite membranes for pressure driven membrane separation processes. *Desalination* 379,137–154. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2015.11.009>
- Jhansi, S.C., Mishra, S.K., 2013. Wastewater Treatment and Reuse: Sustainability Options. *J. Sustain. Dev.* 10, 1–15. <https://doi.org/10.7916/D8JQ10Q1>
- Margiyani, T., Sbw, M. M., & Kusumawati, N. (2014). pengaruh komposisi larutan cetak (PVDF) dan non pelarut (H₂O/CH₃OH) terhadap kinerja membran pvdf dalam pemisahan pewarna indigo the effect of casting solution composition (PVDF) and non solvent (H₂O/CH₃OH) on pvdf membranes performance in the indigo dye separation. In *UNESA Journal of Chemistry* (Vol. 3, Issue 3).
- Méricq, J-P., et al. "High performance PVDF-TiO₂ membranes for water treatment." *Chemical Engineering Science* 123 (2015): 283-291.
- Muslimin, A. N., Hartono, A., Tjahjono, A., Fadilah, N., & Priyambodo, P. (2017, October). analisis pengaruh temperatur hot press terhadap peningkatan nilai fraksi $\hat{\rho}^2$ film PVDF. in prosiding seminar nasional fisika (e-journal) (Vol. 6, pp. SNF2017-MPS).
- Ramadhan, F., L. Siami, Dan Winardi, M., 2019. Fouling mechanism identification and analysis in microfiltration of laundry wastewater. *J. Environ.Chem.Eng.* 7, 103030. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103030>
- Seyed Shahabadi, S. M., Rabiee, H., Seyedi, S. M., Mokhtare, A., & Brant, J. A. (2017). Superhydrophobic dual layer functionalized titanium dioxide/polyvinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene (TiO₂/PH) nanofibrous membrane for high flux membrane distillation. *Journal of Membrane Science*, 537, 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2017.05.039>
- Sumisha, A., Arthanareeswaran, G., Thuyavan, Y. L., Ismail, A. F., & Chakraborty, S. (2015). Treatment of laundry wastewater using polyethersulfone/polyvinylpyrrolidone ultrafiltration

- membranes. *Ecotoxicology and environmental safety*, 121, 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.04.004>
- Tijing, L.D., Dizon, J.R.C., Ibrahim, I., Nisay, A.R.N., Shon, H.K., Advincula, R.C., 2020. 3D printing for membrane separation, desalination and water treatment. *Appl. Mater. Today* 18, 100486. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2019.100486>
- Wang, Q., Yang, Z., 2016. Industrial water pollution, water environment treatment, and health risks in China. *Environ. Pollut.* 218, 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.07.011>
- 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>
- Wu, W., Zhang, X., Qin, L., Li, X., Meng, Q., Shen, C., Zhang, G., 2020. Enhanced MPBR with polyvinylpyrrolidone-graphene oxide/PVDF hollow fiber membrane for efficient ammonia nitrogen wastewater treatment and high-density *Chlorella* cultivation. *Chem. Eng. J.* 379, 122368. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.122368>
- Wu, Y., Gao, R., Gao, S., Li, M., 2017. Poly (vinylidene fluoride)–polyacrylonitrile blend flat-sheet membranes reinforced with carbon nanotubes for wastewater treatment 46155, 1–10. <https://doi.org/10.1002/app.46155>
- Zhu, L., Kim, D., Kim, H., Masel, R. I., & Shannon, M. A. (2008). Hydrogen generation from hydrides in millimeter scale reactors for micro proton exchange membrane fuel cell applications. *Journal of Power Sources*, 185(2), 1334–1339. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.08.092>