

**SKRIPSI**  
**MEMBRAN POLYVINYLIDENE FLUORIDE**  
**DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%;**  
**ANALISA KEKUATAN MEKANIS DAN**  
**PERFORMA**

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



**AKBAR PRADITIA**  
**03051181520014**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**



**SKRIPSI**  
**MEMBRA POLYVINYLIDENE FLOURIDE**  
**DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%;**  
**ANALISA KEKUATAN MEKANIS DAN**  
**PERFORMA**

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



**OLEH**  
**AKBAR PRADITIA**  
**03051181520014**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

# MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%; ANALISA BEBAN TARIK DAN PERFORMA

## SKRIPSI

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

Oleh :

**AKBAR PRADITIA**

**03051181520014**



**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

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

**Indralaya, Juli 2019**  
**Dosen Pembimbing,**

**Agung Mataram S.T.,M.T.,Ph.D**  
**NIP. 197705072001121002**

29/7/19



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :

---

**SKRIPSI**

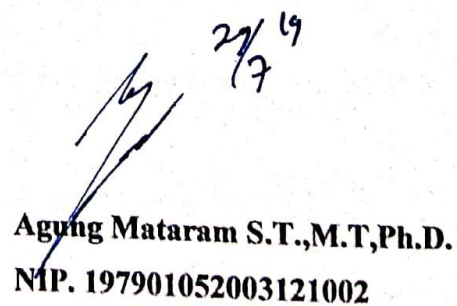
Nama : AKBAR PRADITIA  
NIM : 03051181520014  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : TEKNIK MATERIAL  
Judul Skripsi : MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE*  
DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%; ANALISA  
KEKUATAN MEKANIS DAN PERFORMA  
Dibuat Tanggal : 28 November 2018  
Selesai Tanggal : 26 juni 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Indralaya, juli 2019  
Dosen Pembimbing,



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



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “**Membran polyvinylidene flouride dengan penambahan perak 1%; analisa kekuatan mekanis dan performa**” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 04 Juli 2019.

Indralaya, 04 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. **Dipl.-Ing. Ir. Amrifan Saladin Mohruni, Ph.D**  
NIP. 196409111999031002

(.....)

Anggota:

2. **Ir. Zainal Abidin, M.T**  
NIP. 195809101986021001

(.....)

3. **Ir. H. Fusito, M.T**  
NIP. 195709101991021001

(.....)



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

Pembimbing Skripsi,

**Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D**  
NIP. 197901052003122002





## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akbar Praditia

NIM : 03051181520014

Judul : membran *polyvinylidene flouride* dengan penambahan perak 1%; analisa kekuatan mekanis dan performa.

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, juni 2019

Akbar Praditia



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akbar Praditia

NIM : 03051181520014

Judul : membran *polyvinylidene Flouride* dengan penambahan perak 1%;  
Analisa kekuatan mekanis dan performa

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, Juli 2019



Akbar Praditia



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Subhanawata'ala, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Tugas Akhir (Skripsi) ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Membran Polyvinylidene Flouride dengan Penambahan Perak 1%; Analisa Kekuatan Mekanis dan Performa”.

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

1. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Amir Arifin S.T., M.Eng. Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Agung Mataram, S.T, M.T., Ph.D. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu, membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya Skripsi ini.
4. Bapak DIOS SANTOSO selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis sehingga terselesaikannya perkuliahan ini.
5. Kedua Orang Tua Saya yang selalu memberikan dukungan baik dalam hal materil serta semangat dan do'a yang tulus untuk anaknya.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
7. Para Karyawan dan Staff Jurusan Teknik Mesin, Kak Yanwar, Kak Sapril, dan Kak Guntur terimakasih telah banyak membantu dalam proses administrasi.

8. Melati, S.E yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 terutama yang sedang menggarap skripsi yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Adik dan Kakak tingkat Teknik Mesin dan Seluruh Angkatan yang telah membantu saya.
11. Semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tugas Akhir (Skripsi) hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

## RINGKASAN

MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLOURIDE* DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%; ANALISA KEKUATAN MEKANIS DAN PERFORMA

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 21 Juni 2019

Akbar Praditia;

Dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

*Polyvinylidene Flouride Membranes with the Addition of Silver 1%; Analysis of Mechanical Strength and Performance.*

XXV + 35 halaman, 6 tabel, 19 gambar, 6 lampiran

### Ringkasan

Membran merupakan suatu lapisan tipis yang bersifat permeable atau semipermeable yang menghalangi unsur unsur dengan ukuran tertentu untuk melewatinya. Membran menjadi penghalang yang mengontrol transportasi molekul molekul sehingga terbentuklah permeat yang terbebas dari molekul molekul pengotor. Performa suatu membran ditentukan oleh dua faktor sederhana yaitu fluks (kecepatan aliran permeat) dan selektivitas membran. Membran *polyvinilidene flouride* diproduksi sebagai serat polimer dan N,N-Dimethylformamide sebagai pelarut, *polyvinilidene flouride* (PVDF) menyerap banyak ion logam dan membantu penerapan bahan penyerapan *Polyvinilidene flouride* juga memiliki sifat yang melibatkan densitas. rendah, stabilitas termal, kekuatan tinggi dan modulus elastisitas. Ini sifat unik yang membuat *polyacrylonitrile* polimer penting dalam teknologi tinggi, sehingga sangat cocok untuk penyaringan air. Sifat dari suatu membran diketahui dari karakteristik membran yang dapat mengetahui efektifitas dan efisiensi suatu membran yang dibuat dengan adanya parameter pengujian. Pada penelitian ini parameter yang digunakan yaitu pengujian tarik, strukturmikro dan permeabilitas pada membran. Pada setiap spesimen dilakukan pengujian terhadap membran yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik membran menggunakan mesin *Adhesion tearing strenght test*, serta dilakukan pengujian dan pengamatan struktur mikro dari membran menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan juga pengujian permeabilitas air atau *Clean Water Permeability* (CWP) guna mengetahui kekuatan operasi membran ketika dialirkan air dengan adanya tekanan. Membran dipersiapkan dalam 3 bentuk fraksi pembanding dengan



komposisi (%.berat) campuran material polimer berbeda pada setiap spesimen yakni, 26%, 27%, dan 28%. Proses pelarutan *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) menggunakan *N,N-Dimethylformamide* dan pada penelitian kali ini saya menambahkan Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) proses pencampuran atau pengadukan agar material menjadi homogen yaitu dengan menggunakan alat *magnetic stirrer*, ket ga bahan ditimbang sesuai komposisi yang diperlukan kemudian diaduk menggunakan stirrer pada temperatur  $40^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 5-6 jam hingga larutan PVDF dianggap homogen, larutan PVDF dimasukkan kedalam botol kaca kedap udara untuk disimpan dan didiamkan beberapa waktu guna mengetahui bila campuran material belum homogen, Setelah proses pencampuran selesai maka tahap selanjutnya yaitu, Larutan yang sudah dianggap homogen selanjutnya dituangkan secara merata pada cetakan yang dibuat dari plat kaca yang dimodifikasi menggunakan lakban dengan pola berbentuk persegi panjang, lapisan membran yang menempel pada cetakan direndam dalam bak koagulasi berisi air hingga lepas dari cetakan. Selanjutnya dilakukan pengujian dan diambil data serta hasil dari penelitian ini. Dari kekuatan tarik menggunakan mesin *Adhesion Tearing Strenght Test* menunjukkan peningkatan nilai kekuatan tarik seiring dengan pertambahan konsentrasi namun pada konsentrasi 28% terlihat ada sedikit penurunan kekuatan dikarenakan beberapa hal, Untuk pengamatan stuktur mikro menggunakan *Scanning Electron Microscopy*, dapat dilihat bahwa diameter pori bervariasi antara konsentrasi 26%, 27%, dan 28%, Untuk kemampuan permeabilitas membran pada tekanan 2 bar menggunakan Permeabilitas Air Bersih yang memenuhi syarat seharusnya yaitu sekitar  $10 - 50 \text{ L.m}^{-2}.\text{Jam}^{-1}.\text{bar}^{-1}$  Namun pada penelitian kali ini nilai permeabilitas membran hanya mencapai  $2 \text{ L.m}^{-2}.\text{Jam}^{-1}.\text{bar}^{-1}$ .

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

## SUMMARY

### POLYVINYLIDENE FLUORIDE MEMBRANES WITH THE ADDITION OF SILVER 1%; ANALYSIS OF MECHANICAL STRENGTH AND PERFORMANCE

Scientific papers in the form of a thesis, 04 juli 2019

Akbar Praditia;

Supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.

*Polyvinylidene Flouride Membranes with the Addition of Silver 1%; Analysis of Mechanical Strength and Performance.*

XXV + 35 pages, 6 tables, 19 figures, 6 attachment.

#### Summary

The membrane is a thin layer that is permeable or semipermeable which prevents certain size elements from passing through. The membrane becomes a barrier that controls the transportation of molecular molecules so that a permeate is formed which is free from the molecules of impurity molecules. The performance of a membrane is determined by two simple factors, namely flux (permeate flow velocity) and membrane selectivity. Polyvinylidene fluoride membranes are produced as polymer fibers and N, N-Dimethylformamide as a solvent, polyvinylidene fluoride (PVDF) absorbs many metal ions and helps the application of absorption material Polyvinylidene fluoride also has properties that involve density. low, thermal stability, high strength and modulus of elasticity. These unique properties make polyacrylonitrile polymers important in high technology, so they are very suitable for water filtration. The nature of a membrane is known from the characteristics of membranes that can determine the effectiveness and efficiency of a membrane made by the presence of test parameters. In this study, the parameters used are tensile testing, microstructure, and permeability on the membrane. For each specimen, a membrane test was conducted to determine the tensile strength of the membrane using Adhesion tearing machine test, and microbial structure testing and observation of the membrane using Scanning Electron Microscope (SEM), and also water permeability (CWP) testing. ) to determine the strength of the operation of the membrane when it flows through the water with pressure. The membrane was prepared in 3 forms of comparing fractions with the composition (weight%) of

the mixture of different polymeric materials on each specimen, namely, 26%, 27%, and 28%. The process of dissolving Polyvinylidene Fluoride (PVDF) using N, N-Dimethylformamide and in this study I added Silver Nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ) the mixing or stirring process so that the material becomes homogeneous by using a magnetic stirrer, if the material is not weighted according to the composition then stirred using a stirrer at a temperature of  $40^\circ\text{C}$  for approximately 5-6 hours until the PVDF solution is considered homogeneous, the PVDF solution is put into an airtight glass bottle to be stored and left for some time to find out if the mixture of material is not homogeneous. The solution which has been considered homogeneous is then poured evenly on the mold made from a modified glass plate using duct tape with a rectangular pattern, the membrane layer attached to the mold is immersed in a coagulation tub filled with water to escape the mold. Then the test and the data and results of this study were carried out. From the tensile strength using the Adhesion, Tearing Strength Test machine shows an increase in the value of tensile strength as the concentration increases but at a concentration of 28% there is a slight decrease in strength due to several things. For microstructure observation using Scanning Electron Microscopy, it can be seen that the pore diameter varies between concentrations 26 %, 27%, and 28%, For membrane permeability at 2 bar using Clean Water Permeability that meets the conditions that should be around 10 - 50  $\text{Lm}^{-2}\cdot\text{Jam}^{-1}\cdot\text{bar}^{-1}$  However, in this study, the membrane permeability value only reaches 2  $\text{Lm}^{-2}\cdot\text{Jam}^{-1}\cdot\text{bar}^{-1}$

**Keywords :** *Membrane, Polyvinylidene Fluoride, Tensile Strength, Micro Structure, Permeability.*

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Metode Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Membran .....	5
2.2. Klasifikasi Membran .....	6
2.2.1. Berdasarkan Morfologinya .....	6
2.2.2. Berdasarkan Strukturnya.....	7
2.2.3. Berdasarkan Bentuknya .....	7
2.3. Karakteristik Membran .....	8
2.3.1. Kandungan Air.....	8
2.3.2. Ukuran dan Jumlah Pori.....	8
2.3.3. Ketebalan Membran.....	9
2.3.4. Luas Membran .....	9
2.4. Prinsip Pemisahan Membran .....	9
2.5. Persiapan Bahan Membran .....	10
2.5.1. Polyvinylidene Flouride .....	10
2.5.2. N,N-Dimethylformamide.....	11
2.5.3. Perak Nitrat (AgNO <sub>3</sub> ).....	11

2.6.	Pengujian Tarik .....	12
2.7.	Permeability .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2.	Persiapan Membran .....	16
3.3.	Alat dan bahan .....	16
3.3.1.	Persiapan Adukan .....	17
3.3.2.	Metode Cetakan (Flat Sheet) .....	17
3.4.	Metode Pengujian .....	19
3.4.1.	Pengujian Tarik .....	19
3.4.2.	Pengujian Scanning Electron Microscopy (SEM).....	22
3.4.3.	Pengujian Clean Water Permeability (CWP) .....	23
3.5.	Analisis dan Pengolahan Data .....	24
3.6.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.7.	Hasil yang Diharapkan .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Komposisi larutan .....	25
4.2.	Hasil pengujian .....	25
4.2.1	Pengujian Tarik.....	26
4.2.2	Pengamatan Scanning Electron Microscope (SEM) .....	28
4.2.3	Pengujian Permeabilitas Clean Water Permability (CWP). .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan .....	34
5.2.	Saran .....	35
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....		i
<b>LAMPIRAN</b> .....		i

## DAFTAR GAMBAR

2.1.	Polyvinylidene flouride.....	10
2.2.	N,N Dimethylformamide.....	11
2.3.	Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) .....	12
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	14
3.2	Skema Model Pengujian Tarik Membran.....	17
3.3	Magnetik Stirrer.....	17
3.4	Alat Uji Tarik Adhesion Tearing Strength Tester .....	18
3.5	Dial pada alat uji Adhesion Tearing Strength Tester .....	19
3.6	Panel Kontrol Pada Alat Uji Adhesion Tearing Strength Tester...	19
3.7	Alat Uji Scanning Electron Microscopy (SEM).....	20
3.8	Alat Uji Clean Water Permeability (CWP) .....	21
4.1	Grafik kekuatan tarik.....	27
4.2	SEM Membran <i>Polyvinylidene Flouride</i> Konsentrasi 26%.....	29
4.3	SEM Membran <i>Polyvinylidene Flouride</i> Konsentrasi 27%.....	30
4.4	SEM Membran <i>Polyvinylidene Flouride</i> Konsentrasi 28%.....	30
4.5	Grafik fluks atau permeabilitas .....	32



## DAFTAR TABEL

3.1	Table Ukuran Model Pangujian Tarik Spesimen Membran .....	17
4.1	Komposisi dari membran <i>Polyvinylidene Flouride</i> .....	25
4.2	Data Hasil Pengujian Tarik Membran A.....	26
4.3	Data Hasil Pengujian Tarik Membran B.....	26
4.4	Data Hasil Pengujian Tarik Membran C.....	27
4.5	Hasil Perhitungan Fluks Air pada Membran <i>Polyvinylidene Flouride</i>	32





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Foto Kegiatan .....	i
Lampiran Surat Keterangan Pengujian dan Pengambilan Sampel.....	vii
Lampiran Perhitungan Pengujian Tarik .....	x
Lampiran Perhitungan Permeabilitas .....	xiv

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri berlangsung sangat pesat, seperti pada bidang minyak dan gas, petrochemical, farmasi, sehingga menyebabkan produksi air limbah yang berminyak. Perkembangan populasi dan ekonomi yang pesat juga memicu peningkatan permintaan air bersih, terutama pada daerah yang miskin air. Maka dari itu, sumber air yang tersedia lama-kelamaan tidak bisa memenuhi kebutuhan air untuk generasi-generasi masa depan. Salah satu solusi untuk menghadapi masalah ini adalah dengan menggunakan ulang air, di mana untuk mencapai proses tersebut diperlukan adopsi teknologi lanjutan, seperti teknologi membran. Pasar teknologi membran sedang mengalami era yang berkembang secara pesat dikarenakan penelitian dan pengembangan yang terus-menerus oleh akademisi dan industri privat. Terlebih lagi, teknologi membran baru-baru ini telah diperkenalkan sebagai teknik yang efisien untuk memisahkan campuran minyak/air, karena prosesnya yang efektif untuk menghilangkan tetesan-tetesan minyak ketika dibandingkan teknologi konvensional.(Andina, 2017)

*Polyvinylidene fluoride* (PVDF) merupakan polymer yang banyak digunakan sebagai material pembuatan membran. Hal ini karena, PVDF memiliki sifat resistensi tinggi terhadap oksidasi termasuk oleh ozon, resisten terhadap kebanyakan mineral dan asam organik, hidrokarbon alipatik dan aromatik, alkohol dan pelarut terhalogenisasi.(Silitonga et al., 2018)

*N,N-Dimethylformamide* (DMF) digunakan sebagai pelarut tanpa pemurnian lebih lanjut, ini adalah pelarut yang kuat untuk Polimer PVDF, karena memiliki sifat yang tidak mudah terbakar.(Mulyati, Razi, & Zuhra, 2017)

Pengaplikasian Perak Nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) juga membantu sebagai agen anti bakteri pada proses *filtrasi*, salah satu mekanisme yang membuat perak dapat menonaktifkan bakteri adalah perak menempel pada membran sel bakteri yang membuat terjadinya pembesaran sel bakteri, hal itulah yang membuat kematian bakteri. (Pratiwi, 2009)

Mengetahui kekuatan mekanik suatu material dalam hal ini yaitu membran *polyvinylidene flouride* (PVDF) sangat berpengaruh pada penelitian ini maka dari itu akan dilakukan beberapa pengujian yaitu Pengujian Tarik dan pengamatan *Scanning Electron Microscopy (SEM)* serta pengujian *Clean Water Permeability (CWP)*.

Atas dasar tersebut penulis mencoba dan berusaha semaksimal mungkin untuk mengambil tugas akhir / skripsi: **“MEMBRAN POLYVINYLIDENE FLOURIDE DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%; ANALISA KEKUATAN MEKANIS DAN PERFORMA”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini akan dirumuskan dengan beberapa masalah yang menjadi acuan dalam proses pembuatan membran Polyvinylidene Flouride, yaitu untuk mengidentifikasi pengaruh dari penambahan perak pada karakteristik atau sifat membran dengan melalui beberapa pengujian antara lain, pengujian tarik, pengujian struktur mikro dan pengujian efisiensi membran.

## **1.3 Batasan Masalah**

Banyaknya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. Polimer yang digunakan yaitu *Polyvinylidene flouride* (PVDF).

2. Pelarut yang digunakan yaitu *N,N-Dimethylformamide* (DMF).
3. Penambahan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) pada membran filtrasi sebagai agen anti bakteri.
4. Variasi campuran *Polyvinylidene flouride* (PVDF) untuk setiap spesimen yaitu 26%, 27%, 28%.
5. Spesimen yang digunakan yaitu spesimen berbentuk lembaran datar.
6. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tarik dan struktur mikro.
7. Pencampuran *Polyvinylidene flouride*, DMF dan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) tidak memperhatikan pengaruh kecepatan adukan.
8. Pengujian juga dilakukan dengan *Clean Water Permeability* (CWP)

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengidentifikasi pengaruh penambahan perak nitrat pada membran polyvinylidene Flouride (PVDF)
2. Untuk mengetahui efektivitas suatu membran dengan pengujian tarik, struktur mikro dan permeabilitas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Mempelajari proses pembuatan membran *Polyvinylidene Flouride*
2. Mengetahui karakteristik membran *Polyvinylidene fluoride* melalui pengujian tarik, Struktur mikro dan pengujian CWP

## 1.6 Metode Penelitian

Penulis menggunakan beberapa sumber yang digunakan dalam proses pembuatan skripsi ini, yaitu:

1. Literatur

Mempelajari dan mengambil data dari berbagai literatur, jurnal, referensi dan media elektronik.

2. Studi Lapangan

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data dilapangan seperti menguji dan mengambil data dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

## DAFTAR RUJUKAN

- AEGL. (2013). Committee on Acute Exposure Guideline Levels Committee on Toxicology Board on Environmental Studies and Toxicology. In *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals* (Vol. 10, p. 87).
- Agmalini, S., Lingga, N. N., & Nasir, S. (2013). Peningkatan Kualitas Air Rawa Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat dan Abu Terbang Batubara. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 59–68.
- Al, H. P. (1996). Pembuatan dan karakterisasi membran komposit selulosa aasetat untuk proses ultrafiltrasi polisulfon. *Pendidikan Matematika Dan Sains*, 168–173.
- Andina, K. (2017). Pemisahan Minyak / Air dengan Teknologi Membran dalam Pengolahan Air Limbah. *Bandung Institute of Technology*, (February).
- Budiman, H. (2016). Analisis Pengujian Tarik (Tensile Test) pada Baja ST37 dengan Alat Bantu Ukur Load Cell. *Jurnal J-Ensatec*, 03(01), 9–13.
- Caro, J. (1998). Basic Principles of Membrane Technology. *Zeitschrift Für Physikalische Chemie*, 203(Part\_1\_2), 263–263.  
[https://doi.org/10.1524/zpch.1998.203.Part\\_1\\_2.263](https://doi.org/10.1524/zpch.1998.203.Part_1_2.263)
- Journal, U., Fajarwati, I., & Nita, F. (2012). Appliance in Waste Rhodamin-B Separation, 1(2), 31–38.
- Kesting, R. E. (2008). *Synthetic Polymeric Membranes*. New York: McGrawHill Book Company. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-73994-4>
- Maharani et al. (2013). Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Menggunakan Membran Nanofiltrasi Silika Aliran Cross Flow untuk Menurunkan Fosfat dan Amonium. *Teknik Pomits*, 2(2), 113–117.
- Marcel Mulder. (1996). *Basic Principles of Membrane Technology* (2nd ed.). Enschede, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Margiyani, T. (2014). PENGARUH KOMPOSISI LARUTAN CETAK (PVDF/NMP/PEG) DAN NON PELARUT (H<sub>2</sub>O/CH<sub>3</sub>OH)

- TERHADAP KINERJA MEMBRAN PVDF DALAM PEMISAHAN PEWARNA INDIGO THE. *Journal of Chemistry*, 3(3), 170–177.
- Mataram, A., Nasution, S., Wijaya, M. L., & Septano, G. D. (2017). Physical and mechanical properties of membrane Polyacrylonitrile. *MATEC Web of Conferences (2017) SICEST 2016, 01010*, 1–5.  
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201710101010>
- Mulyati, S., Razi, F., & Zuhra. (2017). Karakteristik Membran Asimetris Polietersufone ( Pes ) Dengan Pelarut Dimetil Formamide Dan N-Metil-2-Pyrolidone. *Bioproposal Industri*, 8(1), 55–62.
- Pratiwi, L. (2009). *Analisis Saringan Tembikar Berlapis Larutan Perak Nitrat Terhadap Penurunan Bakteri Coliform dan Kekeruhan. (Laporan Tugas Akhir S1). Jurusan Teknik Lingkungan-FTSP ITS Surabaya.*
- Rautenbach, R. & Albert, R. (1989). *Rautenbach, R. & Albert, R.*
- Salindeho, R. D., Soukota, J., & Poeng, R. (2013). Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik material. *Jurnal J-Ensitem*, 3(1), 1–11.
- Silitonga, R. S., Widiastuti, N., Jaafar, J., Ismail, A. F., Abidin, M. N. Z., Azelee, I. W., & Naidu, M. (2018). The Modification of PVDF Membrane via Crosslinking with Chitosan and Glutaraldehyde as the Crosslinking Agent. *Indonesian Journal of Chemistry*, 18(1), 1.  
<https://doi.org/10.22146/ijc.25127>



# MEMBRAN *POLYVINYLIDENE FLUORIDE* DENGAN PENAMBAHAN PERAK 1%; ANALISA KEKUATAN MEKANIS DAN PERFORMA

Akbar Praditia, Agung Mataram\*

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya,  
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km 32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia  
\*e-mail: amataran@unsri.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini dilakukan sebagai metode pengolahan air bersih menggunakan bahan membran *polivinilidene flouride* dengan penambahan perak 1% dan N,N *Dimethylformamide* sebagai pelarut tanpa pemurnian lebih lanjut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan mekanis dan performa dari membran *polivinilyidene Flouride* jika dikombinasikan dengan penambahan perak, untuk memastikan bahwa membran PVDF memiliki karakteristik yang layak digunakan sebagai membran, maka dilakukan pengujian. Sifat mekanik membran diketahui dengan melakukan pengujian tarik sampai membran putus, kemudian dilakukan pengujian struktur mikro untuk melihat ikatan yang terjalin antara pori pada membran, pengujian yang terakhir adalah pengujian permeabilitas membran untuk menentukan seberapa banyak *fluks* air yang terbentuk pada membran *Polivinilyidene Flouride*. Dengan menggunakan 3 fraksi yaitu: 26%, 27%, 28% dapat dilihat bahwa setiap fraksi memiliki hasil pengujian yang berbeda, dari data yang diperoleh membran PVDF terbaik didapatkan pada fraksi 27%, dengan nilai pengujian tarik 36.6 Kpa dan membran terbaik diuji dengan SEM tampak bahwa membran yang dihasilkan memiliki ukuran pori lebih rapat.

**Kata kunci:** Membran, *Polyvinilyidene Flouride*, Kekuatan Tarik, Struktur Mikro, Permeabilitas.

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Indralaya, Juli 2019  
Dosen Pembimbing,

Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D  
NIP. 19790105 2003122002