

SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN PENAMBAHAN
PERAK NITRAT



Thareq Ababiyl

03051381520066

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN PENAMBAHAN
PERAK NITRAT

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



Thareq Ababiyl

03051381520066

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN PENAMBAHAN PERAK
NITRAT**

SKRIPSI

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

Oleh:
Thareq Ababiyl
03051381520066

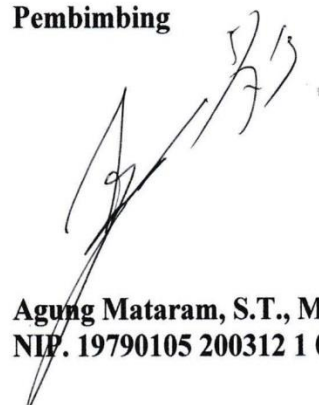
Palembang, Juli 2019

Pembimbing

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19790105 200312 1 002

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**NAMA : THAREQ ABABIYL
NIM : 03051381520066
JUDUL : PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR
MIKRO MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN
PENAMBAHAN PERAK NITRAT
DIBERIKAN : JANUARI 2019
SELESAI : JULI 2019**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin




**Irsyadyani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001**

Palembang, 6 Juli 2019

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi



**Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19790105 200312 1 002**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “**Pengujian Tarik Dan Pengamatan Struktur Mikro Membran Polietersulfon Dengan Penambahan Perak Nitrat**” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 6 Juli 2019.

Palembang, 6 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D
NIP.19712251997021001

(.....)

Anggota :

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

(.....)

3. Ir. Firmansyah Burlian, M.T
NIP.19561227198811101

(.....)

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

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, ST, M.Eng, Ph.D
NIP.19712251997021001

Pembimbing Skripsi,

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

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Thareq Ababiyl

NIM : 03051381520066

Judul : Pengujian Tarik Dan Pengamatan Struktur Mikro Membran Polietersulfon
Dengan Penambahan Perak Nitrat.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik, apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2019



Thareq Ababiyl
NIM. 03051381520066

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Thareq Ababiyl

NIM : 03051381520066

Judul : Pengujian Tarik Dan Pengamatan Struktur Mikro Membran
Polietersulfon Dengan Penambahan Perak Nitrat .

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2019



Thareq Ababiyl
NIM. 03051381520066

RINGKASAN

PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLIETERSULFON DENGAN PENAMBAHAN PERAK NITRAT

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 6 Juli 2019

Thareq Ababiyl; Dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

TENSILE TESTING AND MICRO STRUCTURE OF POLYETERSULFON MEMBRANTS WITH NITRATE SILVER ADDITION

Xxvii + 32 halaman, 3 tabel, 16 gambar, 2 lampiran

RINGKASAN

Membran merupakan alat penyaring air yang berbentuk lapisan tipis. Pada proses kerjanya membran memisahkan 2 fasa, yaitu fasa umpan dan *permeate*. Pada penelitian ini membran yang diproduksi adalah membran ultrafiltrasi dengan menggunakan metode *flat sheet*. Pada pembuatannya menggunakan polimer, pelarut, dan juga tambahan zat aditif. Polimer yang digunakan adalah *polietersulfon* karena memiliki ketahanan pada sifat mekaniknya, sedangkan untuk pelarutnya menggunakan *N,N-Dimethylformamide*, karena jenis pelarut ini tingkat toksisitasnya rendah, dan pada zat aditif menggunakan perak nitrat (AgNO_3) yang berfungsi untuk membunuh bakteri. Pada penelitian membran *polietersulfon* dibuat dengan konsentrasi berbeda, yakni 20%, 22.5%, dan 25%. Pada penelitian ini dilakukan 2 pengujian, yaitu pengujian tarik untuk mengetahui kekuatan mekanik yang mana pada hasil dari pengujian tarik pada konsentrasi 20% didapatkan hasil kekuatan tariknya 3503,57 kPa, pada konsentrasi 22.5% didapatkan kekuatan tarik 3698,213 kPa, sedangkan pada konsentrasi 25% didapatkan kekuatan tarik 3882,125 kPa, dimana pada setiap konsentrasinya mengalami kenaikan dikarenakan semakin tingginya konsentrasi maka nilai kekuatan tariknya semakin

meningkat. Pada Pengamatan *Scanning Electrone Microscope* bisa dilihat bahwa konsentrasi 20% menunjukkan ikatan porinya tidak rapat dan ukuran antar porinya berbeda, sedangkan pada konsentrasi 22.5% bisa dilihat bahwa ikatan porinya lebih rapat, strukturnya lebih halus, tetapi ukuran porinya besar, dan pada konsentrasi 25% ikatan porinya terlihat lebih rapat, serat pada membran lebih halus, dan ukuran porinya lebih kecil. Pada uji *Scanning Electrone Microscope* dapat terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi membran maka semakin ikatan porinya lebih rapat dan porinya lebih kecil. Ukuran dari pori membran pada setiap konsentrasinya membran juga berpengaruh pada hasil pengujian tariknya.

Kata Kunci: Membran, *polietersulfon*, *N,N-Dimethylformamide*, Perak Nitrat (AgNO_3), Kekuatan Mekanik, Struktur Mikro

SUMMARY

TENSILE TESTING AND MICRO STRUCTURE OF POLYETHERSULFON MEMBRANTS WITH NITRATE SILVER ADDITION

Scientific Writing in the form of Thesis, July 6, 2019

Thareq Ababiyl; Supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLIETHERSULFON DENGAN PENAMBAHAN PERAK NITRAT

xxvii + 47 pages, 3 tables, 16 images, 2 attachments

SUMMARY

The membrane is a water filter device in the form of a thin layer. In the process of working the membrane separates 2 phases, namely the feed phase and permeate. In this research the membranes produced are ultrafiltration membranes using the flat sheet method. In its manufacture use polymers, solvents, and also additives. The polymer used is polyethersulfone because it has resistance to its mechanical properties, while the solvent uses N, N-Dimethylformamide, because this type of solvent has a low toxicity, and in additives it uses silver nitrate (AgNO_3) which functions to kill bacteria. In the research of polyethersulfone membranes made with different concentrations, namely 20%, 22.5%, and 25%. In this test 2 tests were carried out, namely tensile testing to find out the mechanical strength which in the results of tensile testing at a concentration of 20% found that the tensile strength was 3503.57 kPa, at a concentration of 22.5% the tensile strength was 3698.213 kPa, while at 25% obtained tensile strength of 3882,125 kPa, which in each concentration increases due to the higher concentration, the value of the strength of the dance increases. Observation of Scanning Electrone Microscope can be seen that the concentration of 20% shows that the porous bond is not tight and the size

of the porosity is different, whereas at a concentration of 22.5% it can be seen that the bonding is denser, the structure is finer, but the porous size is large, and the concentration is 25% the porch looks denser, the fiber on the membrane is smoother, and the size of the porch is smaller. In the Scanning Electrone Microscope test, it can be seen that the higher the concentration of the membrane the more porous the bond is, and the porous is smaller. The size of the membrane pore in each membrane concentration also affects the tensile test results.

Keywords: Membrane, *polietersulfone*, *N,N-Dimethylformamide*, Silver Nitrate (AgNO_3), Mechanical Strength, Micro Structure

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang dibuat untuk memenuhi syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul **“PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN PENAMBAHAN PERAK NITRAT”**.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini kepada:

1. Kedua Orang Tua Penulis Hediando dan Rosita Bungalia yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, dukungan moral dan materi serta doanya yang tulus membimbing, mengarahkan, mendidik, dan memotivasi penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi dan banyak memberikan sarana kepada penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak Ir. Irwin Bizzy, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan banyak memberikan motivasi, wawasan, dan ilmunya serta memberikan arahan kegiatan perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membagikan ilmu Teknik Mesin.
7. Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.

8. Semua pihak yang turut mengambil peran dalam membantu penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tugas Akhir (Skripsi) hingga selesai.
9. Komponen Kelas B Teknik Mesin 2015, dan teman-teman seperjuangan angkatan 2015. Kita bagai roda yang terus berputar yang membuat lokomotif itu terus berjalan.
10. Teman, Sahabat dan Keluarga yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak pengembangan yang perlu dilakukan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna membantu dalam perbaikan untuk penulisan selanjutnya. Semoga penulisan penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2019



Thareq Ababiyl

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pengesahan Agenda	v
Halaman Persetujuan.....	vii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Ringkasan.....	xiii
Summary	xv
Kata Pengantar	xvii
Daftar Isi.....	xix
Daftar Gambar.....	xxii
Daftar Tabel	xxiv
Daftar Lampiran	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode penelitian	4
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi Membran	6
2.2 Klasifikasi Membran	8
2.3 Karakteristik Membran.....	9
2.3.1 Prinsip Pemisahan Membran.....	10
2.5 Persiapan Bahan membran	11
2.5.1 <i>Polietersulfon (PES)</i>	11

2.5.2	<i>N,N Dimethylformamide</i>	12
2.5.3	Perak Nitrat (AgNO ₃).....	13
2.6	Dasar-dasar Pengujian Spesimen.....	14
2.6.1	Pengujian Tarik.....	14
2.6.2	Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Diagram Alir Penelitian	16
3.2	Waktu Penelitian.....	17
3.3	Persiapan Membran	17
3.4	Alat dan Bahan	18
3.5	Persiapan Adukan	18
3.4.1	Metode Cetakan (<i>Flat sheet</i>).....	19
3.6	Metode Pengujian	21
3.6.1	Pengujian Tarik.....	21
3.6.2	Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	23
3.7	Analisis dan Pengolahan Data	23
3.8	Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.9	Hasil Yang Diharapkan.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Pengujian	25
4.2	Pengujian Tarik.....	26
4.3	Pengamatan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....		xxvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema pemisahan membran	7
Gambar 2.5.1	Polietersulfon (PES)	12
Gambar 2.5.2.	N,N Dimethylformamide (DMF).....	13
Gambar 2.5.3	Perak Nitrat (AgNO ₃).....	14
Gambar 2.6.1.	Gambaran Singkat Uji Tarik (Salindeho et al., 2013)	15
Gambar 2.6.2.	Prinsip Pengamatan Scanning Electron Microscopy (Choudhary & ka, 2017)	16
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.5.1.	Skema Model Pengujian Tarik membran	22
Gambar 3.5.2.	Magnetik Stirrer	23
Gambar 3.6.1.	Alat uji tarik Adhesion Tearing Strenght Tester.....	24
Gambar 3.6.2.	Dial pada alat uji Adhesion Tearing Strenght Tester.....	25
Gambar 3.6.3.	Panel kontrol pada alat uji Adhesion Tearing Strenght Tester	25
Gambar 3.6.4.	Alat Uji Scanning Electron Microscopy (SEM)	26
Gambar 4.1	Proses Pengujian Tarik Membran Polietersulfon	29
Gambar 4.2	Gafik kekuatan tarik dari membran Polietersulfon dengan perubahan komposisi (%.berat Polietersulfon) pada masing- masing spesimen	31
Gambar 4.3	SEM membran Polietersulfon komposisi 20%	32
Gambar 4.4	SEM membran Polietersulfon komposisi 22,5%	33
Gambar 4.5	SEM membran Polietersulfon komposisi 25%	33

Daftar Tabel

Tabel 3.2 Waktu Penelitian	20
Tabel 3.5.1 Data Ukuran Model Pengujian Tarik	23
Tabel 4.2.1 Data Hasil Pengujian Tarik 20%	30
Tabel 4.2.2 Data Hasil Pengujian Tarik 22,5%	30
Tabel 4.2.3 Data Hasil Pengujian Tarik 25%	30

DAFTAR LAMPIRAN

A. Metode perhitungan (%.berat) Polyethersulfone (PES) pada komposisi 25%, 27.5%, dan 30%	37
B. Metode perhitungan penambahan (1%.berat) Perak Nitrat (AgNo3) pada komposisi 25%, 27.5%, dan 30%	37
C. Metode perhitungan (%.berat) N,N-Dimethylformamide (DMF) pada komposisi 25%, 27.5%, dan 30%	37
D. Perhitungan nilai gaya masing-masing specimen	38
Lampiran A.2 Gambar Spesimen	44
Proses Pencetakan Membran	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan air bersih yang terus meningkat dan kelangkaan serta penurunan kualitas pada air tawar pada masyarakat dan industri mendorong diperlukannya teknologi untuk pengolahan air yang ramah lingkungan dan berkualitas. Pengolahan air berpeluang besar untuk teknologi membran. Teknologi membran merupakan teknologi yang tergolong baru, proses pada membran memiliki keuntungan yang tidak ada pada proses konvensional. Rendahnya energi yang digunakan pada membran merupakan salah satu keuntungan pada aplikasi teknologi membran. Proses pemisahan fasa pada membran tidak menggunakan banyak energi. Perubahan fasa pada membran berpengaruh pada kualitas produk dan bahan yang dihasilkan (Wenten, 2015).

Teknologi pada membran mudah untuk dioperasikan, bentuk membran juga sangat sederhana, dan tidak banyak membutuhkan peralatan dalam jumlah yang banyak. Pada pengoperasiannya untuk memperbesar atau memperkecil skala mudah untuk dilakukan. Dalam aplikasinya membran yang digunakan untuk pengolahan air tidak banyak membutuhkan penambahan bahan kimia yang membuat ramah lingkungan (Wenten, 2015).

Aplikasi ini membutuhkan membran yang mampu memperbaiki kualitas air. Membran merupakan lapisan pembatas tipis yang hanya dapat dilalui oleh molekul-molekul tertentu saja atau yang disebut selektif permeabel (Winata, 2016). Polimer telah menjadi bahan yang menarik untuk dianalisa dan dikembangkan potensinya sebagai membran penyaring, contoh polimer yang banyak diaplikasikan untuk pembuatan membran adalah *polietersulfon* yang dapat dibuat sebagai membran penyaring air.

Polimer *polietersulfon* (PES) merupakan polimer yang banyak digunakan pada proses membran mikrofiltrasi dan ultrafiltrasi karena memiliki ketahanan dan serta sifat mekanik yang baik dan biaya produksinya cenderung murah (Widyasmara et al., 2013).

N,N-Dimethylformamide (DmF) digunakan sebagai pelarut, DmF tergolong pelarut yang kuat untuk digunakan sebagai polimer *polietersulfon*, karena tingkat toksisitas nya rendah (EPA, 2000).

Perak Nitrat (AgNO_3) dalam penyediaan air bersih termasuk salah satu inovasi baru. Dengan menambahkan perak nitrat pada membran filtrasi air juga berfungsi untuk membunuh bakteri (Ariyanto et al, 2015).

Metode pengujian pada membrane polimer *polietersulfon* untuk mengetahui kekuatan mekanik pada polimer yang digunakan sebagai membran penyaring air. Pengamatan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan uji tarik merupakan pengujian yang dilakukan di penelitian ini.

Dalam penelitian ini, akan diproduksi teknologi penyaring air menggunakan aplikasi membran dengan tugas akhir / skripsi berjudul : **“PENGUJIAN TARIK DAN PENGAMATAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN *POLIETERSULFON* DENGAN PENAMBAHAN PERAK NITRAT”**

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, Penelitian yang akan dilakukan adalah menghasilkan membran *polietersulfon* dengan penambahan perak nitrat dengan metode *flat-sheet*, mengetahui sifat ketahanan membran dengan dilakukan pengujian tarik, dan mengetahui struktur mikro dengan pengamatan SEM dari membran *polietersulfon*.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah, yaitu :

- a. Polimer yang dipakai adalah *Polietersulfon*(PES).
- b. Pelarut yang dipakai adalah *N,N-Dimethylformamide* (DF).
- c. Perak nitrat (AgNO_3) berfungsi membunuh bakteri.
- d. Konsentrasi *Polietersulfon*(PES) pada setiap spesimen yaitu 20%, 22.5%, 25%
- e. Pada spesimen yang dipakai berbentuk lembaran datar.
- f. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik dan pengamatan struktur mikro
- g. Campuran pada *Polietersulfon*, *N,N-Dimethylformamide* dan perak nitrat (AgNO_3) tidak mengamati pada kecepatan adukan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang hendak dicapai dalam bahasan ini adalah :

- a. Memproduksi membran dengan Polimer *Polietersulfon* dengan penambahan perak nitrat (AgNO_3).
- b. Menganalisa Kekuatan tarik dan pengamatan struktur mikro membran *Polietersulfon*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, adalah :

- a. Sebagai referensi penelitian yang relevan.
- b. Mendeskripsikan karakteristik membran *polietersulfon* melalui pengujian tarik dan struktur mikro.

1.6 Metode Penelitian

Beberapa sumber yang digunakan oleh penulis dalam proses pembuatan skripsi ini, adalah:

a. Literatur

Mengambil informasi dari literatur, jurnal, buku, referensi, dan jugamedia elektronik.

b. Studi Observasi

Akan dilakukan di laboratirium Politeknik Negeri Sriwijaya Untuk mendapatkan data-data seperti pengujian.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari bab-bab yang berkaitan satu sama lain dimana tiap babnya terdapat uraian dan gambaran yang mencakup pembahasan skripsi ini secara keseluruhan. Adapun bab-bab tersebut meliputi:

BAB 1 PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penulisan serta dari sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas dasar teori yang berhubungan pada penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan diagram alir penelitian, alat dan bahan yang dipakai, dan metode penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan data hasil yang didapat selama melakukan penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab yang berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arahman, N. 2009. Pengaruh jenis non-pelarut dan penambahan polimer hidrofilik terhadap struktur morfologi membran polietersulfon 1. *Pengaruh Jenis Non-Pelarut Dan Penambahan Polimer Hidrofilik Terhadap Struktur Morfologi Membran Polietersulfon*, (November), 2012–2015.
- BOROWKA, A., JJJJ, G., and OOOO, D. 2013. *No Titleeee* (Vol. 2).
- Budiman, H. 2016. Analisis Pengujian Tarik (Tensile Test) pada Baja ST37 dengan Alat Bantu Ukur Load Cell. *Jurnal J-Ensitemc*, 03(01), 9–13.
- Choudhary, O. P., and ka, P. 2017). Scanning Electron Microscope: Advantages and Disadvantages in Imaging Components. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(5), 1877–1882. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.605.207>
- EPA. 2000. N,N-Dimethylformamide 68-12-2. *United States Environmental Protection*, (1), 1–4. Retrieved from <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/n-n-dimethylformamide.pdf>
- Farikhin, F., Ngafwan, dan Sedyono, J. 2016. *Analisa Scanning Electron Microscope Komposit Polyester dengan Filler Karbon Aktif dan Karbon Non Aktif*.
- Gunawan, B., dan Azhari, C. D. 2010. Karakterisasi Spektrofotometri I R Dan Scanning Electron Microscopy (S E M) Sensor Gas Dari Bahan Polimer Poly Ethelyn Glycol (P E G). *Issn*, 1–17.
- Hidayat, M. F. 2014. Politeknik Negeri Sriwijaya. *Penurunan Kandungan Zat Warna Pada Limbah Songket Menggunakan Membran Komposit Berbasis Kitosan - PVA Secara Ultrafiltrasi*, 5–28.
- Marcel Mulder. 1996. *Basic Principles of Membrane Technology* (2nd ed.). Enschede, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Metode, S., Perak, P., Pada, N., dan Keramik, S. 2015. *Jurnal Kesehatan Masyarakat TERHADAP Escherichia coli PADA AIR MINUM*. 10(2), 232–238.
- Redjeki, S. 2011. Proses Desalinasi Dengan Membran. *Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departement Pendidikan Nasional*, (Desalinasi), 215.

- Salindeho, R. D., Soukota, J., dan Poeng, R. 2013. Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik material. *Jurnal J-Ensitem*, 3(1), 1–11.
- Setiawan, D. A., Argo, B. D., dan Hendrawan, Y. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Preparasi Membran Terhadap Karakterisasi Membran Kitosan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(1), 95–99.
- Wenten, I. G. 2015. *Ahli Utama* : (October 2003).
- Widyasmara, M., Cindika, L. C., Dewi, K., Prof, J., Tembalang, S., Telp, S., ... Ph, D. 2013. Potensi Membran Mikrofiltrasi Dan Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Limbah Cair Berminyak. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(2), 295–307.
- Winata, N. A. 2016. Teknologi Membran untuk Purifikasi Air Teknologi Membran untuk Purifikasi Air. *Jurnal Teknik Kimia ITB*, (April).