

SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN POLYACRYLONITRILE



Oleh:
WAHYU AGUS WILLIAM
03051231619161

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
2017

5
628. 167 407
Wah
P
2017

50 764.



SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN POLYACRYLONITRILE



OLEH:
WAHYU AGOES WILLIAM
03051231419161

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN POLYACRYLONITRILE



Oleh:
WAHYU AGUS WILLIAM
03051251419141

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

5
628. 167 407
Wah
P
2017

-50 764.



SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN POLYACRYLONITRILE



OLEH:
WAHYU AGOES WILLIAM
03051231419161

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

SKRIPSI
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
MEMBRAN POLYACRYLONITRILE

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



OLEH:
WAHYU AGOES WILLIAM
03051281419161

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLYACRYLONITRILE

SKRIPSI

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

Oleh:

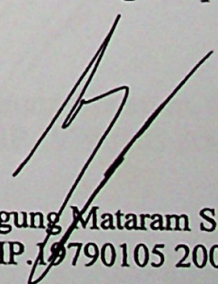
WAHYU AGOES WILLIAM
03051281419161

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Indralaya, Desember 2017
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi,

 12/18

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

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda
Diterima Tanggal
Paraf

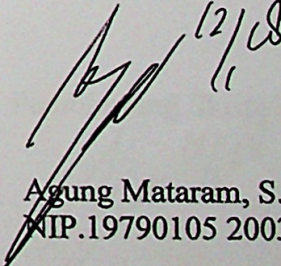
: 003/TM/AF/2017
: 22/1 - 2018
:

SKRIPSI

NAMA : WAHYU AGOES WILLIAM
NIM : 03051281419161
JUDUL : Pengujian Tarik Dan Struktur Mikro Membran
Polyacrylonitrile
DIBERIKAN : Agustus 2017
SELESAI : Desember 2017



Indralaya, Desember 2017
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi



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

HALAMAN PERSETUJUAN

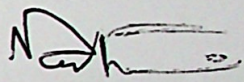
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengujian Tarik dan Struktur Mikro Membran Polyacrylonitrile” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2017.

Indralaya, 19 Desember 2017

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

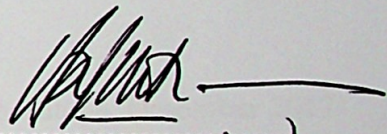
Ketua :

1. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T.
NIP. 19590321 198703 1 001


(.....)

Anggota :

2. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T
NIP. 19790927 200312 1 004
3. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T
NIP. 196307191990032 001
4. NurhabibahParamitha Eka Utami, S.T, M.T.
NIP. 198911172015042 003


(.....)


(.....)

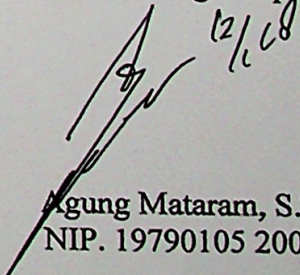

(.....)

Mengetahui,
Kepala Jurusan Teknik Mesin



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

Pembimbing Skripsi,


12/1/18
Agung Mataram, S.T, M.T, Ph.D.
NIP. 19790105 200312 1 002

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Agoes William

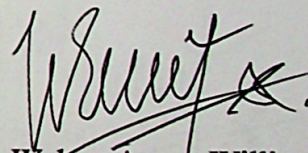
NIM : 03051281419161

Judul : Pengujian Tarik Dan Struktur Mikro Membran Polyacrylonitrile

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, Desember 2017



Wahyu Agoes William
NIM. 03051281419161

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Agoes William

NIM : 03051281419161

Judul : Pengujian Tarik Dan Struktur Mikro Membran Polyacrylonitrile

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, Desember 2017



Wahyu Agoes William

NIM. 03051281419161

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah Subhanallahu wa ta'ala yang telah memberikan Rahmat, Nikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi yang berjudul "PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLYACRYLONITRILE", disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam pengerjaan Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik secara moral maupun doa. Penulis mengucapkan rasa terima kasih tak terhingga kepada:

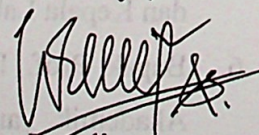
1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala limpahan Rahmat dan HidayahNya;
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
4. Bapak Agung Mataram S.T, M.T, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang banyak sekali memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T. selaku Koordinator KBK Material dan Kepala Lab. Metallurgi yang telah banyak memberikan bantuan;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah dengan penuh kesabaran membimbing saya selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin;

7. Kedua orang tua saya tercinta yang selalu mendidik, menyayangi, mendoakan dan menyemangati saya sampai saat ini;
8. Saudara satu-satunya Rizky Anggriani Julia yang telah banyak memberikan dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis;
9. Kak Estu yang telah banyak membantu dalam hal segi apapun yang menunjang skripsi saya sehingga bisa berjalan dengan lancar;
10. Teman seperjuangan saudara Ade Setiawan yang telah memberikan banyak bantuan dalam keadaan apapun;
11. Teman-teman rekan organisasi RESIMEN MAHASISWA, IKASA, HMM;
12. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya Angkatan 2014;
13. Rekan seperjuangan perjalanan pulang pergi Palembang Indralaya
14. Adik-adik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya Angkatan 2015, 2016, 2017 atas dukungannya dalam pengerjaan skripsi dan tugas kuliah;
15. Teman-teman kajian atas nasehat dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
16. Almamaterku Tercinta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan supaya dapat lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Indralaya, Desember 2017


Penulis

RINGKASAN

PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLYACRYLONITRILE

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 18 Desember 2017

Wahyu Agoes William; Dibimbing oleh Agung Mataram S.T, M.T Ph.D.

Tensile Test And Microstructure Of Membrane Polyacrylonitrile

xxvii + 37 halaman, 17 gambar, 4 tabel

RINGKASAN

Harga energi yang terus meningkat menyebabkan proses pengolahan air bersih memerlukan biaya yang besar. Disisi lain teknologi membran pada saat ini sedang berkembang dengan pesatnya, hal ini disebabkan karena kegunaannya yang strategis pada proses pemisahan serta tidak terlalu banyak membutuhkan energi. Metodologi penelitian ini dimulai dengan mencari, mempelajari serta memahami studi literatur berupa jurnal-jurnal atau karya tulis ilmiah yang telah ada agar mendapatkan suatu pembelajaran baru dari penelitian sebelumnya. Pada pembuatan membran ini menggunakan polimer *polyacrylonitrile* yang berbentuk partikel dan pelarut menggunakan *N,N Dimethylformamide* yang dicampurkan. Pada pembuatan membran menggunakan tiga fraksi komposisi yaitu 20%, 22,5%, dan 25% serta menggunakan metode cetakan *flat sheet* untuk mencetak membran *polyacrylonitrile*. Kemudian dilanjutkan dengan beberapa persiapan yaitu pengumpulan bahan uji seperti polimer *polyacrylonitrile* dan *N,N Dimethylformamide*, setelah mendapatkan bahan uji kemudian dilakukan proses pembuatan membran pada setiap fraksi, lalu diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga campuran terlihat homogen. Untuk mengetahui sifat mekanik dan morfologi dari membran maka dilakukan pengujian tarik dan pemeriksaan *Scanning Electron Microscope*. Untuk pengujian tarik sampel membran digunakan tiga sampel pada setiap fraksi komposisi, sehingga jumlah seluruh ada sembilan sampel. Pengujian tarik pada setiap sampel menggunakan alat uji tarik *Adhesion Tearing Strenght Tester*. Pada pengujian struktu rmikro menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy (SEM)* yang digunakan untuk melihat ukuran pori, void, kerapatan serat, dan ikatan pori pada lapisan membran. Hasil dari beberapa pengujian membran dimasukkan kedalam tabel dan grafik untuk pengujian tarik dan berupa gambar morfologi membran untuk pengujian struktur mikro.

Kata Kunci : Polimer, Polyacrylonitrile, N,N Dimethylformamide, pengujian tarik, pemeriksaan struktur mikro, membran penyaring air, void.

SUMMARY

TENSILE TEST AND MICROSTRUCTURE OF MEMBRANE POLYACRYLONITRILE

Scientific papers in the form of a scription, 18 December 2017

Wahyu Agoes William; supervised by Agung Mataram S.T, M.T, Ph.D.

Pengujian Tarik dan Struktur Mikro Membran Polyacrylonitrile

xxvii + 37 pages, 17 pictures, 4 tables

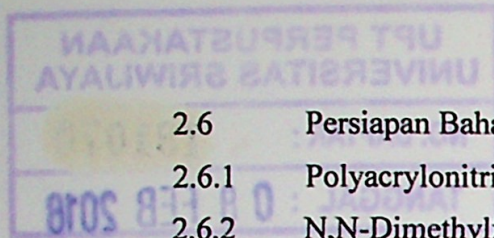
SUMMARY

The rising energy prices cause the processing of clean water cost a lot. On the other hand membrane technology is currently growing rapidly, this is due to its strategic use in the process of separation and not too much energy. This research methodology begins by searching, studying and understanding the literature studies in the form of existing scientific journals or papers to obtain a new learning from previous research. In the manufacture of this membrane using polyacrylonitrile polymers in the form of particles and solvents using N, N Dimethylformamide is mixed. In membrane manufacture using three fractions of the composition that is 20%, 22.5%, and 25% and using the method of flat sheet printing to print polyacrylonitrile membrane. Then followed by some preparation of collecting test material such as polyacrylonitrile polymer and N, N Dimethylformamide, after obtaining the test material then made the membrane making the process at each fraction, then stirred by using magnetic stirrer until mixture looks homogeneous. To know the mechanical and morphological properties of the membrane then do tensile testing and Scanning Electron Microscope examination. For tensile testing of membrane samples three samples were used in each composition fraction, so the total number was nine samples. Tensile test on each sample using Tensing Tearing Strenght Tester tensile test apparatus. In the microstructure testing using the Scanning Electron Microscopy (SEM) tool used to view pore size, void, fiber density, and pore bonding on membrane layers. The results of several membrane tests are incorporated into tables and graphs for tensile testing and form membrane morphological images for microstructure testing.

Keywords : Polymer, Polyacrylonitrile, N, N Dimethylformamide, tensile testing, microstructure inspection, water filter membrane, void.

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pengesahan Agenda	v
Halaman Persetujuan	vii
Halaman Persetujuan Publikasi	ix
Halaman Pernyataan Integritas	xi
Kata Pengantar	xiii
Ringkasan	xv
Summary	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar	xxi
Daftar Tabel	xxiii
Daftar Lampiran	xxv
Daftar Simbol	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi Membran	7
2.2 Klasifikasi Membran	9
2.3 Karakteristik Membran	11
2.4 Tipe Aliran Umpan	12
2.5 Karakteristik Membran	13
2.5.1 Permeabilitas	13
2.5.2 Permeselektivitas	13



2.6	Persiapan Bahan Membran.....	14
2.6.1	Polyacrylonitrile	14
2.6.2	N,N-Dimethylformamide	14
2.7	Dasar-Dasar Pengujian Spesimen.....	15
2.7.1	Pengujian Kekuatan Tarik	15
2.7.2	Pemeriksaan <i>Scanning Electron Microscopy</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2	Persiapan Membran <i>Polyacrylonitrile</i>	22
3.3	Alat dan Bahan	22
3.4	Preparasi Membran.....	23
3.4.1	Persiapan Adukan.....	23
3.4.2	Metode Cetakan (<i>Flat Sheet</i>).....	23
3.5	Metode Pengujian.....	25
3.5.1	Pengujian Tarik	25
3.5.2	Pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i>	27
3.6	Analisis dan Pengolahan Data	28
3.7	Hasil Yang Diharapkan	28
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Pengujian.....	29
4.2	Pengujian Tarik	30
4.3	Pengamatan <i>Scanning Electron Microscopy</i>	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Proses Pemisahan Dengan Menggunakan Membran	8
Gambar 2.2 Posisi Membran Pada Sistem Kerja Unit Osmosis Balik.....	11
Gambar 2.3 Tipe Proses Pemisahan.....	12
Gambar 2.4 Polyacrylonitrile	14
Gambar 2.5 N,N-Dimethylformamide	15
Gambar 2.6 Skema Pengujian Tarik Dari Awal Pembebanan	16
Gambar 2.7 Prinsip Peralatan SEM.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Skema dan Ukuran Pengujian Tarik.....	24
Gambar 3.3 Magnetic Stirrer.....	24
Gambar 3.4 Alat Uji Tarik	25
Gambar 3.5 Grip Pada Alat Uji Tarik	26
Gambar 3.6 Dial Pada Alat Uji Tarik.....	26
Gambar 3.7 Alat Uji SEM.....	28
Gambar 4.1 Proses Pengujian Tarik dan Standar Defiasi Membran.....	31
Gambar 4.2 Grafik Kekuatan Tarik Membran.....	31
Gambar 4.3 Hasil SEM Membran Komposisi 20%	33
Gambar 4.4 Hasil SEM Membran Komposisi 22,5%	33

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat Uji Tarik.....	27
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Membran Komposisi 20%.....	30
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Membran Komposisi 22,5%.....	30
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Membran Komposisi 25%.....	31

Daftar Lampiran

Lampiran A.1 Metode Perhitungan	39
Lampiran A.2 Gambar Spesimen	47

Daftar Simbol

Lambang	Keterangan	Satuan
σ	Tegangan teknik	N/mm ²
F	Beban yang diberikan	N
A_0	Luas penampang mula-mula	mm
ε	Regangan	
l_0	Panjang spesimen mula-mula	mm
Δl	Pertambahan panjang	mm
l_t	Panjang spesimen setelah mengalami uji tarik	mm
E	Modulus elastisitas	N/mm ²

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Harga energi yang terus meningkat menyebabkan proses pengolahan air bersih memerlukan biaya yang besar. Disisi lain dilihat bahwasannya pesatnya perkembangan pada teknologi membran, hal ini dikarenakan beberapa faktor yaitu kegunaannya yang strategis pada proses pemisahan serta tidak terlalu banyak membutuhkan energi.

Air merupakan sumber kehidupan, di era sekarang air bersih termasuk barang langka dan diperebutkan karena kelangkaanya, langkahnya air bersih tidak hanya dirasakan Indonesia tetapi telah menjadi masalah yang global. Menurut (Redjeki, 2011) bumi ini terdiri dari 97,5% air, tetapi hanya 2,5% yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, pentingnya ketersediaan air bersih menjadi masalah tersendiri bagi kota-kota besar diantaranya Ibukota Jakarta, Bali, Bandung, dan Palembang.

Dewasa ini, dari beberapa sumber media, penulis melihat bahwasannya membran penyaring air ini di Negara maju tepatnya di Eropa seperti negara Jerman, membran sudah digunakan di berbagai saluran air, seperti toilet, tempat mencuci tangan, yang telah menggunakan membran pada sistemnya, dan airnya pun siap minum.

Teknologi membran salah satu aplikasi yang tergolong sederhana dan ramah lingkungan dan mampu memperbaiki kualitas air dengan baik. Perhatian tertuju pada kualitas air, pembuangan limbah industrial, dan regulasi keamanan pangan akan lebih mendorong penjualan membran (I.G Wenten ,et al, 2010).

Membran merupakan lapisan yang terbentuk dari susunan atau jalinan serat halus yang digunakan sebagai penyaring atau pembatas untuk berbagai aplikasi dalam dunia industri. Membran polimer telah menjadi bahan yang menarik untuk dianalisa dan dikembangkan potensinya sebagai membran

penyaring, contoh aplikasi membran yang sedang menjadi perhatian pada saat ini adalah membran penyaring air.

Menurut (Kambale, et al., 2017) *polyacrylonitrile* (PAN) merupakan polimer yang memiliki densitas rendah, kekuatan yang tinggi serta elastisitas yang besar. *Polyacrylonitrile* banyak digunakan di rumah tekstil, pembuatan karbon serat.

N,N-Dimethyl Formamide (DMF) digunakan sebagai pelarut tanpa pemurnian lebih lanjut (AEGL, 2013) mengungkapkan bahwa pelarut ini adalah pelarut yang kuat untuk polimer *polyacrylonitrile*, karena memiliki sifat yang diinginkan seperti volatilitas yang rendah, tidak mudah terbakar, dan toksisitas relatif rendah.

Metode pengujian mendasar terhadap membran *polyacrylonitrile* untuk mengetahui kekuatan mekanik dari material polimer yang digunakan sebagai membran penyaring air, metode pengujian dan pemeriksaan yang dilakukan penulis untuk penelitian ini adalah uji tarik dan pemeriksaan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Atas dasar tersebut penulis mencoba dan berusaha semaksimal mungkin untuk mengambil tugas akhir / skripsi : **“PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO MEMBRAN POLYACRYLONITRILE”**.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini akan dirumuskan dengan beberapa masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini. Adapun rumusan masalah tersebut antara lain :

- Bagaimana menghasilkan membran *polyacrylonitrile* (PAN) menggunakan metode *flat sheet*.
- Bagaimana sifat ketahanan membran terhadap pengujian tarik.
- Bagaimana struktur mikro membran *polyacrylonitrile* (PAN).

1.3 Batasan Masalah

Tidak sedikitnya permasalahan yang muncul maka dibutuhkan pembatasan masalah. Adapun beberapa batasan masalah untuk penelitian ini, antara lain :

- a. Polimer yang digunakan yaitu *polyacrylonitrile* (PAN).
- b. Pelarut yang digunakan yaitu *N,N-Dimethylformamide* (DMF).
- c. Variasi campuran *polyacrylonitrile* untuk setiap spesimen yaitu 20%, 22, 5%, 25%.
- d. Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirer* selama 6 jam.
- e. Spesimen yang digunakan yaitu spesimen berbentuk lembaran datar.
- f. Pengujian yang digunakan adalah pengujian tarik dan struktur mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pokok yang akan dicapai pada bahasan ini ialah :

- a. Mengembangkan metode baru dalam produksi membran.
- b. Menganalisa dan memahami sifat ketahanan membran *polyacrylonitrile*.
- c. Menganalisa dan memahami struktur mikro membran *polyacrylonitrile*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa didapat dari penelitian ini, yaitu:

- a. Sebagai refrensi penelitian yang relevan.
- b. Memperbaiki kualitas penyaringan air.
- c. Sebagai sumbangan untuk ilmu pengetahuan.

1.6 Metode Penelitian

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

a. Literatur

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

b. Studi Observasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data dilapangan seperti menguji dan mengambil data di laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan skripsi ini, sistematika penulisan terdapat dari bab-bab yang saling memenuhi satu dengan yang lain dimana tiap babnya terdapat penjelasan dan gambaran yang mencakup bahasan skripsi ini secara menyeluruh. Adapun bab-bab tersebut meliputi :

BAB 1 PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar, melandasi pembahasan skripsi dan data yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang diagram alir penelitian, literatur, alat dan material yang digunakan, dan metode dalam penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab yang terdiri dari data hasil yang didapat selama penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab yang mencakup kesimpulan dan saran yang secara umum merupakan rangkuman dari hasil penelitian yang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- 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*. Washington DC, p. 87.
- Agustina, Suyono, and Akbar, 2008. Workshop Industri Kimia Dan Kemasan. *Penggunaan Teknologi Membran Pada Pengolahan Air Limbah Industri Kelapa Sawit*, pp.47–61.
- Budi, A.S., 2010. Universitas Pendidikan Indonesia. In *Pengantar Scanning Electron Microscopy*. p. 36.
- Callister, W.D., 2007. *Materials Science* 7th ed. J. Hayton, ed.,
- Hidayat, M.F., 2014. Politeknik Negeri Sriwijaya. *Penurunan Kandungan Zat Warna Pada Limbah Songket Menggunakan Membran Komposit Berbasis Kitosan - PVA Secara Ultrafiltrasi*, pp.5–28.
- I.G Wenten , Khoiruddin , P.T.P Aryanti, A.. H., 2010. Departement Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung. *Pengantar teknologi membran*, p.57.
- Idaman Said, N., 2011. Pengolahan Payau Menjadi Air Minum Dengan Teknologi Reverse Osmosis. In *Kelompok Teknologi Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, pp. 443–501.
- Imaninyastuti, 2012. Universitas Diponegoro. *Analisa Laju Korosi Sambungan Las Pipa Stainless Steel 316 Pada Kondensor Di Dalam Media Larutan NaCl*, p.72.
- Kambale, K.R., Goyal, R., Butee, S.P., Parsewar, R., Gawade, H., and Shro, S., 2017. Department of Metallurgy and Materials Science, College of Engineering Pune, Wellesley Road, Shivaji Nagar, Pune, Maharashtra 411005, India. *Novel polyacrylonitrile / potassium sodium niobate composites with superior dielectric and thermal properties*, 5, pp.8–12.
- Martin, M., 2008. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor Pertanian Bogor. *Aplikasi Membran Komposit Selulosa Asetat- Polistirena Berporogen Poli (Etilena Glikol)*, p.37.
- Mulder, M., 1991. Membrans (Technology). In *Basic Principles of Membrane Technology*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher, p. 363.
- Purnomo, 2017. *Material Teknik* 1st ed. S. R. Wicaksono, ed., Jawa Timur: Seribu Bintang Team.
- Redjeki, S., 2011. Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departement Pendidikan

