

**SINTESIS MEMBRAN KOMPOSIT *POLYSULFON-POLYAMIDE (PSF-PA)*
UNTUK PENGOLAHAN AIR GAMBUT SECARA MIKROFILTRASI**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

**Siti Rahmayanti
0613 3040 0333**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**SINTESIS MEMBRAN KOMPOSIT *POLYSULFON-POLYAMIDE (PSF-PA)*
UNTUK PENGOLAHAN AIR GAMBUT SECARA MIKROFILTRASI**

Oleh :

**Siti Rahmayanti
0613 3040 0333**

Pembimbing I,

**Palembang , Juli 2016
Pembimbing II,**

**Ir. Selastia Yuliati, M.Si.
NIP. 19610704 198903 2 002**

**Ir. Sofiah, M.T.
NIP. 19620627 198903 2 001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 19690411 199203 1 001**

MOTTO

“Genius is 1% Is Inspiration, but 99% is Perspiration
(Genius itu 1%-nya adalah Inspirasi, tapi 99%-nya adalah Kerja Keras)”

-Thomas Alva Edison-

Pergi kemana kakimu ingin melangkah, raih apa yang telah kamu targetkan

Namun jangan lupa bersyukur, berbahagia, dan selalu menebar manfaat

Karena, Hidup hanya 1 kali jadi jangan disiaka-siakan

-SR-

Seguannya kupersembahkan kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Semesta Alam
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak M. Nur dan Ibu Sumiati
3. Saudara perempuanku satu-satunya Siti Zharifa Zhafira
4. Calon Imamku kelak
5. Keluarga besarku, Kakek-Nenek, Om-Tante, Saudara Sepupu yang telah memberikan dukungan berupa moral maupun materil kepada penulis selama ini
6. Keluarga besar HMJ Teknik Kimia angkatan 2013-2016 Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan pelajaran, motivasi, serta keluarga baru yang akan selalu menjadi penyemangat serta pemacu bagi penulis untuk lebih maju lagi kedepannya.
7. Partner in Crime ,RP dan LA, saudari Optimisma Situngkir
8. Residu Highelass (Andari Yuta Palwa, Mega Shinthia, Hafifa Marza, Lian Elvani, dan Opti)
9. Sahabat-sahabat wanita di Kelas KB (Hasni, Lindra, Nyayu, Lia, Nini, Nur, Miranda, Temmy, Sri, Virta)
10. Lovely Girl, SIMAVIDEL (Marlia, Vengy Silvia, Della Astari)
11. Semua anggota kelas KB Always
12. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2013 Politeknik Negeri Sriwijaya
13. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

SINTESIS MEMBRAN KOMPOSIT *POLYSULFON-POLYAMIDE (PSF-PA)* UNTUK PENGOLAHAN AIR GAMBUT SECARA MIKROFILTRASI

(Siti Rahmayanti, 2016, 41 Halaman, 3 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran)

Telah dilakukan penelitian sintesis membran komposit polisulfon-poliamid (PSF-PA) dengan menggunakan beberapa variasi komposisi pelarut HCl yang bertujuan agar didapatkan membran komposit untuk pengolahan air gambut secara mikrofiltrasi. Membran polisulfon merupakan lapisan berpori yang dihasilkan dari campuran Dimethyl Acetamida (DMAc) dan Polyethylene Glicol (PEG) dengan perbandingan 18%W PSF : 18%W PEG : 64%W DMAc. Selanjutnya lapisan aktif terbuat dari membran poliamid yang dihasilkan dari campuran asam klorida (HCl) sebanyak 19 ml dengan menggunakan variasi konsentrasi HCl 22% dan 24%, etanol 98% sebanyak 1 ml dan 6 gram poliamid. Serta lapisan pendukung membran berasal dari kain polyester.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan temperatur annealing dan lamanya waktu proses annealing yakni pada suhu 80°C selama 30 menit dapat meningkatkan struktur dan kinerja membran menjadi lebih baik sesuai dengan standar membran mikrofiltrasi. Serta didapatkan kesimpulan bahwa ukuran pori 2,0 µm dan harga fluks sebesar 183,1806 L/jam.m², ketebalan 250 µm, kandungan air 78,70%, densitas 0,3304 gr/cm³ dan porositas 4,0965% yang didapatkan masuk kedalam syarat membran mikrofiltrasi. Sehingga membran yang dihasilkan baik untuk digunakan pada pengolahan air gambut menjadi air bersih.

Kata kunci: membran komposit, polisulfon, poliamid, annealing, mikrofiltrasi.

ABSTRACT

SYNTHESIS OF COMPOSITE MEMBRANE POLYSULFONE-POLYAMIDE (PSF-PA) FOR PEAT WATER TREATMENT IN MICROFILTRATION

(Siti Rahmayanti, 2016, 41 pages, 3 tables, 12 pictures, 4 Appendixs)

Have done synthesis composite membrane polysulfone-polyamide (PSF-PA) by using some variation of solvent composition HCl which aims to obtain a composite membrane for peat water treatment in microfiltration. Polysulfone membrane is a porous layer produced from a mixture of Dimethyl Acetamida (DMAC) and Polyethylene glycol (PEG) with a ratio of 18% W PSF : 18% W PEG : 64% W DMAC. Furthermore, the active layer made of polyamide membranes produced from a mixture of hydrochloric acid (HCl) of 19 ml by using varying concentrations of HCl 22% and 24%, 98% ethanol in 1 ml and 6 grams of polyamide. As well as the support layer of membrane derived from polyester fabric.

Based on the results of this study indicate that increased annealing temperature and duration of the annealing process at a temperature of 80 ° C for 30 minutes can improve the structure and performance of the membrane becomes better aligned with standard microfiltration membranes. As well as it was concluded that although the 2.0 µm pore size, flux of 183.1806 L/hour.m², thickness of 250 µm, water content of 78.70%, density of 0.3304 g/cm³ and porosity 4.0965% are entry into the microfiltration membrane terms. So that, the resulting membrane can use in the processing of peat water into clean water.

Keywords: composite membrane, polysulfone, polyamide, annealing, microfiltration

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Assalaamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur Penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan atau penyusunan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini berisi tentang **Sintesis Membran Komposit Polysulfon-Polyamide (PSF-PA) untuk Pengolahan Air Gambut Secara Mikrofiltrasi**. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat sebagai bahan pembelajaran dan dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya bagi penulis sendiri dan para mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan untuk masyarakat umum yang membacanya.

Syukur Alhamdulillah, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap proses penyusunan Laporan Akhir ini atas segala ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Selastia Yuliati, M.Si., Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sofiah, M.T., Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Aneasari M., B.Eng., M.Si., Pembimbing Akademik Kelas Kimia B angkatan 2013 Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Dosen, Teknisi, Staff maupun Karyawan yang berada di Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya di Jurusan Teknik Kimia.
8. Teman-teman angkatan 2013 Jurusan Teknik Kimia, khususnya teman teman di kelas Kimia B yang telah membantu dan memberikan semangat.
9. Semua Pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang membuat laporan ini jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas semua bantuan serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah SWT selalu berkenan memberikan balasan yang setimpal atas semuanya. “Amiin”

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Rumusan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Membran	5
2.2. Klasifikasi Membran	6
2.2.1. Berdasarkan Jenis	6
2.2.2. Berdasarkan Morfologi	7
2.2.3. Berdasarkan Asal	8
2.2.4. Berdasarkan Kerapatan Pori	9
2.2.5. Berdasarkan Sistem Operasi	10
2.2.6. Berdasarkan Fungsi	11
2.2.7. Berdasarkan Bentuk	13
2.3. Membran Komposit	14
2.4. Poliamid	16
2.5. Polisulfon	17
2.5.1. Sifat Fisik dan Kimia Polisulfon	19
2.6. Membran Mikrofiltrasi	19
2.6.1. Modul Membran	20
2.6.2. Aplikasi Membran Mikrofiltrasi	20
2.7. Teknik Pembuatan Membran	20
2.8. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Morfologi Membran	23
2.8.1. Jenis Sistem Pelarut Non Pelarut	23
2.8.2. Pemilihan Polimer (Jenis Pelarut)	23
2.8.3. Komposisi Pelarut	24
2.9. Karakterisasi Membran	24
2.9.1. Fluks Membran	24
2.9.2. Penentuan Kandungan Air	24
2.9.3. Penentuan Densitas Membran	25
2.9.4. Penentuan Porositas Membran	25

BAB III METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	26
3.2.1. Alat yang digunakan	26
3.2.2. Bahan yang digunakan	27
3.3. Prosedur Penelitian	27
3.3.1. Pembuatan Membran	27
3.3.1.1. Pembuatan Larutan Cetak (<i>Dope</i>)	27
3.3.1.2. Pencetakan (<i>Casting</i>)	28
3.3.1.3. Pengendapan Pencelupan (Koagulasi)	28
3.3.1.4. Annealling	28
3.3.1.5. Penyimpanan	28
3.3.2. Karakterisasi Membran	29
3.3.2.1. Pengamatan Morfologi Membran dengan Alat SEM	29
3.3.2.2. Penentuan Kandungan Air	30
3.3.2.3. Analisa Densitas Membran	30
3.3.2.4. Analisa Porositas Membran	31
3.3.2.5. Uji Kelayakan Membran	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Hasil	32
4.1.1. Hasil Karakteristik Membran komposit PSF-PA	32
4.1.2. Hasil Penentuan Fluks Air Murni	32
4.2. Pembahasan	34
4.2.1. Pembuatan Membran Komposit PSF-PA	34
4.2.2. Karakterisasi Membran	35
4.2.2.1. Ukuran Pori	35
4.2.2.2. Ketebalan Membran	36
4.2.2.3. Kandungan Air	37
4.2.2.4. Densitas Membran	37
4.2.2.5. Pengaruh Jumlah Pori Terhadap Kinerja Membran	37
4.2.2.6. Pengaruh Koagulasi Terhadap Kinerja Membran	38
4.2.2.7. Efek Annealling Terhadap Struktur Membran	38
4.2.2.8. Pengaruh Perendaman	38
4.2.3. Penentuan Fluks Membran	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Pemisahan dengan Membran	5
2. Membran Berdasarkan Morfologinya	7
3. Skema Berdasarkan Kerapatan Pori	10
4. Skema Sistem Operasi Membran	10
5. Perbedaan Ukuran Partikel pada Proses Pemisahan	13
6. Skema Membran Komposit	14
7. Skema Reaksi Polimerisasi Antarmuka pada Pembentukan Membran Komposit	15
8. Rantai Polimer Polisulfon	18
9. Diagram Pembuatan Membran Komposit PSF-PA secara Mikrofiltrasi	29
10. Foto Permukaan Membran Komposit PSF-PA Variasi Pelarut HCl 22% ...	36
11. Grafik Hubungan Antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat pada Membran Komposit PSF-PA Variasi Pelarut HCl 22%	39
12. Grafik Hubungan Antara Tekanan dengan Fluks Rata-Rata Membran Komposit PSF-PA Variasi Pelarut HCl 22%	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Membran Komposit Polisulfon-Poliamid (PSF-PA)	32
2. Data Untuk Penentuan Fluks Air (Jv) Membran PSF-PA Dengan Variasi Komposisi Pelarut HCl 22%	33
3. Data Untuk Penentuan Fluks Air (Jv) Membran PSF-PA Dengan Variasi Komposisi Pelarut HCl 24%	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A	44
2. Lampiran B	51
3. Lampiran C	59
4. Lampiran D	61