

LAPORAN AKHIR
KARAKTERISASI MEMBRAN POLYSULFON ASIMETRIS UNTUK
PROSES ULTRAFILTRASI



Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan
Laporan Akhir Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia

OLEH:

MASAYU NAWIRA HAIFA
0619 3040 1335

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022

ABSTRAK

KARAKTERISASI MEMBRAN POLYSULFON ASIMETRIS UNTUK PROSES ULTRAFILTRASI

(Masayu Nawira Haifa, 2022 : 62 Halaman, 6 Tabel; 24 Gambar, 4 Lampiran)

Proses Ultrafiltrasi menggunakan membran sedang berkembang pesat akhir akhir ini. Teknologi membran adalah proses pemisahan pada tingkat molekuler atau partikel yang sangat kecil. Proses pemisahan dengan membran dimungkinkan karena membran mempunyai kemampuan memindahkan salah satu komponen lebih cepat daripada komponen lain berdasarkan perbedaan sifat fisik dan kimia dari membran serta komponen yang dipisahkan. Polisulfon merupakan salah satu material membran sebagai dasar pembuatan membran yang memiliki kelebihan diantaranya ketahanan terhadap hidrolisis dan oksidasi, kestabilan mekanik dan termal yang tinggi serta ketahanan terhadap pH ekstrim. Penelitian ini bertujuan untuk membuat membran polisulfon asimetris dan mengkarakterisasi sifat sifatnya agar diperoleh kinerja paling baik yang memenuhi syarat untuk proses ultrafiltrasi. Urgensi yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu mengkarakterisasi membrane polisulfon asimetris terbaik untuk proses ultrafiltrasi dengan variasi komposisi DMAc 13,6 ml, 13,2 ml dan 12,8 ml, PEG 3,2 ml, 3,5 ml dan 3,9 ml. Untuk mengkarakterisasi dan menentukan membrane yang terbaik, pada penelitian ini digunakan analisa yaitu uji fluks air murni dan dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscope*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui membrane yang terbaik dan memenuhi standar ultrafiltrasi yaitu pada membran B dengan variasi komposisi Psf 3,6 gr, DMAc 13,2 ml dan PEG 3,5 ml serta hasil dari karakterisasi SEM menunjukkan bahwa membrane tersebut tersebut mempunyai permukaan yang terdapat pori ukurannya tidak seragam dengan diameter rata-rata pori sebesar 1,8 μm .

Kata kunci: teknologi membran, membran polisulfon, proses ultrafiltrasi.

CHARACTERIZATION OF ASYMMETRIC POLYSULPHONE MEMBRANES FOR ULTRAFILTRATION PROCESS

(Masayu Nawira Haifa, 2022: 62 pages, 6 tables; 24 pictures, 4 appendices)

Ultrafiltration processes using membranes are developing rapidly in recent years. Membrane technology is a separation process at the molecular or very small particle level. The separation process with membranes is possible because the membrane has the ability to move one component faster than the other components based on differences in the physical and chemical properties of the membrane and the components being separated. Polysulfone is one of the membrane materials as the basis for making membranes which has advantages including resistance to hydrolysis and oxidation, high mechanical and thermal stability and resistance to extreme pH. The aim of this research is to make asymmetric polysulfone membrane and to characterize its properties in order to obtain the best performance that meets the requirements for the ultrafiltration process.

The urgency to be carried out in this study is to characterize the best asymmetric polysulfone membrane for the ultrafiltration process with variations in the composition of DMAc 13.6 ml, 13.2 ml and 12.8 ml, PEG 3.2 ml, 3.5 ml and 3.9 ml. . To characterize and determine the best membrane, in this study an analysis was used, namely the pure water flux test and characterized using a Scanning Electron Microscope. Based on the research that has been done, it is known that the best membrane that meets ultrafiltration standards is on membrane B with variations in the composition of Psf 3.6 g, DMAc 13.2 ml and PEG 3.5 ml and the results of SEM characterization show that the membrane has a smooth surface. There are pores of non-uniform size with an average pore diameter of 1.8 m.

Keywords: membran technology, polysulfone membran, ultrafiltration process

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Know who you are. Know what you want. Know what you deserve. And don’t settle for less.”

(Tony Gaskins)

Kupersembahkan Untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku dan kakak-Adik terkasih
- ❖ Keluarga tercinta
- ❖ Dosen Jurusan Teknik Kimia Polsri
- ❖ Teman-Teman Seperjuangan 6KD
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Karakterisasi Membran Polysulfon Asimetris untuk Proses Ultrafiltrasi”. Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Polsri. Dalam melakukan Laporan Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Selastia Yuliati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Elina Margaretty, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. PLP di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Kedua Orang Tua, Kakak, dan Keluarga Besar atas semua doa dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian Laporan Akhir.
11. Kak River dan khususnya Kak Aru yang telah banyak membantu dan menemani dari awal penelitian dan penyelesaian laporan akhir ini.
12. Kepada Grup Sahabat Selamanya, Caca, Ny, Uyik, Mega, Wanda dan khususnya Nabilah Khairani yang telah membantu dan menemani dari awal penelitian sampai penyelesaian laporan akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Rumusan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Membran.....	4
2.2. Teknologi Membran	5
2.3. Klasifikasi Membran.....	7
2.3.1 Berdasarkan Asalnya	7
2.3.2 Berdasarkan Morfologinya	7
2.3.3 Berdasarkan Kerapatan Pori	8
2.3.4 Berdasarkan Bentuknya	8
2.3.5 Berdasarkan Tekanan yang Digunakan Sebagai Gaya	9
2.3.6 Berdasarkan Jenisnya.....	10
2.3.7 Berdasarkan Strukturnya.....	10
2.4. Material Membran	10
2.4.1. Polisulfon.....	11
2.4.2 Dimetylacetamida (DMAc)	12
2.4.3 Polietilen Glikol (PEG).....	13
2.5. Proses Ultrafiltrasi.....	14
2.6. Teknik Pembuatan Membran	15
2.7. Parameter yang Mempengaruhi Struktur Membran.....	17
2.8. Karaktersisasi Membran	19
2.8.1 Fluks Membran	19
2.8.2 Scanning Electron Microscopy (SEM)	19
2.8.3 Kandungan Air	20
2.8.4 Ukuran dan Jumlah Pori.....	20
2.8.5 Ketebalan Membran	21
2.9. Tipe Aliran Membran.....	201
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2. Alat dan Bahan.....	22
3.2.1. Alat yang digunakan.....	22
3.2.2. Bahan yang digunakan	22

3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	23
3.3.1. Perlakuan Percobaan	23
3.3.2. Variabel Percobaan.....	23
3.4 Pengamatan	24
3.5 Prosedur Kerja Penelitian	24
3.5 3.5.1. Pembuatan Larutan Casting.....	24
3.5.2. Pembuatan Membran Polisulfon	24
3.5.3. Uji Kinerja Membran.....	25
3.5.4. Karakterisasi Morfologi Membran	25
3.6 Diagram Alir.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Hasil Penelitian	27
4.2. Pembahasan	29
4.2.1. Sintesis Membran Polysulfon	29
4.2.2. Hasil Karakterisasi Membran Polisulfon Asimetris	29
4.2.3. Hasil Uji Fluks Air Murni.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
Lampiran A	50
Lampiran B.....	52
Lampiran C.....	60
Lampiran D	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Variasi Komposisi Pelarut Polimer	23
2. Hasil Uji Karakterisasi Morfologi Membran	24
3. Hasil Karakterisasi Membran Polysulfon	27
4. Hasil Uji Fluks Membran A	27
5. Hasil Uji Fluks Membran B	28
6. Hasil Uji Fluks Membran C	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema pemisahan dengan membran	5
2. Struktur Polysulfon	11
3. Struktur ikatan kimia N-Dimethylacetamide	12
4. Struktur ikatan kimia Polietilen Glikol	13
5. Type proses pemisahan	21
6. Gambar Diagram alir penelitian.....	26
7. Hasil uji morfologi membran A dengan SEM	30
8. Hasil uji morfologi membran B dengan SEM	31
9. Hasil uji morfologi membran C dengan SEM	32
10. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 0,5 bar (Membran A)	33
11. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1 bar (Membran A)	34
12. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1,5 bar (Membran A)	35
13. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 2 bar (Membran A)	36
14. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 2,5 bar (Membran A)	37
15. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 0,5 bar (Membran B).....	38
16. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1 bar (Membran B).....	39
17. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1,5 bar (Membran B).....	40
18. Grafik volumen permeat dan waktu tempuhanpada tekanan 2 bar (Membran B).....	41
19. Grafik volume permat dan waktu tempuhan pada tekanan 2,5 bar (Membran B).....	42
20. Grafik volume permeat dan waktu tempuhanpada tekanan 0,5 bar (Membran C).....	43
21. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1 bar (Membran C).....	44
22. Grafik volume permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 1,5 bar (Membran C).....	45
23. Grafik volumen permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 2 bar (Membran C).....	46

24. Grafik volumen permeat dan waktu tempuhan pada tekanan 2,5 bar (Membran C).....	47
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A	44
2. Lampiran B	47
3. Lampiran C	54
4. Lampiran D	63