



**PEMBUATAN MEMBRAN OSMOSIS POLISULFON
UNTUK MENENTUKAN BERAT MOLEKUL
SENYAWA MAKROMOLEKUL SECARA OSMOMETRI**

SKRIPSI

Oleh

**Evi Rohmawati
NIM 061810301113**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PEMBUATAN MEMBRAN OSMOSIS POLISULFON
UNTUK MENENTUKAN BERAT MOLEKUL
SENYAWA MAKROMOLEKUL SECARA OSMOMETRI**

SKRIPSI

Oleh

**Evi Rohmawati
NIM 061810301113**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PEMBUATAN MEMBRAN OSMOSIS POLISULFON
UNTUK MENENTUKAN BERAT MOLEKUL
SENYAWA MAKROMOLEKUL SECARA OSMOMETRI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Evi Rohmawati
NIM 061810301113

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2011
PERSEMBAHAN :

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibu Rumi dan Bapak Abd. Rohman yang tercinta. Terimakasih untuk doa, cinta, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, keikhlasan, bimbingan, didikan, nasehat, teladan, perjuangan, dan atas segala yang telah diberikan dengan tulus ikhlas kepada saya hingga saya bisa meraih semua ini;
2. kakak Zenny Rohman, mbak Ida Annadlofatul Hikmah, keponakan kecil Berliana Elfirdaus Rohman, dan semua keluarga besar yang penulis cintai. Terimakasih buat doa, semangat, kegembiraan, dan dorongan motivasi dalam setiap kesulitan;
3. Bapak Ibu Guru TK ABA Payaman, MIM 1 Payaman, SMPM 12 Sendangagung, MA Al-Ishlah Sendangagung, Bapak Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember;
4. Almamater Fakultas MIPA Universitas Jember.

MOTTO

“Tiga hal yang paling diperlukan untuk meraih keberhasilan adalah bekerja keras dan cerdas, ketekunan, dan akal sehat”

(Thomas Alva Edison)

” Tidak ada kata terlambat untuk memperbaiki sesuatu, tetapi kita akan terlambat jika kita merasa terlambat untuk memperbaiki sesuatu itu”

(Galih Rakasiwi)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Evi Rohmawati

NIM : 061810301113

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: *Pembuatan Membran Osmosis Polisulfon Untuk Menentukan Berat Molekul Senyawa Makromolekul Secara Osmometri* adalah benar-benar karya tulis sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Evi Rohmawati

NIM 061810301113

SKRIPSI

**PEMBUATAN MEMBRAN OSMOSIS POLISULFON
UNTUK MENENTUKAN BERAT MOLEKUL
SENYAWA MAKROMOLEKUL SECARA OSMOMETRI**

Oleh

Evi Rohmawati
NIM 061810301113

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dwi Indarti, SSi, MSi

Dosen Pembimbing Anggota : Tri Mulyono, SSi, MSi

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pembuatan Membran Osmosis Polisulfon Untuk Menentukan Berat Molekul Senyawa Makromolekul Secara Osmometri* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dwi Indarti, S.Si, M.Si.
NIP 19740901 200003 2 004

Tri Mulyono, S.Si, M.Si.
NIP 19681020 199802 1 002

Anggota I,

Anggota II,

drh. Wuryanti Handayani, M.Si.
NIP 19600822 198503 2 002

Asnawati, S.Si, M.Si.
NIP 19680814 199903 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D
NIP 19610108 198602 1 001

RINGKASAN

Pembuatan Membran Osmosis Polisulfon Untuk Menentukan Berat Molekul Senyawa Makromolekul Secara Osmometri. Evi Rohmawati, 061810301113; 2011: 49 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Teknologi membran berkembang pesat dalam beberapa dasawarsa terakhir ini baik dalam skala laboratorium maupun skala komersial. Hal ini disebabkan karena membran memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh proses pemisahan konvensional lainnya. Beberapa tahun terakhir ini telah dikembangkan teknologi membran yang dapat diaplikasikan pada proses osmosis yaitu gerakan air melalui membran semipermeabel dari larutan yang lebih encer menuju larutan yang lebih pekat. Material yang digunakan adalah polisulfon dibuat dengan metode inversi fasa. Salah satu faktor yang dapat menentukan kualitas membran adalah pori membran yang dapat diatur dengan bervariasi waktu penguapan. Peningkatan waktu penguapan pelarut berpengaruh terhadap penurunan jumlah dan ukuran pori membran yang terbentuk sehingga pori yang dihasilkan menjadi semakin rapat, maka dilakukan variasi waktu penguapan untuk mendapatkan membran dengan kerapatan yang tinggi sehingga diperoleh membran polisulfon sebagai membran osmosis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh waktu penguapan terhadap sifat fisik (densitas, derajat *swelling*) dan kinerja (semipermeabilitas) membran osmosis polisulfon, serta mempelajari kelayakan membran polisulfon terhadap proses osmosis dalam penentuan berat molekul senyawa makromolekul menggunakan osmometer membran. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan material baru sebagai membran osmosis dan menentukan berat molekul makromolekul.

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pembuatan membran polisulfon, karakterisasi sifat fisik (densitas, derajat *swelling*), pengukuran kinerja (semipermeabilitas) membran, aplikasi penentuan berat molekul senyawa makromolekul (dekstran 100-200 kDa), dan uji kelayakan membran (reproduksibilitas dan akurasi data).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk fisik membran polisulfon pada berbagai variasi waktu penguapan mempunyai tampilan yang serupa, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Peningkatan waktu penguapan 1, 2, 3, 4 dan 5 menit mengakibatkan densitas/berat jenis membran semakin meningkat sedangkan derajat *swelling* membran semakin menurun. Uji kinerja membran menunjukkan semakin lama waktu penguapan maka kinerja membran akan semakin tinggi, yaitu memiliki nilai semipermeabilitas paling kecil. Aplikasi penentuan berat molekul dengan osmometer membran diperoleh berat molekul dekstran 100-200 kDa adalah sebesar 121.457 kDa. Hasil pengukuran kelayakan membran menunjukkan membran polisulfon dengan waktu penguapan 5 menit dapat digunakan untuk menentukan berat molekul senyawa makromolekul secara osmometri melalui proses osmosis, dengan reproduksibilitas sebesar 1.258 % dan nilai akurasi rata-rata 80.970 %.

SUMMARY

Preparation of Polysulfone Osmosis Membranes to Determine Molecular Weight of Macromolecules Compounds in Osmometry; Evi Rohmawati, 061810301113; 2011; 49 pages; Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jember University.

Membrane technology has developed rapidly in recent decades in both laboratory and commercial scales. This is because the membrane has many advantages not possessed by other conventional separation processes. In recent years membrane technology has been developed that can be applied to the process of osmosis that is the movement of water through a semipermeable membrane from a more dilute solution toward a more concentrated solution. The material used is polysulfone prepared by phase inversion method. One of the factors that can determine the quality of the membrane is a porous membrane that can be regulated by variation of evaporation time. The increased evaporation time of the solvent has effected on the decrease in the number and size of the formed membrane pore so that the size in pore becomes increasingly tight, it would require variation of evaporation time to obtain membranes with high densities in order to obtain polysulfone membrane as a osmosis membrane.

The purpose of this research was to study the effect of evaporation time on the physical properties (density, degree of swelling) and performance (semipermeability) of polysulfone osmosis membrane, and to study the polysulfone membrane feasibility of a process of osmosis in the determination molecular weight of macromolecular compounds using a membrane osmometry. The results are expected to provide benefits for the development of new materials as a osmosis membrane and to determine the molecular weight of macromolecules.

Stages of research include the manufacture of polysulfone membranes, the characterization of the physical properties (density, degree of swelling), measurement of performance (semipermeability) membranes, application of the determination molecular weight of macromolecular compounds (dextran 100-200 kDa), and the test of the feasibility of the membrane (reproducibility and accuracy of data).

The results showed that the physical form of polysulfone membrane at different time variation of evaporation has a view that is similar, showing no significant difference. Increasing of evaporation time 1, 2, 3, 4 and 5 minute can

cause the increase of density/specific gravity of the membrane while decrease of the degree of swelling membrane. Membrane performance test showed the longer evaporation time, the higher performance of membrane will be, which has value of the lowest semipermeability. Application of molecular weight determination with the membrane osmometry obtained molecular weight of dextran 100-200 kDa is 121.457 kDa. The measurement results demonstrated that the membrane feasibility of polysulfone membrane with a 5-minute evaporation time can be used to determine the molecular weight of macromolecular compounds in osmometry, with the reproducibility of 12.58 % and the average accuracy of 80.970 %.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhitung banyaknya melebihi bintang-bintang yang ada di jagad raya sehingga skripsi dengan judul *Pembuatan Membran Osmosis Polisulfon Untuk Menentukan Berat Molekul Senyawa Makromolekul Secara Osmometri* dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dwi Indarti, S.Si., M.Si. dan Tri Mulyono, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
2. drh. Wuryanti Handayani, M.Si. dan Asnawati, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ketua Laboratorium Kimia Fisik dan Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
4. Dosen-dosen FMIPA umumnya dan dosen-dosen Jurusan Kimia khususnya yang telah memberikan ilmu kepada penulis;
5. teman seperjuangan penulis dalam penelitian Ipha yang telah banyak membantu terselesainya skripsi ini, terimakasih untuk bantuan, motivasi, semangat, dan kerja samanya;
6. rekan-rekan di Jurusan Kimia Angkatan 2006 khususnya Nissa, Nung, Rina, Rizqi Nuri, dan Bimbi yang sudah berjuang bersama penulis selama 4 tahun lebih berbagi suka dan duka selama menjadi mahasiswa;

7. saudara-saudara di kosan “Gg. Jalak No.25” mbak Fida, mbak Ika, mbak Ira, mbak Lira, mbak Nurul, mbak Rika, Santi, Khusnul, Iien, Puput, Chibi, dan Lia, kenangan bersama kalian takkan terlupakan;
8. mbak Sari, semua teknisi Laboratorium Kimia, dan seluruh staf Jurusan Kimia yang telah banyak membantu;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini, penulis ucapkan terimakasih.

Penulis juga menerima segala kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan sumbangan bagi ilmu pengetahuan.

Jember, 14 Oktober 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. 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 Peneliti	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Membran	5
2.1.1 Definisi Membran.....	5

2.1.2	Klasifikasi Membran	6
2.1.3	Teknik Pembuatan Membran	9
2.2	Material Membran	14
2.2.1	Polisulfon	14
2.2.2	N,N-dimetilasetamida (DMAc)	15
2.3	Makromolekul	16
2.4	Osmosis	17
2.5	Osmometer	20
2.6	Karakteristik Membran	21
2.6.1	Sifat Fisik	21
2.6.2	Derajat <i>Swelling</i>	21
2.7	Kelayakan Membran	22
2.7.1	Reproduktibilitas	22
2.7.2	Akurasi Data	23
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.3.1	Alat	24
3.3.2	Bahan	24
3.3	Diagram Alir Penelitian	25
3.2.1	Diagram Alir Kerja Penelitian	25
3.2.2	Pembuatan dan Pengujian Membran Polisulfon	26
3.4	Prosedur Penelitian	27
3.4.1	Pembuatan Membran Polisulfon	27
3.4.2	Karakteristik Membran	28
3.4.3	Aplikasi Membran Osmosis Polisulfon	31
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Karakteristik Sifat Fisik Membran Polisulfon	34

4.1.1 Pengaruh Waktu Penguapan terhadap Densitas Membran Polisulfon	35
4.1.2 Pengaruh Waktu Penguapan terhadap Derajat <i>Swelling</i> Membran Polisulfon	36
4.2 Kinerja (Semipermeabilitas) Membran Polisulfon	38
4.3 Aplikasi Membran Osmosis Polisulfon	42
4.3.1 Penentuan Berat Molekul (BM)	42
4.3.2 Kelayakan Membran	44
BAB 5. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil perhitungan reproduibilitas membran terhadap penentuan BM ..	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Sistem Dua Fase yang Dipisahkan Oleh Membran	5
2.2 Skema Sistem Operasi Membran	6
2.3 Geometri Pori Membran	7
2.4 Struktur Polisulfon	15
2.5 Reaksi Pembentukan N,N-dimetilasetamida	16
2.6 Struktur Kimia N,N-dimetilasetamida	16
2.7 Struktur Dekstran	17
2.8 Penetapan M dengan pembuatan grafik h/c terhadap c	19
2.9 Bentuk Sederhana Set Alat Osmometer Membran	20
3.1 Diagram Alir kerja Penelitian	25
3.2 Skema Preparasi dan Pengujian Membran Polisulfon	26
3.3 Proses Pembuatan Membran	27
3.4 Set Alat Ukur Kinerja (Semipermeabilitas) Membran	30
4.1 Unit Pencetakan Membran: (a) kaca pencetak membran, (b) membran polisulfon	34
4.2 Bentuk Fisik Membran Polisulfon dengan Variasi Waktu Penguapan ..	35
4.3 Grafik Densitas dengan Variasi Waktu Penguapan Membran PSf	36
4.4 Grafik Derajat <i>Swelling</i> dengan Variasi Waktu Penguapan Membran PSf	37
4.5 Scanning Panjang Gelombang Optimum Dekstran 100-200 kDa	38
4.6 Kurva Kalibrasi Dekstran 100-200 kDa	39
4.7 Grafik Semipermeabilitas Membran Polisulfon dengan Variasi Waktu Penguapan	40
4.8 Osmometer membran untuk penentuan BM	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Densitas Membran Polisulfon	50
B. Derajat <i>Swelling</i> Membran Polisulfon.....	51
C. Scanning Panjang Gelombang Optimum Dekstran 100-200 kDa	53
C.1 Absorbansi Larutan Dekstran 100 ppm	53
C.2 Kurva Absorbansi Larutan Dekstran 100 ppm	54
C.3 Absorbansi Larutan Dekstran 12,5 ppm	55
C.4 Kurva Absorbansi Larutan Dekstran 12,5 ppm	56
C.5 Absorbansi Larutan Dekstran 3 ppm	57
C.6 Kurva Absorbansi Larutan Dekstran 3 ppm	58
D. Kurva Kalibrasi Dekstran 100-200 kDa	59
D.1 Absorbansi Dekstran 100-200 kDa.....	59
D.2 Kurva Kalibrasi Dekstran 100-200 kDa	59
E. Semipermeabilitas Membran Polisulfon	60
F. Penentuan BM Dekstran 100-200 kDa	61
F.1 Kurva Penentuan Dekstran 100-200 kDa	61
F.2 Penentuan BM Dekstran 100-200 kDa.....	63
G. Kelayakan Membran.....	65
G.1 Reprodusibilitas	65
G.2 Akurasi Data	66