

LAPORAN AKHIR

**MEMBRAN *POLYSULFONES* ASIMETRIK UNTUK PENGOLAHAN AIR
SUMUR KERUH SECARA ULTRAFILTRASI**



**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Eka Andrian Saputra
0612 3040 0294**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL LAPORAN AKHIR
PEMBUATAN MEMBRAN POLISULFON ASIMETRIK UNTUK
PENGOLAHAN AIR SUMUR KERUH SECARA ULTRAFILTRASI

OLEH

Eka Andrian Saputra
0612 3040 0294

Palembang, April 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Selastia Yuliati, M.Si
NIP. 196107041989032002
195904091989031001

Ir. A. Husaini, M.T
NIP.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

ABSTRAK

Membran *Polysulfones* Asimetrik untuk Pengolahan Air Sumur Keruh secara Ultrafiltrasi

(Eka Andrian Saputra, 49 Halaman, 10 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Saat ini teknologi pengolahan air sudah berkembang dengan pesat, sudah cukup banyak instansi-instansi yang membutuhkan air bersih dalam jumlah banyak. Pengolahan air secara mandiri dikembangkan dengan mengikuti perkembangan teknologi penyaringan air bersih yang sudah ada, tentunya juga dipengaruhi dengan kemampuan dari instansi tersebut baik dari segi ketersediaan teknologi dan segi finansial. Pada penelitian ini air sumur keruh yang berasal dari daerah Tegal Binangun, Palembang belum memenuhi standar baku mutu air bersih. Untuk mengatasinya, diperlukan teknologi yang dapat mengolah air sumur tersebut sehingga dapat memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan MENKES RI. Teknologi yang digunakan adalah teknologi membran asimetrik berbahan *polysulfones* dengan variasi komposisi bahan 18% PSf; 68% DMAc; 14% PEG-400. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan membran *polysulfones* asimetrik untuk pengolahan air sumur keruh, menguji permeabilitas (fluks) dan selektifitas (rejeksi) membran, dan menentukan kondisi operasi optimum dalam pengolahan air sumur keruh. Dari hasil penelitian, didapatkan fluks membran mencapai 21,83 L/m²jam, sehingga membran yang dihasilkan layak untuk digunakan. Untuk harga rejeksi, dari 3 parameter pengukuran yang dilakukan, kondisi operasi optimum untuk variasi tekanan 0,5 - 2,5 (range 0,5) bar yaitu pada tekanan 0,5 bar. Rejeksi pH optimum yaitu pada penambahan koagulan 30 ppm menghasilkan rejeksi sebesar 2,69% dengan nilai pH 7,62. Sedangkan untuk rejeksi kekeruhan, kondisi optimum dengan konsentrasi koagulan 50 ppm menghasilkan kekeruhan sebesar 0,07 NTU dan nilai rejeksi 99,61%. Untuk rejeksi besi (Fe), kondisi optimum dengan konsentrasi koagulan 40 ppm menghasilkan nilai rejeksi sebesar 58,60% dengan kandungan besi (Fe) sebesar 0,308 ppm. Maka penulis menyimpulkan bahwa pengolahan air sumur keruh menggunakan membran *polysulfones* asimetrik untuk parameter pH, Kekeruhan dan kandungan besi (Fe) sudah memenuhi standar air bersih sesuai ketentuan MENKES RI No.907/MENKES/SK/VII/2012.

Kata Kunci: Membran *Polysulfones*, air sumur keruh, Teknologi Membran

ABSTRACT

Polysulfones Asymmetric Membrane for Water Treatment Wells Turbid by Ultrafiltration

(Eka Andrian Saputra, 49 Pages, 10 Tables, 11 Figures, 4 Appendix)

The current water treatment technology has been growing rapidly, there are enough agencies that need clean water in large quantities. Water treatment independently developed by following the development of clean water filtration technology that already exists, of course, also influenced by the ability of these institutions in terms of both the availability of technology and financial terms. In this study, murky well water originating from Tegal Binangun, Palembang not meet the quality standards of clean water. To overcome this, we need technology that can process well water so that they can meet the standards specified in the Regulations in Menkes RI. The technology used is an asymmetric membrane technology made of polysulfones with variations in material composition of 18% of the PSF; 68% DMAC; 14% PEG-400. The purpose of this study was to obtain polysulfones asymmetric membranes for water treatment turbid wells, test the permeability (flux) and selectivity (rejection) membrane, and determine the optimum operating conditions in the processing of well water turbid. From the research, be obtained membrane flux reached 21.83 L/m²jam, so that the resulting membrane unfit for use. For the price of rejection, of the three parameters of the measurements made, the optimum operating conditions for the pressure variation from 0.5 to 2.5 (range 0.5) bar is at a pressure of 0.5 bar. Rejection optimum pH is in the addition of coagulant 30 ppm resulted in rejection of 2.69% with a pH value of 7.62. As for the rejection of turbidity, coagulant optimum conditions with a concentration of 50 ppm generate turbidity of 0.07 NTU and rejection value 99.61%. For the rejection of iron (Fe) , the optimum conditions to produce a concentration of 40 ppm coagulant rejection value of 58.60 % with a content of iron (Fe) amounted to 0,308 ppm. The authors conclude that the murky well water treatment using polysulfones asymmetric membranes for the parameters pH, turbidity and iron content (Fe) meets clean water standards according to provisions Menkes RI 907/Menkes/SK/VII/2012.

Kata Kunci : Polysulfones Membranes, Murky Well Water, Membrane Technology

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT penulis panjatkan atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III sesuai dengan ketetapan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan laporan ini walaupun banyak keterbatasan pengetahuan dan kemampuan.

Tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulis menyadari bahwa laporan ini tidak mungkin dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Zulkarnain, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ir. Selastia Yuliati, M.Si., Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penulisan laporan ini;
5. Ir. A. Husaini, M.T., Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penulisan laporan ini;
6. Seluruh Staff Pengajar dan Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan dukungan moril, materi, dan spiritual yang tiada henti;
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 Jurusan Teknik Kimia khususnya kelas KA yang telah berjuang bersama-sama.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juni 2015

Penulis,

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Membran	6
2.2 Membran Ultrafiltrasi	10
2.3 Teknik Pembuatan Membran	10
2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Morfologi Membran	11
2.5 Karakterisasi Membran	14
2.5.1 Fluks Membran	14
2.5.2 Selektifitas Membran	15
2.6 Polisulfon	16
2.6.1 Sifat Fisik dan Kimia Polisulfon	17
2.7 Air Bersih	17
2.7.1 Karakteristik Kualitas dan Air	17
2.7.2 Kekeruhan	19
2.7.3 pH (Derajat Keasaman)	19
2.7.4 Warna	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Alat yang Digunakan	22
3.2.2 Bahan yang Digunakan	23
3.3 Prosedur Kerja	23
3.3.1 Analisa Awal	23
3.3.2 Pembuatan Membran	24
3.3.3 Karakterisasi Membran	26
3.3.4 Analisa Sampel Air Sumur	26
3.3.5 Uji Kelayakan Membran	28
3.3.5 Penentuan Koefisien Rejeksi Membran	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	30
4.1.1 Hasil Karakterisasi Membran	30
4.1.2 Hasil Penentuan Fluks Air Murni	30
4.1.3 Hasil Analisa Awal Air Sumur	31
4.1.4 Hasil Analisa Air Sumur Sebelum dan Sesudah Penambahan Koagulan ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)	31
4.1.5 Hasil Analisa Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Dilewatkan Membran Polisulfon Asimetrik	32
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Pembuatan Membran Polisulfon Asimetrik	35
4.2.2 Karakteristik Membran	36
4.2.3 Penentuan Fluks Membran	37
4.2.4 Analisa Parameter Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Penambahan Koagulan	39
4.2.5 Koefisien Penolakan (Rejeksi) pH pada Air Sumur Keruh	40
4.2.5 Koefisien Penolakan (Rejeksi) Kekeruhan pada Air Sumur Keruh	42
4.2.5 Koefisien Penolakan (Rejeksi) Besi (Fe) pada Air Sumur Keruh ..	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1 Parameter Kelarutan	13
2.2 Pengaruh pH Terhadap Komunitas Biologi Perairan	20
4.1 Karakteristik Membran Polisulfon Asimetrik	30
4.2 Data Untuk Penentuan Fluks Air (J_v)	30
4.3 Harga Fluks Air (J_v).....	31
4.4 Hasil Analisa Awal Air Sumur Keruh	31
4.5 Hasil Analisa Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Penambahan Koagulan	32
4.6 Hasil Analisa Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Pengolahan dengan Menggunakan Membran Polisulfon Asimetrik (Konsetrasi Tawas 30 ppm)	32
4.7 Hasil Analisa Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Pengolahan dengan Menggunakan Membran Polisulfon Asimetrik (Konsetrasi Tawas 40 ppm)	33
4.8 Hasil Analisa Air Sumur Keruh Sebelum dan Sesudah Pengolahan dengan Menggunakan Membran Polisulfon Asimetrik (Konsetrasi Tawas 50 ppm)	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1 Skema Sistem Operasi Membran	8
2.2 Rantai Polimer Polisulfon	16
3.1 Diagram Pembuatan Membran Ultrafiltrasi Polisulfon	25
4.1 Foto Permukaan Membran Polisulfon Asimetrik	35
4.2 Foto Penampang Membran Polisulfon Asimetrik	35
4.3 Grafik Hubungan antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat	38
4.4 Grafik Hubungan antara Tekanan dan Fluks Membran	38
4.5 Grafik Hubungan antara Konsentrasi Koagulan dan % Penurunan Parameter pada Air Sumur Keruh	39
4.6 Grafik Hubungan Tekanan Operasi Terhadap Koefisien Penolakan (Rejeksi) pH Air Sumur Keruh	41
4.7 Grafik Hubungan Tekanan Operasi Terhadap Koefisien Penolakan (Rejeksi) Kekeruhan Air Sumur Keruh	42
4.8 Grafik Hubungan Tekanan Operasi Terhadap Koefisien Penolakan (Rejeksi) Besi (Fe) Air Sumur Keruh	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1 Data Hasil Penelitian.....	50
2 Perhitungan	52
3 Dokumentasi	55
4 Surat-Surat	60