

SKRIPSI

PERMEABILITAS MEMBRAN ULTRAFILTRASI DENGAN ZAT ANORGANIK UNTUK MENGURANGI KONSENTRASI ZAT BESI AIR SUMUR BOR



Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kurikulum

Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

OLEH :

AHMAD FIKRI (122017014)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2021

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PERMEABILITAS MEMBRAN ULTRAFILTRASI DENGAN ZAT ANORGANIK UNTUK MENGURANGI KADAR BESI PADA AIR SUMUR BOR

OLEH :

AHMAD FIKRI (122017014)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Jr. Erna Yuliwati, M.T., Ph.
NIDN . 0228076701

NIDN, 0228076701

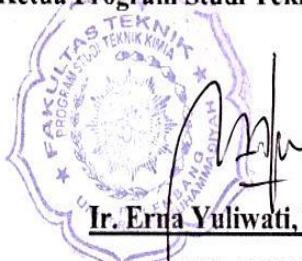
Pembimbing II

Atikah, ST.,MT

NIDN 0023127401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D

LEMBAR PENGUJI

PERMEABILITAS MEMBRAN ULTRAFILTRASI DENGAN ZAT ANORGANIK UNTUK MENGURANGI KADAR BESI AIR SUMUR BOR

Oleh :

Ahmad Fikri (122017014)

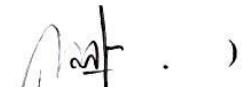
Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 30 Agustus 2021

di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji

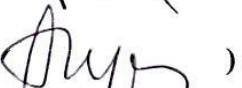
1. Ir. Erna Yuliwati, MT.,Ph.D

()

2. Atikah S.T, M.T

()

3. Ir. Ani Melani, M.T

()

4. Dr. Mardwita, S.T, M.T

()

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik UMP



Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



ABSTRAK

PERMEABILITAS MEMBRAN ULTRAFILTRASI DENGAN ZATANORGANIK UNTUK MENGURANGI ZAT BESI AIR SUMUR BOR

Erna Yuliwati*), Atikah*), Ahmad Fikri Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Palembang, Telp. (0711)510820, Fax. (0711)519408 *Email : ahamedfikri636@gmail.com

Sumur Bor merupakan salah satu Air yang sangat di butuhkan pada masa sekarang ini karena sering kali masyarakat mengalami kekurangan pada penggunaan air. Air sumur bor merupakan Air layak di gunakan dalam kehidupan sehari-hari yang banyak sekali di gunakan oleh masyarakat di seluruh Indonesia. Pada penelitian ini metode yang dilakukan adalah mengurangi kadar Besi yang ada pada air sumur bor dari Air sumur bor desa karang agung PALI dengan aliran deat and menggunakan membran polisulfon, Variabel yang digunakan untuk diteliti adalah variasi waktu dan tekanan dimana waktunya 1 jam, 1,5 jam, 2 jam dan tekanan adalah 22 Psi, 30 Psi, 37 Psi. Parameter yang akan diteliti adalah COD, BOD, Fe dan pH. Hasil penelitian dengan kondisi terbaik memenuhi Kualitas SNI.

Kata kunci: Air Sumur Bor Desa karang agung PALI, Metode Aliran Deat End

ABSTRACT

Drilling wells are one of the most needed water at this time because people often experience shortages in the use of water. Bore well water is water suitable for use in everyday life which is widely used by people throughout Indonesia. In this study, the method used was to reduce iron levels in drilled well water from drilled well water in Karang Agung PALI village with dead flow and using a polysulfone membrane. The variables used to study were variations in time and pressure where the time was 1 hour, 1.5 hour, 2 hours and the pressure is 22 Psi, 30 Psi, 37 Psi. The parameters to be studied are COD, BOD, Fe and pH. The results of the research with the best conditions meet the Quality of SNI.

Keywords: Water Well Drilling PALI Karang Agung Village, Dead End Flow Method

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Ahmad Fikri

Tempat/Tanggal lahir : Karang Agung, 05 Juni 1999

NIM : 12 2017 014

Program Studi : Teknik Kimia

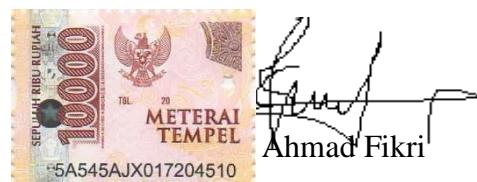
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensi nya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pebulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, September 2021



MOTTO DAN KATA PERSEMPAHAN

MOTTO :

- ❖ *If you fall a thousand times, stand up millions of times because you do not know how close you are to success.*
- ❖ *All the impossible is possible for those who believe.*

Kata Persembahan

- ❖ *Ayahanda dan ibunda tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya, semua ini aku persembahkan sebagai wujud baktiku*
- ❖ *Saudara Perempuanku, Suci Maharani yang telah memberikan semangat dan dukungannya.*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbingku yang telah mengajarkan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan angkatan 2017, kakak" tingkat, adik-adik tingkat terimakasih dorongan dan semangatnya*
- ❖ *Almamaterku Teknik Kimia UMP*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Maslah	5
I.3. Tujuan Penelitian.....	5
I.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Komposisi Water Softener.....	6
2.2. Tujuan Umum Membran	7
2.3. Jenis Membran.....	8
2.4. Membran Kramik.....	9
2.5. Membran Polimer	13
2.6. Proses Pemisahan dengan Membran.....	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Waktu dan Tempat.....	17
3.2. Variabel Penelitian.....	17
3.3. Alat dan Bahan.....	17
3.4. Rancangan Penelitian.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Pengaruh Volume Sampel Terhadap Fluks	20
4.2 Pengaruh Waktu Operasi	22
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Komposisi Air Tanah	1
Tabel 1.2 Standar Baku Mutu	1
Tabel 4.1 Nilai Fluks.....	21
Tabel 4.2 Analisa Air Sumur	23
Tabel 4.3 % Rejeksi Nilai Fe	24
Tabel 4.4 % Rejeksi Nilai COD.....	27
Tabel 4.5 % Rejeksi Nilai BOD	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Air Sumur Bor di Desa Karang Agung Pali dan Sempel ...	2
Gambar 1.2 Metode Pengaliran Umpam (a) <i>Dead-end</i> dan (b) <i>Cross-flow</i>	4
Gambar 1.3 Diagram Tulang Ikan	6
Gambar 2.1 Skema dengan Proses Pemisahan dengan Membran.....	8
Gambar 2.2 Membran Kramik	10
Gambar 3.1 Rantai Polimer Polisulfon	13
Gambar 4.1 Membran Polisulfon	20
Gambar 4.2 Nilai Fluks Air Sumur Bor	21
Gambar 4.3 Membran Polisulfon Sebelum dan Sesudah Filtrasi	22
Gambar 4.4 Nilai %Rejeksi Fe Berdasarkan Waktu dan Tekanan	25
Gambar 4.5 Nilai %Rejeksi COD Berdasarkan Waktu dan Tekanan	27
Gambar 4.6 Nilai %Rejeksi BOD Berdasarkan Waktu dan Tekanan.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Komposisi logam seperti zat besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam air tanah. menyebabkan warna air menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Disamping dapat mengganggu kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak serta menyebabkan warna kuning pada diding bak serta bercak-bercak kuning pada pakaian. Oleh karena itu menurut PP No.20 Tahun 2017 tersebut, kadar (Fe) dalam air minum maksimum yang dibolehkan adalah 0,3 mg/l, dan kadar Mangan (Mn) dalam air minum yang dibolehkan adalah 0,1 mg/l. (Nusa Idaman Said 2017).

Tabel 1.1 Komposisi air tanah

Parameter Modal Test	Satuan	Lapisan tanah 1 (Pasir)	Lapisan Tahan 2 (Lempung)	Lapisan Tanah 3 (Pasir)
Kadar air (w_e)	%	9	41	10
Ya Rata-rata	gram/cm ³	1,199	1,164	1,155
Kepadatan Relatif (Re)	%	62	60	60
Derajat Kejemuhan (Sr)	%	19	83	20
Porositas (n)	%	57	58	58

Tabel 1.2 Standar Baku Mutu Air Bersih

Standar Baku Mutu air bersih	COD	BOD	Fe	pH
	10	2	1	7

Peraturan standar kualitas air minum sangat ketat antara lain meliputi. Total kandungan besi dan mangan dalam air minum maksimum yang diperbolehkan adalah masing-masing 0,3 mg/L (Haryoto Indriatmoko, 2018). Untuk menanggulangi masalah tersebut, berbagai upaya telah digunakan untuk dilakukan penyediaan sistem pengolah air mengurangi kandungan besi dan mangan yang terdapat dalam air sumur atau tanah. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas air tanah yakni dengan menggunakan filter dengan media mangan zeolit dan karbon aktif (Haryoto Indriatmoko, 2018)

Keadaan air sumur bor yang akan diuji pada penelitian kali ini memiliki warna kuning dan sedikit berbau, tempat dan kedaan air sumur bor yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut,:

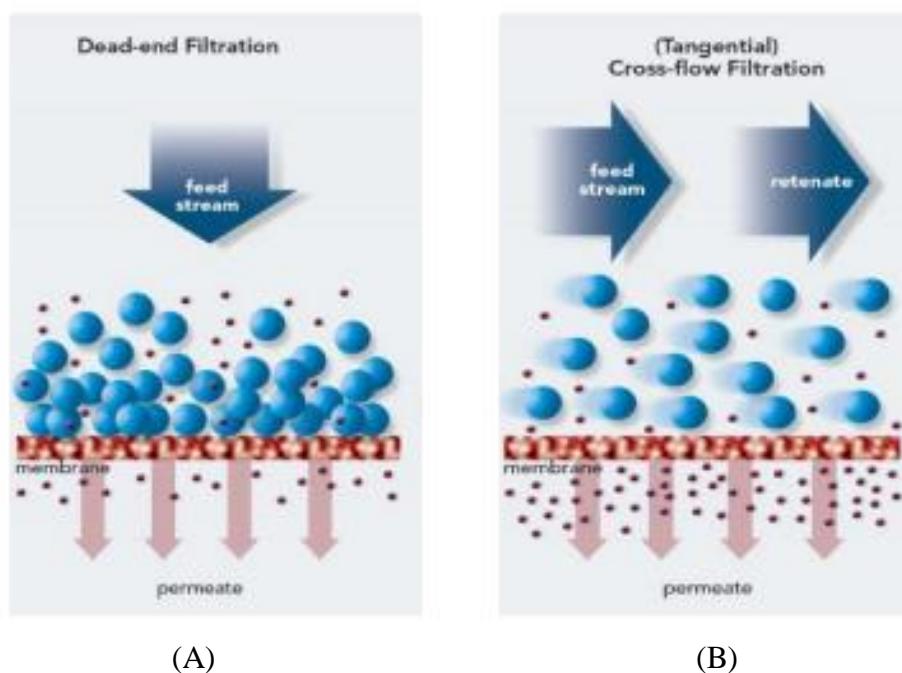


Gambar 1.1 Lokasi Air di Desa Karang Agung Pali dan Sampel Air Sumur Bor

Teknologi membran mulai digunakan sebagai alat penjernihan air pada tahun 1960-an melalui perkembangan dengan membran sintetik performansi tinggi (Martini, S dan Ang, H.M. 2019) Penerapan membran untuk pengolahan air dengan menggunakan material baru dan berbagai konfigurasi. Selanjutnya penggunaan membran digunakan untuk pengolahan air laut pada tahun 1970 (Martini, S dan Ang, H.M. 2019). Berdasarkan keberhasilan penggunaan membran untuk pengolahan air bersih mapun air laut, maka teknologi membran terus berlajut sebagai alternatif pengolahan dan diterima oleh pasar. Seiring dengan peraturan tentang air bersih yang lebih banyak dan ketat, maka teknologi membran bisa

sebagai pilihan teknologi yang memungkinkan mempunyai efektifitas dan efisiensi yang tinggi (Alresheedi et al., 2019). Didalam proses membran dikenal berbagai istilah yang umum dipakai yang merupakan ukuran baik buruknya proses membran yaitu fluks atau permeabilitas. Permeabilitas merupakan parameter yang terpenting dalam teknologi membran kecepatan permeat atau fluks dan jumlah volume permeat yang melewati satu satuan permukaan luas membran dengan adanya gaya dorong dalam hal ini berupa tekanan. Pada proses filtrasi nilai fluks yang umum dipakai adalah fluks volume larutan umpan yang dapat melewati membran persatuan satuan waktu persatuan luas membran.

Faktor yang mempengaruhi permeabilitas adalah jumlah dan ukuran pori, interaksi antara membran dan larutan umpan, viskositas arutan serta tekanan dari luar. Faktor permasalahan utama dalam teknologi membran adalah *fouling*.untuk mengurangi *fouling* dilakukan berbagai penelitian caranya pemilihan arah aliran umpan yaitu *dead-end* dan *cross-flow* seperti pada Gambar 1.2 berikut..



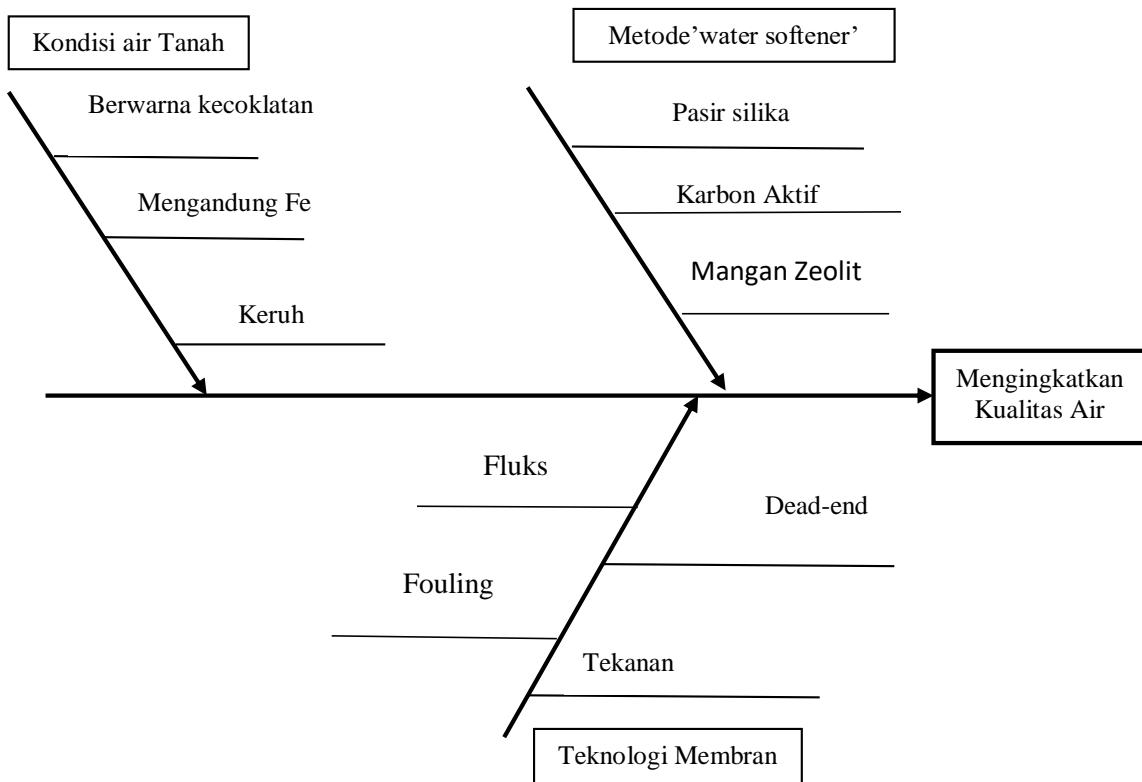
Gambar 1.2 Metode Pengaliran Umpan: (a) Dead-end dan (b) Cross- flow

Pada penelitian ini digunakan metode aliran umpan dead-end untuk umpan air sumur bor dengan menggunakan polimer membran polisulfon (PSF). Aliran tegak

lurus pada permukaan membrane digunakan untuk mengurangi tekanan proses yang diperlukan karena dibantu dengan gaya grafitasi yang mendorong arah aliran ke bawah (Widayanti. N ; 2013)

Diagram tulang Ikan

Analisis menggunakan diagram tulang ikan adalah untuk mendapatkan masalah utama dan menggambarkan kelayakan secara menyeluruh untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun diagram tulang ikan yang dimaksud tergambar pada gambar 1.3 Seperti berikut.



Gambar 1.3 Diagram Tulang Ikan Penelitian Filtrasi Air Sunur Bor

Dari Gambar 1.3 di atas dapat diketahui bahwa pada penelitian ini peneliti menggambarkan kondisi air yang memiliki warna kecoklatan, dan beberapa permasalahan lainnya yang menjadikan penelitian ini layak untuk dilakukan. Dari gambar diatas juga kita dapat melihat keadaan lingkungan serta metode yang akan digunakan baik Metode 'Water Softener' sebelum diumpulkan pada membran ultrafiltrasi.

Analisis yang dilakukan pada pemilihan ini adalah marfologo dan struktur membran yang dipakai yaitu polysulfon. Selanjutnya membran diambil untuk mengetahui karakteristik Permukaan dan pori membran. Ini air input dan output dianalisa terhadap komponen *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), kekeruhan, kandungan Fe dan pH.

1.2.Perumusan Masalah

Komposisi air tanah yang mengandung logam dan menyebabkan kerusakan lingkungan. Kandungan logam dan jumlah dan tingkat kontaminasi yang tinggi pada aliran limbah memiliki dampak yang buruk bagi lingkungan sekitar.

1.3. Tujuan Penelitian

- a) Mengurangi kadar Besi yang ada pada air Limbah dan sumur bor
- b) Menganalisis sistem membran ultrafiltrasi dengan menggunakan polimer membran PSf.
- c) Melakukan perhitungan-perhitungan permeabilitas membrane berdasarkan variabel tekanan dan volume air umpan.

1.4. Manfaat Penelitian

- a) Sebagai masukan alternatif pengolahan limbah industri dan sumur bor
- b) Sebagai inovasi dalam sistem pengolahan limbah industri dan air sumur bor skala rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Mulder, M. 1996. *Basic Principles of Meembrane Technology*. Kluwer Academic Publisher. USA.
- Mulder. (1996). *Basic Principles Of Membran Technologi*.
- Yuliwati,E dan Desi,C. 2014 Pengaruh Hidrophilicity Membran ultrafiltrasi untuk Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit. Seminar Nasional Teknik Industri BKSTI 2014
- Yuliwati ,E dan Martini,S. 2021. *Membrane Development and Its Hybrid Application for Oily Wastewater Treatment: A Review*. J. Applied Membrane Science & Technology, Vol. 25, No. 1, April 2021, 57–71 © Universiti Teknologi Malaysia
- Yuliwati,E. dkk .2018. Modifikasi Membran polysulfon untuk Pengolahan Limbah Cair Industri. Jurnal Inovator, Vol. 1, No.1 (2018) 16–20
- Yuliwati,E. dkk .2018.*Optimum parameters for treating coolant wastewater using PVDF-membrane*. MATEC Web of Conferences 156, 08011 (2018)
- Yuliwati,E. dkk .Reducing of Energy Process on Refinery Wastewater Treatment using Membrane Ultrafiltration. EnCon 2013, 6th Engineering Conference, "Energy and Environment" 2nd -4th July 2013, Kuching Sarawak
- Said, NI.2005. Metode Penghilangan Zat Besi dan Mangan di Dalam Penyedian Air Minum Domestik. JAI volume 1, Nomor 3. Hal 239-250.
- Syahroni, R.2014. Pengolahan Air sumur bor menggunakan Koagulan Cair Dari Lempung Alam Cengar. JOM FMIPA, Volume 1, Nomor 2. Hal 176-182.
- Daud, S.2016. Pengolahan Air sumur bor Dengan Membran Ultrafiltrasi Sistem Aliran Cross Flow Untuk menyisihkan Zat Warna dengan Pengolahan Pendahuluan