# PROTOTIPE ALAT ULTRAFILTRASI } {E}IBRI\N IINTfIK PENGOLATIAN AIR SIAP DI}'IINTiN{

By hatta dahlan

# 1 PROTOTIPE ALAT ULTRAFILTRASI MEMBRAN UNTUK PENGOLAHAN AIR SIAP DIMINUM

# M. Hatta Dahlan dan E. Dewi

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

# **ABSTRAK**

Protitipe alat penyaring dengan menggunakan teknologi membran telah dakukan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa air limbah yang diolah menggunakan membran ternyata lebih baik dibandingkan dengan pengolahan cara konvensional. Hasil analisa sifat fisik dan kimia air menunjukkan bahwa air melewati membran mempunyai kualitas air di bawah baku mutu. Hal ini dapat disimpulkan bahwa prototype alat penyaring dengan menggunakan teknologi membran dapat dijadikan alat pengolah air.

# L PENDAHULUAN

# 1.1. Latar Belakang

Teknologi membran dalam penerapan dan pengembangannya pada beberapa industri pengolahan pangan telah sukses dan berkembang dengan sangat pesat, sekalipun 1-ga membran sangatlah mahal namun biaya prosesnya relatif murah karena dengan teknologi membran suatu proses yang panjang dapat dilakukan dengan sekali proses sek 1 gus. Diantara banyak proses pemisahan telah dibuktikan di negara maju bahwa hanya proses pengolahan air minum dengan membran y 1 g terbaik yang dapat me 1 hasilkan air minum dengan kualitas lebih baik dari standard air minum.

Membran merupakan filter absolut, memiliki pori-pori dengan ukuran tertentu sehingga dapat memisahkan berbagai pollutant dari air tanpa membutuhkan penambahan reagent kimia, aliran buangan yang tidak lolos membran yang mengandung polutan yang didapat dari sumbernya tidak akan bereaksi dengan produk.

Dalam penelitian ini peneliti membuat suatu prototipe alat penyaringan dengan menggunakan teknologi membran dengan tahapan membuat membran lembaran dan merancang peralatan untuk penyaringan dengan membran serta melakukan uji coba terhadap prototype yang telah dibuat. Prototipe alat membran ini akan difungsikan untuk proses pengolahan air minum dengan kualitas baik yang memenuhi standard.

Yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah prototype alat membran yang dibuat, apakah dapat memproses air sumur, air hujan dan air PDAM hingga dihasilkan air minum yang memenuhi standard, dan apakah spesifikasi prototype alat membran yang dibuat untuk pengolahan air minum ini dapat berhasil dan dapat diterapkan untuk penelitian dalam skala labolatorium.

# 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

 Membuat seperangkat peralatan membran dalam skala laboratorium atau Prototipe peralatan membran, jenis Ultrafiltrasi dengan material membran sellulose aseta: erapkan teknologi membran untuk

sfer Teknologi baru untuk 1

efflu digkan un rengunan Tinggi dan uan

asyarakat Industri.

Penerapan Teknologi membran kepada

# manfaat penelitian ini adalah :

mayarakat khususnya industri pengolahan minum, bahwa dengan teknologi membran akan dipoeroleh kemudahan 1 am segi proses dan akan diperoleh beuntungan karena produk air minum ang dihasilkan sangat berkualitas.

Transfer teknologi baru ke Perguruan Inggi dan sekaligus dapat dimanfaatkan muk kegiatan praktikum mahasiswa busunya mahasiswa Politeknik jurusan Teknik Kimia, dalam proses pengolahan dengan menggunakan membran.

### IIINJAUAN PUSTAKA

Membran digunakan dalam proses konsentrasi zat terlarut dalam lebih rendah dari pada konsentrasi Hal ini adalah merupakan konsep dasar proses pemisahan dengan membran. Zat dapat tertinggal atau terakumulasi pada membran yang konsentrasinya terus bertambah selama proses sung. Aliran zat terlarut pada membran merupakan aliran yang eksi dan akan seimbang dengan flux = lerlarut yang melalui membran ditambah aliran difusi dari permukaan membran wang merupakan profil konsentrasi lapisan 'boundary' untuk kondisi steady waitu:

$$Jc + D dc/dx = JCp$$
 (1)

kondisi 'boundary' adalah :

integrasi persamaan 1 akan diperoleh sebagai berikut :

$$\ln \frac{C_m - C_p}{C_b - C_p} = \frac{18}{D} \tag{2}$$

$$\frac{C_{m} - C_{p}}{C_{b} - C_{p}} = \exp\left(\frac{J\delta}{D}\right)$$
 (3)

Karakteristik rejeksi untuk membran dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

$$R_{obs} = \frac{C_b - C_p}{C_b} \tag{4}$$

Dimana Cb adalah konsentrasi bulk, Cp adalah konsentrasi permeat dan Robs adalah rejeksi yang diamati. Sedangkan konsentrasi pada permukaan membran itu adalah Cm, dimana harga Cm lebih besar dari harga Cb karena terjadinya konsentrasi yang terpolarisasi diatas permukaan membran, sehingga koreksi untuk rejeksi pada membran dapat terjadi:

$$R = \frac{C_m - C_p}{C_m}$$
 (5)

$$R_{int} = \frac{1 - C_p}{C}$$
 (6)

Harga Cm tidak dapat diukur langsung dari percobaan, tetapi dapat dihitung melalui persamaan berikut ini yang merupakan persamaan dasar di dalam model konsentrasi polarisasi:

$$J_{v} = k. \ln \left( \frac{C_{m} - C_{p}}{C_{b} - C_{p}} \right) \tag{7}$$

Harga k adalah koeffisien perpindahan massa dalan lapisan 'boundary' yang besarnya diketahui, sehingga harga Cm dapat dihitung. Air murni yang diproduksi dengan menggunakan ultrafiltrasi atau reverse osmosis membran yang dikenal dengan 'ultra pure water' dengan standard yang tinggi khususnya kandungan garam dan kandungan bakterinya sangat kecil ini telah dioperasikan di negarangara maju sejak tahun 1973 yang peralatan membrannya dibuat oleh 'Dupont Hollow

Moduls" yang mengolah air sungai

gunakan Ultrafiltrasi membran dianalisa dibandingkan dengan standard air minum yang dibandingkan dengan standard air minum yang ternyata menghasilkan air minum yang kecil kandungan mikroba dan diperoleh jauh lebih kecil dari standard dijinkan WHO.

# 1 METODE PENELITIAN

erapa tahap sebagai berikut :

Pembuatan larutan dop

Pembuatan membran

Perancangan peralatan untuk membran

Uji coba peralatan dan membran Analisa produk yang dihasilkan.

rancangan prototype alat ultrafiltrasi ran untuk pengolahan air minum secara terlampir.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

# Karakteristik membran

1. Karakteristik membran yang dihasilkan

1 terial :	Sellulose asetat		
mposisi	Sellulose asetat: 25%		
Farmula:	Formamide: 30%		
	Aseton: 45%		
Troff Molekul	3000 *)		
Texanan [ Pa ]	0,01 - 005		
Tetal [ mm]	0,2 - 1,0		
emperatur[ °C]	10 - 50		

Turoff CA membran

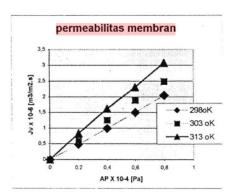
# 4.2. Karakteristik Prototype alat ultrafiltrasi membran

Tabel 2. Spesifikasi prototype alat Ultrafiltrasi membran yang dihasilkan

SPESIFIKASI	TANKI MEMBRAN	TANKI SAMPEL	
	Polypropilen (tembus	Polipropilen	
MATERIAL	pandang)	(tembus pandang)	
	Diameter:11 cm	Diameter: 15cm	
UKURAN	Tinggi : 24 cm	Tebal : 28 cm	
	Vol. max = 4 liter	Vol.max: 4,9liter	
	101. min = 1 liter	Vol.min: 4,5 liter	
	P.max:0,8 kg/cm2	-	
TEKANAN	P.min:0,1 kg/cm2		
	Max: 55 °C	Max : 51°C	
TEMPERATUR	Min: 5°C	Min: 5°C	

### 4.2.1. Permeabilitas membran

Dari percobaan dengan mengalirkan air murni melalui membran sellulose asetat diperoleh hasil seperti pada grafik 1. Hubungan AP dengan fluks Jv adalah linear dengan harga permeabilitas air murni rata-rata sebesar : 1,003[ m/s.Pa ], diperoleh dari slope pada grafik.

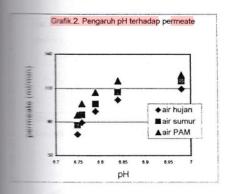


Tabel 3. Permeabilitas air murni pada proses ultrafiltrasi

Air murni	Lpx 10-5 [m/s.Pa]	
25	1,03	
30	1,05	
35	1,08	

# Parmeabilitas untuk air hujan, air PDAM dan air sumur

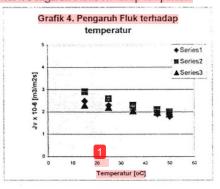
pH terhadap permeat fluk masing — sa 1 le seperti terdapat pada grafik 2. fluk akan bertambah besar dengan mencapai kondisi netral, dan pada pH sesarnya permeate konstan.



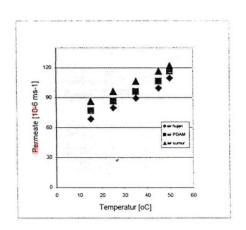
# Pengaruh Fluks terhadap waktu filtrasi



# 1 4.2.4. Pengaruh Fluks terhadap temperatur



Pada grafik 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur maka permeate yang dihasilkan juga akan semakin bertambah. Permeate yang terbesar adalah pada air PDAM karena kualitas airnya cukup baik dibandingkan dengan kualitas air sumur dan air hujan.



# 4.3. Hasil analisa produk air minum menggunakan alat ultrafiltrasi membran

Analisa	parameter	Air	Air	Air
air		hujan	PDAM	Sumur
Fisika	Temperatur	18 °C	20 °C	24 °C
	Warna	jernih	jernih	keruh
Sampel)	bau	-	-	-
	rasa	-	-	-
	kekeruhan	10	5	17
	[mg/1 SiO2]	300	289	600
	residu terlarut			1
	[mg/1]			
	[me. ]			1
Fisika	Temperatur	40 °C	40 °C	40 °C
	Warna	jernih	jemih	keruh
produk)	bau	Jennin	-	- Kertan
	rasa			
	kekeruhan			10
	mg/1 SiO2]	-	-	-
	residu terlarut			
		-	-	1 -
	[mg/1]			
KIMIA	1	5.67	6,73	7,34
	Kalsium	217	153	323
Sample)	[mg/1]	21,	133	1 323
	Magnesium	122	120	212
	[mg/1]	122	120	212
	Besi	3	0,1	2
	[mg/1]	3	0,1	1 -
	Mangan	0,06	0,05	0,07
	[mg/1]	0,00	0,03	0,07
	Tembaga			
	[mg/l]	1	1.	1
	[mg/1]			
KIMIA	PH	6,75	6,9	7,07
	Kalsium	-	-	1 -
Sample)	[mg/1]			
	Magnesium		L	
	[mg/1]			
	Besi		L	1
	[mg/1]	1		1
	Mangan			
		1		1
	[mg / 1] Tembaga			1
	remoaga	-	1	-

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat yang dirancang berupa prototype

1 tuk pengolahan air minum memiliki karakteristik

- Permeabilitas air murni pada suhu 25 °C -35 °C diperoleh rata-rata sebesar 1,053 [m/s. Pa].
- Permeabilitas air menunjukkan bahwa 1 makin tinggi temperatur maka fluks yang dihasilkan semakin kecil dan kecepatan permeate semakin besar, semakin lama waktu filtrasi kecepatan fluks mengalir semakin kecil.
- Hasil analisa sifat fisika dan kimia air menunjukkan bahwa air setelah disaring menggunakan ultrafiltrasi membran menunjukan keberhasilan dalam pengolahan air minum dengan prototype Ultrafiltrasi membran yang telah dirancang.

# 1 AFTAR PUSTAKA

- Charlers. E/ Dryden, 1990, Chemical, second edition.
- Desrosier Norman W., 1996, *The Technology* of *I*10d Preservation, third edition, 977-456-003-0, Pelham Manor, New York.
- Donald Q. Kern, 1950, Process Heat Transfer, Mc Graw Hill, International Student
- Edition, New York.
  Hall, C.W., & Hedrick, T.I., 1966, Drying of
- Hall, C.W., & Hedrick, T.I., 1966, Drying of Milk and Milk Products. Avi Publishing Co., Wesport, Conn.
- George Granger Brown., 1978, Unit
  Operations, Modern Asia edition,
  fourteenth Printing.

# PROTOTIPE ALAT ULTRAFILTRASI }{E}IBRI\N IINTfIK PENGOLATIAN AIR SIAP DI}'IINTIN{

**ORIGINALITY REPORT** 

83%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES



1141 words — 83%

EXCLUDE QUOTES
EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY

OFF ON EXCLUDE MATCHES

< 10 WORDS