

LAMPIRAN A
PENGHITUNGAN FLUKS

A.1. Penghitungan Luas Efektif Membran

Jari-jari membran : 2,35 cm

Luas efektif membran (A) adalah:

$$A = \pi r^2$$

$$A = \frac{22}{7} \cdot (2,35 \cdot 10^{-2})^2 \text{ m}^2$$

$$A = 1,7536 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

A.2. Penghitungan Fluks

Fluks dihitung dengan persamaan:

$$J = \left(\frac{V}{A \cdot t \cdot P} \right)$$

Dengan J = fluks ($\text{Lm}^{-2}\text{H}^{-1} \cdot \text{atm}^{-1}$)

V = volume permeat (mL)

A = luas efektif membran (cm^2)

t = waktu permeasi (detik)

P = tekanan (atm)

A.3. Contoh Penghitungan

Membran 3 diuji dengan sel mikrofiltrasi pada tekanan 2 atm, kemudian permeat ditampung sebanyak 5 ml, waktu yang dibutuhkan untuk menampung permeat sebesar 194,2 detik ($2,25 \cdot 10^{-3}$ hari). Maka fluks membran 3 adalah:

$$J = \left(\frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{1,753610^{-3} \text{ m}^2 \cdot 2,2510^{-3} \text{ H} \cdot 2 \text{ atm}} \right)$$

$$J = 1003,549 \text{ Lm}^{-2} \text{ H}^{-1} \text{ atm}^{-1}$$

Tabel A.1 Pengaruh komposisi larutan cetak terhadap fluks air

No.	Komposisi (%)			Waktu/t (10^{-3} hari)	Fluks Air ($\text{Lm}^{-2} \text{H}^{-1} \text{atm}^{-1}$)
	S A	Asi.	Air		
1	9	81	10	4,430	324,224
2	9	80	11	2,500	575,576
3	9	79	12	2,250	1003,549
4	9	78	13	1,574	914,925
5	10	80	10	6,671	215,873
6	10	79	11	4,806	299,645
7	10	78	12	4,040	768,006
8	10	77	13	2,289	629,136
9	11	79	10	15,800	54,826
10	11	78	11	11,500	74,810
11	11	77	12	6,813	211,374
12	11	76	13	3,095	465,296



LAMPIRAN B

PENGHITUNGAN REJEKSI TERHADAP LARUTAN NaCl

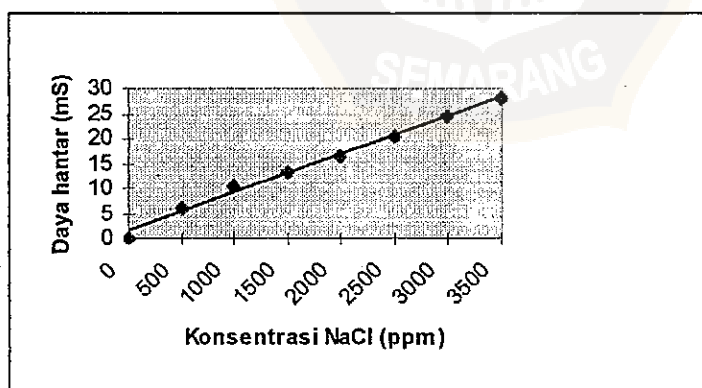
B.1. Pengukuran Daya Hantar Listrik Larutan NaCl Standar

Larutan NaCl dibuat dengan memvariasikan konsentrasi dari 0-3500 ppm.

Daya hantar larutan NaCl diukur dengan konduktometer

Tabel B.1. Data daya hantar larutan NaCl

Konsentrasi (ppm)	Daya hantar (mS)
0	0
500	6,03
1000	10,51
1500	13,20
2000	16,42
2500	20,35
3000	24,23
3500	28,18



Grafik B.1. Hasil pengukuran daya hantar listrik larutan NaCl standar

B.2. Penghitungan Koefisien Rejeksi Terhadap Larutan NaCl

Tabel B.2. Pengaruh komposisi larutan cetak terhadap rejeksi membran

No.	Komposisi (%)			Daya hantar listrik (mS)		Rejeksi (%)
	S A	Ast.	Air	umpan	permeat	
1	9	81	10	21,0	20,0	4,76
2	9	80	11	21,0	20,7	2,36
3	9	79	12	21,1	20,9	0,95
4	9	78	13	21,1	20,8	1,42
5	10	80	10	21,5	20,4	5,12
6	10	79	11	20,6	20,0	2,91
7	10	78	12	20,8	20,4	1,92
8	10	77	13	21,0	20,5	2,38
9	11	79	10	21,1	19,7	6,64
10	11	78	11	21,1	19,9	5,69
11	11	77	12	21,1	20,2	4,27
12	11	76	13	21,2	20,5	3,30

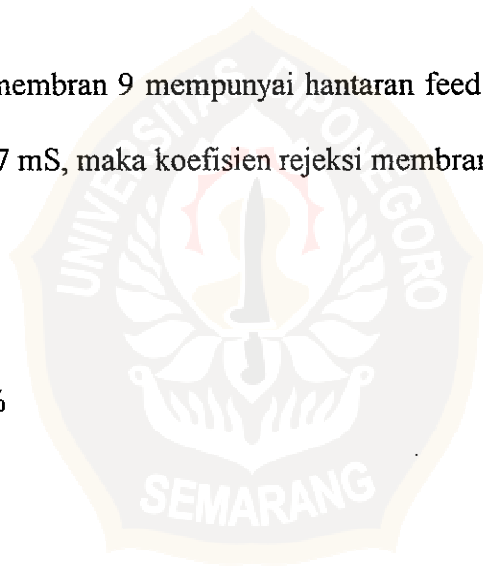
Contoh penghitungan: membran 9 mempunyai hantaran feed (L_f) = 21,1 mS

dan hantaran permeat (L_p) = 19,7 mS, maka koefisien rejeksi membran 9 adalah:

$$R = \left(1 - \frac{L_p}{L_f} \right) \cdot 100\%$$

$$R = \left(1 - \frac{19,7\text{mS}}{21,1\text{mS}} \right) \cdot 100\%$$

$$R = 6,64\%$$



LAMPIRAN C

PENGHITUNGAN DIAMETER PORI MAKSIMUM

Pengukuran diameter pori maksimum menggunakan metode titik gelembung.

Penghitungan diameter pori (d_p) maksimum membran menggunakan persamaan

Laplace

$$r = \frac{2\gamma}{P} \cos \theta$$

$$d_p = 2.r$$

$$d_p = 2 \cdot \frac{2\gamma}{P} \cos \theta$$

dengan d_p = diameter pori (μm)

γ = tegangan antar muka air-udara ($72,3 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$)

P = tekanan titik gelembung (atm) ($1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$)

Tabel C.1. Pengaruh komposisi larutan cetak terhadap diameter pori membran

No.	Komposisi (%)			Tekanan (atm)	Diameter Pori (μm)
	S A	Ast.	Air		
1	9	81	10	1,5	1,9028
2	9	80	11	1,2	2,3786
3	9	79	12	0,6	4,7570
4	9	78	13	0,8	3,5678
5	10	80	10	2,5	1,1416
6	10	79	11	2,4	1,1892
7	10	78	12	1,0	2,8542
8	10	77	13	1,1	2,5948
9	11	79	10	3,7	0,7714
10	11	78	11	2,9	0,9842
11	11	77	12	2,5	1,1416
12	11	76	13	1,5	1,9028

Contoh: membran 1 mempunyai tekanan titik gelembung 1,5 atm maka diameter porinya:

$$d_p = 2 \cdot \frac{2 \cdot 72,3 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}}{1,5 \cdot 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2}$$

$$d_p = 1,9028 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$d_p = 1,9028 \text{ } \mu\text{m}$$



LAMPIRAN D

PENGUKURAN KETEBALAN MEMBRAN

Ketebalan membran (d) diukur dengan menggunakan mikrometer. Membran diukur pada 5 tempat berbeda kemudian diambil rata-ratanya. Misal: membran 3 mempunyai ketebalan $d_1=0,070$ mm, $d_2=0,070$ mm, $d_3=0,060$ mm, $d_4=0,060$ mm, $d_5=0,060$ mm maka ketebalan membran 3 adalah:

$$d = \frac{0,070 + 0,070 + 0,060 + 0,060 + 0,060}{5} \text{ mm}$$

$$d = 0,064 \text{ mm}$$

Tabel D.1. Pengaruh komposisi larutan cetak terhadap ketebalan membran

No.	Komposisi (%)			Ketebalan membran/d (mm)					d rata-rata (mm)
	S A	Ast.	Air	1	2	3	4	5	
1	9	81	10	0,060	0,060	0,060	0,050	0,070	0,060
2	9	80	11	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
3	9	79	12	0,070	0,070	0,060	0,060	0,060	0,064
4	9	78	13	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
5	10	80	10	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
6	10	79	11	0,060	0,070	0,060	0,070	0,070	0,066
7	10	78	12	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
8	10	77	13	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
9	11	79	10	0,050	0,060	0,060	0,050	0,060	0,056
10	11	78	11	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
11	11	77	12	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
12	11	76	13	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070