

LAMPIRAN A
PENENTUAN FLUKS

A.1. Penentuan Luas Efektif Membran Datar

Jari-jari membran 1 = 2,35 cm.

Maka luas efektif membran :

$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 \\ &= \frac{22}{7} \times (2,35 \cdot 10^{-2})^2 \\ &= 0,0017356 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dapat dihitung pula jari-jari membran untuk 11 jenis membran lainnya.

A.2. Contoh perhitungan penentuan fluks untuk membran jenis 1.

Penentuan fluks menggunakan persamaan .

$$J = \frac{V}{A \times t \times P}$$

Terhadap aquades sebagai umpan dilakukan mikrofiltrasi pada tekanan 2 atm. Kemudian permeat ditampung dalam selang waktu tertentu (t), sampai waktu yang diperlukan untuk mendapatkan volume sebanyak 10 ml itu konstan. Diketahui waktu untuk memperoleh volume 10 ml = 239 detik, maka :

$$\begin{aligned} J &= \frac{0,01 \text{ L}}{0,0017356 \text{ m}^2 \times (239 / 3600) \times 2 \text{ atm}} \\ &= 43,39 \text{ L/m}^2 \cdot \text{jam} \cdot \text{atm} \end{aligned}$$

A.3. Data dan Hasil Pengolahan

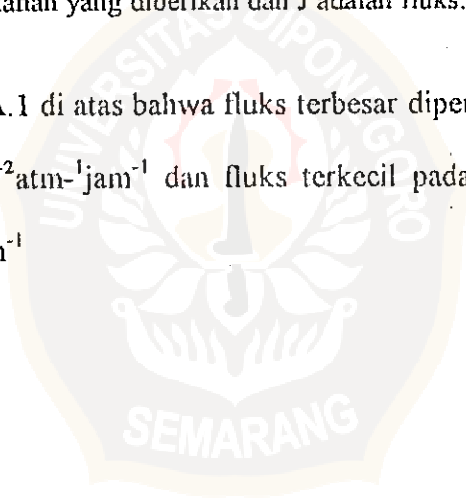
Pada tabel A.1. Data penentuan fluks

Jenis membran	r(cm)	A (cm ²)	V (L)	t (detik)	P (atm)	J (Lm ⁻² atm ⁻¹ jam ⁻¹)
1	2,35	0,0017356	0,01	239	2	43,39
2	2,35	0,0017356	0,01	156	2	66,48
3	2,35	0,0017356	0,01	106,75	2	97,15
4	2,35	0,0017356	0,01	140	2	74,08
5	2,35	0,0017356	0,01	132,75	2	78,12
6	2,35	0,0017356	0,01	108,75	2	95,37
7	2,35	0,0017356	0,01	102,75	2	100,93
8	2,35	0,0017356	0,01	100,75	2	102,94
9	2,35	0,0017356	0,01	96	2	108,03
10	2,35	0,0017356	0,01	6629	2	1,56
11	2,35	0,0017356	0,01	2436	2	4,26
12	2,35	0,0017356	0,01	904,25	2	11,47

Keterangan :

R adalah jari -jari membran, A adalah luas membran, V adalah volume permeat, t adalah waktu permeasi, P adalah tekanan yang diberikan dan J adalah fluks.

Dapat dilihat pada tabel A.1 di atas bahwa fluks terbesar diperoleh pada membran jenis 9 sebesar 108,3Lm⁻²atm⁻¹jam⁻¹ dan fluks terkecil pada membran jenis 10 sebesar 1,56Lm⁻²atm⁻¹jam⁻¹



LAMPIRAN B
PENENTUAN REJEKSI TERHADAP SUKROSA

B.1. Penentuan Kurva Standar Sukrosa

Dibuat larutan sukrosa dengan konsentrasi 0 – 50 ppm. Ke dalam tabung reaksi masukkan masing-masing 1 ml, selanjutnya tambahkan 1 ml larutan fenol 5%, kemudian secara perlahan-lahan tambahkan 5 ml H₂SO₄ p.a. melalui dinding tabung. Setelah dingin dicari absorbansi maksimumnya dengan spektrofotometer UV – VIS. Dari hasil penelitian untuk konsentrasi sukrosa 0 – 50 ppm diperoleh absorbansi maksimum pada $\lambda = 490$ nm.

Tabel B.1. Data Absorbansi larutan Standar Sukrosa pada $\lambda = 490$ nm

No.	X	Y	XY	X ²
1	0	0	0	0
2	10	0,4905	4,905	100
3	20	0,630	12,6	400
4	30	0,6925	20,775	900
5	40	0,980	39,2	1600
6	50	1,3345	66,725	2500
	$\Sigma X=150$	$\Sigma Y=4,1275$	$\Sigma XY=144,205$	$\Sigma X^2=5500$

Keterangan :

X adalah konsentrasi larutan standar sukrosa (ppm), Y adalah absorbansi.

Persamaan regresi $Y = A + BX$

Bila A adalah intersep dan B adalah slope maka,

$$B = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$B = \frac{(6)(144,205) - (150)(4,1275)}{(6)(5500) - (150)^2}$$

$$B = \frac{865,23 - 619,125}{33000 - 22500}$$

$$B = 0,0234$$

$$A = \frac{\Sigma Y - B \Sigma X}{n}$$

$$A = \frac{(4,1275) - (0,0234)(150)}{6}$$

$$A = 0,1029$$

Jadi persamaan regresi yang diperoleh adalah $Y = 0,1029 + 0,0234X$

B.2. Penentuan Rejeksi Larutan Sukrosa Pada Membran Jenis 1.

Contoh perhitungan pada membran jenis 1 adalah sbb,

Pada pengenceran 250 kali terhadap umpan dan permeat, dengan menggunakan persamaan regresi akan diperoleh :

Konsentrasi permat 1 : 1,329 ppm

Konsentrasi permat 2 : 1,244 ppm

Konsentrasi umpan : 39,32 ppm

Jadi pada konsentrasi awal adalah sbb,

Konsentrasi permeat 1 : 332,26 ppm

Konsentrasi permeat 2 : 311 ppm

Konsentrasi umpan : 9830 ppm

Maka,

$$R_1 = \left(1 - \frac{332,26}{9830}\right) \times 100\%$$

$$= 96,62\%$$

$$R_2 = \left(1 - \frac{311}{9830}\right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga R rata-rata} &= \frac{R_1 + R_2}{2} \\ &= \frac{96,62\% + 96,8\%}{2} \\ &= 96,71\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama maka dapat diperoleh rejeksi sukrosa untuk 11 jenis membran lainnya.

B.3. Data dan Hasil Pengolahan

Tabel B.1. Data Penentuan Rejeksi Sukrosa

Jenis Membran	Permeat 1		Permeat 2		Umpan		$\bar{R}(\%)$
	AP ₁	CP ₂	AP ₁	CP ₂	A	C	
1	0,134	332,25	0,132	311	1,023	9830	96,71
2	0,117	150,5	0,103	1,068	1,023	9830	99,225
3	0,174	759,62	0,125	236,11	1,023	9830	94,95
4	0,237	1432,69	0,149	492,52	1,023	9830	90,2
5	0,240	1464,75	0,136	353,75	1,023	9830	90,75
6	0,228	1336,54	0,224	1293,8	1,023	9830	86,6
7	0,208	1122,86	0,173	748,93	1,023	9830	90,5
8	0,205	1090,81	0,192	952	1,023	9830	89,6
9	0,231	1368,59	0,229	1347,25	1,023	9830	86,2
10	0,110	75,85	0,103	4,274	1,023	9830	99,595
11	0,227	1325,85	0,221	1261,75	1,023	9830	86,85
12	0,146	466,5	0,140	396,37	1,023	9830	95,65

Keterangan:

A adalah absorbansi, CP₁ adalah konsentrasi permeat 1, CP₂ adalah konsentrasi permeat 2, C adalah konsentrasi umpan dan R adalah rejeksi rata-rata dari permeat 1 dan 2.

Berdasarkan tabel B.1 di atas diperoleh bahwa membran jenis 9 memberikan nilai rejeksi terkecil yaitu 86,2% dan membran jenis 10 memberikan nilai rejeksi terbesar yaitu 99,595%.

LAMPIRAN C
PENENTUAN DIAMETER PORI MAKSIMUM

C.1. Data dan Hasil Pengolahan

Pada tabel C.1 dapat dilihat data yang dibutuhkan untuk penentuan diameter pori maksimum.

Tabel C.1. Data Penentuan Diameter Pori Maksimum

Jenis Membran	P (atm)	Dp(μm)
1	0,88	3,25
2	0,85	3,37
3	0,8	3,58
4	0,85	3,37
5	0,85	3,37
6	0,8	3,58
7	0,75	3,82
8	0,75	3,82
9	0,7	4,09
10	1,2	2,39
11	1,1	2,60
12	1	2,86

Keterangan :

Dp adalah diameter pori maksimum dan P adalah tekanan pada saat gelembung udara pertama kali menembus membran.

C.2. Contoh Perhitungan

Diketahui tekanan pada saat gelembung pertama kali keluar adalah 0,7 atm. Diameter pori maksimum dirumuskan dalam persamaan berikut ini,

$$dP = 2 \times \frac{2\gamma}{P}$$

Dimana γ adalah tegangan permukaan air – udara = $72,3 \cdot 10^{-3}$ N/m, DP adalah diameter pori maksimum (μm) dan P adalah tekanan (N/m²); 1 atm = $1,01 \times 10^5$

N/m² Maka :

$$dP = 2 \times \frac{2 \times 72,3 \cdot 10^{-3} \text{ N / m}}{0,7 \times 1,01 \cdot 10^5 \text{ N / m}^2}$$

$$= 4,09 \mu\text{m}$$

LAMPIRAN D

PENENTUAN KADAR LOGAM Ca DENGAN AAS

D.1. Penentuan Kurva Standar Sukrosa

Pertama-tama dibuat larutan standar Ca dengan konsentrasi 5, 10, 15 ppm dari pengenceran larutan standar Ca Merck 1000 ppm. Jika konsentrasi logam Ca dalam sampel melebihi konsentrasi larutan standar yang dibuat, maka sampel harus diencerkan hingga konsentrasinya tidak melebihi konsentrasi larutan standar. Instrumen yang digunakan adalah AAS Perkin Elmer 3110, kemudian dimasukkan larutan standar dan diukur absorbansinya pada $\lambda_{\text{maks}} = 422,7 \text{ nm}$.

Tabel D.1. Data Absorbansi Larutan Standar Ca

No	X	Y	XY	X ²
1	5	0,147	0,735	25
2	10	0,285	2,85	100
3	15	0,430	6,45	225
	$\Sigma X = 30$	$\Sigma Y = 0,862$	$\Sigma XY = 10,035$	$\Sigma X^2 = 350$

Keterangan :

X adalah konsentrasi larutan standar Ca dan Y adalah absorbansi.

Persamaan regresi : $Y = A + BX$

Dimana B adalah intersep dan A adalah slope, maka

$$B = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$B = \frac{(3)(10,035) - (30)(0,862)}{(3)(350) - (30)^2}$$

$$B = \frac{30,105 - 25,86}{150}$$

$$B = 0,0283$$

$$A = \frac{\Sigma Y - B \Sigma X}{n}$$

$$A = \frac{0,862 - (0,0283)(30)}{3}$$

$$A = 0,00433$$

Jadi persamaan regresi yang diperoleh adalah : $Y = 4,33 \cdot 10^{-3} + 0,0283X$

D.2. Data dan Hasil Pengolahan

Persamaan regresi yang diperoleh digunakan untuk menentukan konsentrasi logam Ca pada sampel A, B dan C. Hasil dapat dilihat pada tabel D.2.

Tabel D.2. Data dan Hasil Penentuan Kadar Logam Ca

Sampel	Abs. Ca	C _{Ca}
A	0,445	15,57
B	0,379	13,24(14,96%)
C	0,335	11,68(24,98%)

Keterangan :

Abs adalah absorbansi, C_{Ca} adalah konsentrasi Ca dalam sampel, A adalah sampel air sebelum disaring, B adalah sampel air sesudah disaring oleh membran jenis 9 dan C adalah sampel air sesudah disaring oleh membran jenis 10.

Dari tabel di atas diperoleh bahwa penurunan kadar logam Ca sebesar 14,96% oleh membran jenis 9 dan 24,98% oleh membran jenis 10.

LAMPIRAN E

PENENTUAN KADAR LOGAM Mg DENGAN AAS

E.1. Penentuan Kurva Standar Mg

Pertama-tama dibuat larutan standar Mg dengan konsentrasi 0,1; 0,2 dan 0,4 ppm dari pengenceran larutan standar Mg Merck 10; 20 dan 40 ppm (pengenceran 100x). Instrumen AAS yang digunakan adalah AAS Perkin Elmer 3110. Kemudian larutan dimasukkan dan diukur absorbansinya pada λ maks = 285,2 nm.

Tabel E.1. Data Absorbansi Larutan Standar Mg

No	X	Y	XY	X ²
1	0,1	0,097	0,0097	0,01
2	0,2	0,187	0,0374	0,04
3	0,4	0,380	0,152	0,16
	$\Sigma X = 0,7$	$\Sigma Y = 0,664$	$\Sigma XY = 0,1991$	$\Sigma X^2 = 0,21$

Keterangan :

X adalah konsentrasi dan Y adalah absorbansi.

Persamaan regresi : $Y = A + BX$

Dimana B adalah intersep dan A adalah slope, maka

$$B = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$B = \frac{(3)(0,1991) - (0,7)(0,664)}{(3)(0,21) - (0,7)^2}$$

$$B = \frac{0,5973 - 0,4648}{0,63 - 0,49}$$

$$B = 0,94643$$

$$A = \frac{\Sigma Y - B \Sigma X}{n}$$

$$A = \frac{0,664 - (0,94643)(0,7)}{3}$$

$$A = 0,00049999$$

Persamaan regresi yang diperoleh adalah sbb,

$$Y = 4,9999 \cdot 10^{-4} + 0,94643 X$$

Dimana Y adalah absorbansi dan X adalah konsentrasi logam Mg

E.2. Data dan Hasil Pengolahan

Persamaan regresi yang diperoleh digunakan untuk menentukan konsentrasi logam Mg pada sampel A,B dan C. Hasil dapat dilihat pada tabel E.2.

Tabel E.2. Data Penentuan Konsentrasi Logam Mg

Sampel	Abs. Mg	C.Mg
A	0,252	26,57
B	0,250	26,36(0,8%)
C	0,213	22,45(15,5%)

Keterangan :

Abs adalah absorbansi, C.Mg adalah konsentrasi Mg dalam sampel, A adalah sampel air sebelum disaring, B adalah sampel air sesudah disaring oleh membran jenis 9 dan C adalah sampel air sesudah disaring oleh membran jenis 10.

Dapat dilihat dari tabel E.2 di atas bahwa penurunan kadar logam Mg oleh membran jenis 9 sebesar 0,8% dan oleh membran jenis 10 sebesar 15,5%.

LAMPIRAN F

PENENTUAN KESADAHAN

F.1. Data dan Hasil Pengolahan

Tabel F.1. Data dan Hasil Penentuan Kesadahan

Sampel	Volume EDTA (ml)			Kesadahan		
	X ₁	X ₂	X ₃	°D	mek/L	ppm
A	8,3	8,5	8,4	1,14	1,407	40,7
B	5,3	5,6	5,45	0,74	0,26	26,4
C	4,5	4,7	4,6	0,62	0,22	22,2

Keterangan :

X₁, X₂ adalah volume EDTA yang terpakai pada percobaan 1 dan 2, X₃ adalah volume rata-rata EDTA, A adalah sampel sebelum disaring, B adalah sampel sesudah disaring oleh membran jenis 9 dan C adalah sampel sesudah disaring oleh membran jenis 10. Kesadahan diukur dengan satuan °D yaitu derajat Jerman dimana 1°D adalah 0,357 mekCaCO₃/L.

F.2. Contoh Perhitungan

Sampel air sumur tanah dalam sebanyak 25 ml ditambahkan aquadest 25 ml, larutan buffer pH 10,0 sebanyak 2 ml dan 0,75 g indikator EBT. Setelah larutan berwarna merah muda sampel dititrasi dengan larutan Na.EDTA 0,01 M sampai larutan berwarna biru. Diket Volume larutan Na.EDTA yang terpakai oleh sampel air sesudah disaring oleh membran jenis 9 adalah 5,45 ml maka,

$$\text{Kesadahan} = \frac{1000}{50} \times v \times f \times \frac{BM_{CaO}}{BM_{CaCO_3}} \times 0,01$$

Dimana v adalah volume EDTA yang terpakai, dan f adalah faktor koreksi sebesar 1,2097.

Jadi,

$$\text{Kesadahan} = \frac{1000}{50} \times 5,45 \times 1,2097 \times \frac{56}{100} \times 0,01$$

$$\text{Kesadahan} = 0,74^\circ D$$

Bila dikonversi menjadi 0,26 mek/L atau 26,4 mgCaCO₃/L