

LAMPIRAN IV

DATA & PERHITUNGAN PENELITIAN

A. Data Uji Massa Optimum

Serbuk Daun Matoa Tanpa Aktivasi Asam Sitrat						
No.	Massa (gr)	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal	pH Awal	pH Akhir
1	0,05	50,5	19,5	61,3%	6,07	6,05
2	0,1	50,5	21,8	56,9%	6,04	6,05
3	0,2	50,5	23,7	53,0%	6,06	6,02
4	0,3	50,5	22,2	56,1%	6,02	6,06
5	0,4	50,5	20,0	60,5%	6,06	6,07
Serbuk Daun Matoa Teraktivasi Asam Sitrat						
No.	Massa (gr)	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal	pH Awal	pH Akhir
1	0,05	50,5	4,7	90,6%	6,01	6,02
2	0,1	50,5	5,2	89,7%	6,07	6,07
3	0,2	50,5	6,4	87,3%	6,06	6,04
4	0,3	50,5	5,3	89,6%	6,06	6,01
5	0,4	50,5	4,8	90,5%	6,02	6,03
Kontrol		50,5	29,2	42%	6,07	6,02

B. Data Uji Penentuan pH Optimum

Serbuk Daun Matoa Tanpa Aktivasi Asam Sitrat										
No	Massa (gr)	pH Rencana	pH Awal	Cek pH x1	x2	x3	x4	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal
1	0,05	3	3,08	3,07	3,06	3,08	3,1	54,1	46,8	13,45%
2	0,05	4	4,05	3,99	3,99	4,03	4,0	54,1	17,6	67,39%
3	0,05	5	5,05	5,07	5,02	5,04	5,1	54,1	8,7	83,98%
4	0,05	6	6,01	6,07	5,99	6,00	6,0	54,1	4,6	91,54%
5	0,05	7	6,99	7,03	6,98	7,02	7,0	54,1	7,2	86,77%
6	0,05	8	8,06	7,99	8,00	8,06	7,8	54,1	8,2	84,77%
Kontrol		8	7,99	8,02	8,03	8,00	7,6	54,1	41,3	23,61%
Serbuk Daun Matoa Teraktivasi Asam Sitrat										
No.	Massa (gr)	pH Rencana	pH Awal	pH 30mm	x2	x3	x4	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal
1	0,05	3	3,00	3	3,02	3,03	3,0	54,1	41,0	24,28%
2	0,05	4	4,04	4,04	4,07	4,06	4,1	54,1	19,0	64,88%
3	0,05	5	5,01	5,02	5,01	5,01	5,1	54,1	11,6	78,66%
4	0,05	6	6,02	6,02	6,01	6,04	6,1	54,1	0,8	98,49%
5	0,05	7	7,05	7,01	6,98	7,04	7,3	54,1	1,1	97,91%
6	0,05	8	8,02	8,00	8,03	8,05	7,6	54,1	3,0	94,40%
Kontrol		8	7,99	8,02	8,03	8,00	7,6	54,1	41,3	23,61%

C. Data Uji Penentuan Waktu Optimum

Serbuk Daun Matoa Teraktivasi Asam Sitrat								
No.	Massa (gr)	Waktu (menit)	pH Rencana	pH Awal	pH Akhir	Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal
1	0,05	15	6	6,07	5,77	46,6	8,2	82,4%
2	0,05	30	6	5,99	5,45	46,6	6,1	86,9%
3	0,05	60	6	5,96	5,85	46,6	6,1	86,9%
4	0,05	90	6	6,03	5,98	46,6	5,6	88,0%
5	0,05	120	6	6,01	6,68	46,6	5,5	88,3%

D. Data Uji Variasi Konsentrasi Larutan Pb²⁺

Serbuk Daun Matoa Teraktivasi Asam Sitrat						
Konsentrasi Logam Pb Rencana (ppm)	Konsentrasi Awal (ppm)	Massa Adsorben (gr)	pH Awal	pH Akhir	Konsentrasi Akhir (ppm)	% Removal
50	54,1	0,05	6,02	6,05	0,8	98,5%
100	105,0	0,05	6,05	5,89	7,4	93,0%
150	155,9	0,05	6,00	5,90	35,5	77,2%
200	210,4	0,05	6,02	5,83	72,8	65,4%
250	253,4	0,05	5,99	5,88	91,0	64,1%
300	324,6	0,05	6,05	5,86	158,0	51,3%
400	435,5	0,05	6,01	5,91	106,5	75,5%

E. Data Perhitungan Isoterm Langmuir

Variasi Konsentrasi Biosorben Aktivasi Asam Sitrat									
Variasi Konsentrasi (ppm)	Massa Adsorben (gr)	Volume Larutan (ml)	Konsentrasi Awal (C ₀)	Konsentrasi Akhir (C _e)	Selisih (ΔC)	Persentase Penyisihan g = (f/d)x100%	Langmuir		
							Q _e	1/Q _e	1/C _e
a	b	c	d	e	f = d - e	g = (f/d)x100%	h = (fxc)/b	i = 1/h	j = 1/e
50	0,05	50	54,12	0,82	53,30	98,49	53,30	0,019	1,225
100	0,05	50	105,01	7,37	97,64	92,98	97,64	0,010	0,136
150	0,05	50	155,93	35,49	120,44	77,24	120,44	0,008	0,028
200	0,05	50	210,40	72,80	137,60	65,40	137,60	0,007	0,014
250	0,05	50	253,43	90,97	162,46	64,10	162,46	0,006	0,011
300	0,05	50	324,55	158,00	166,55	51,32	166,55	0,006	0,006

Contoh diambil pada konsentrasi 50 ppm

Diketahui : **b** = 0,05 gram **d** = 54,12 ppm

c = 50 ml **e** = 0,82 ppm

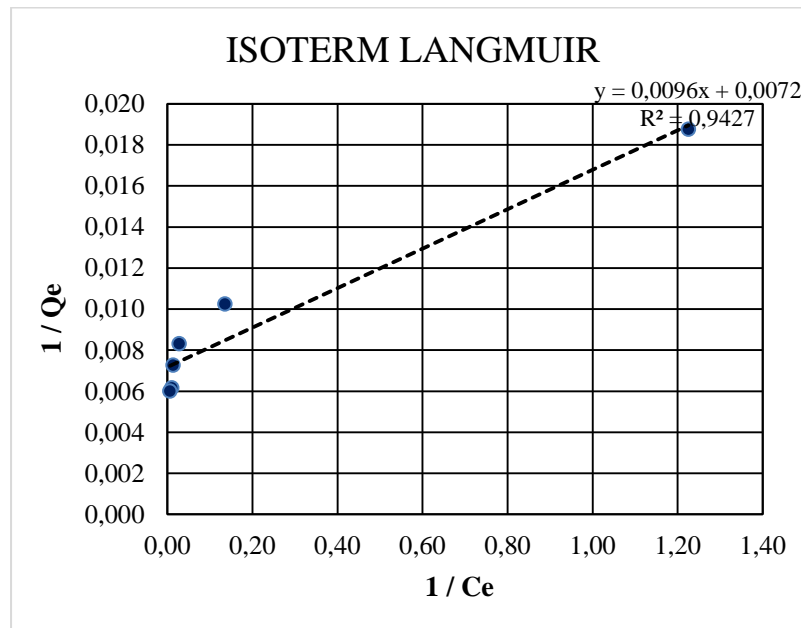
Perhitungan : **f** = d - e = 54,12 - 0,82 = 53,30 ppm

g = (f/d) x 100% = (53,30 / 54,12) x 100% = 98,49%

h = (fxc) / b = (53,30 x (50/1000)) / 0,05 = 53,30 mg/gr

i = 1/h = 1/53,30 = 0,019

j = 1/e = 1/0,82 = 1,225



Regresi Linear = $y = 0,0096x + 0,0072$

$$R^2 = 0,94$$

Dimana, slope = 0,0096

Intercept = 0,0072

Dapat dicari dengan :

	1/Ce (x)	1/Qe (y)	xy	x ²	y ²
	1,225	0,019	0,02299	1,50183	0,00035
	0,136	0,010	0,00139	0,01843	0,00010
	0,028	0,008	0,00023	0,00079	0,00007
	0,014	0,007	0,00010	0,00019	0,00005
	0,011	0,006	0,00007	0,00012	0,00004
	0,006	0,006	0,00004	0,00004	0,00004
Σ	1,420	0,057	0,025	1,521	0,001

Maka dapat diperoleh nilai *slope* (b) sebagai berikut:

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x \cdot \sum y)/n}{\sum x^2 - ((\sum x)^2/n)}$$

$$b = \frac{0,025 - (1,420 \times 0,057)/6}{1,521 - \left(\frac{(1,420)^2}{6}\right)} = 0,0096$$

Sementara itu nilai *intercept* (a) dapat dihitung sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y - (b \cdot \sum x)}{n}$$

$$a = \frac{0,057 - (0,0096 \times 1,420)}{6} = 0,0072$$

Jadi persamaan regresi linear adalah :

$$Y = bx + a$$

$$Y = 0,0096x + 0,0072$$

Untuk koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{n \cdot (\Sigma XY) - (\Sigma X \cdot \Sigma Y)}{(n \cdot (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2)^{\frac{1}{2}} \cdot (n \cdot (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$R = \frac{6 \cdot (0,025) - (1,42 \cdot 0,057)}{(6 \cdot (1,521) - (1,42^2))^{\frac{1}{2}} \cdot (6 \cdot (0,001) - (0,057)^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$R = 0,971$$

$$R^2 = 0,943$$

Sehingga q_m = kemampuan maksimum adsorpsi adsorben (mg/gr)

$$= 1 / 0,0072 = 139,3 \text{ mg/gr}$$

b = konstanta yang berkaitan dengan kecepatan adsorpsi (L/mg)

$$= (1 / 0,0096) / 139,3 = 0,747 \text{ L/mg}$$

F. Data Perhitungan Isoterm Freundlich

Variasi Konsentrasi Biosorben Aktivasi Asam Sitrat									
Variasi Konsentrasi (ppm)	Massa Adsorben (gr)	Volume Larutan (ml)	Konsentrasi Awal (C0)	Konsentrasi Akhir (Ce)	Selisih (ΔC)	Persentase Penyisihan	Freundlich		
							Qe	Log Qe	Log Ce
a	b	c	d	e	f = d - e	g = (f/d)x100%	h = (fxc)/b	i = log h	j = log e
50	0,05	50	54,12	0,82	53,30	98,49	53,30	1,73	-0,09
100	0,05	50	105,01	7,37	97,64	92,98	97,64	1,99	0,87
150	0,05	50	155,93	35,49	120,44	77,24	120,44	2,08	1,55
200	0,05	50	210,40	72,80	137,60	65,40	137,60	2,14	1,86
250	0,05	50	253,43	90,97	162,46	64,10	162,46	2,21	1,96
300	0,05	50	324,55	158,00	166,55	51,32	166,55	2,22	2,20

Contoh diambil pada konsentrasi 50 ppm

Diketahui : **b** = 0,05 gram **d** = 54,12 ppm

c = 50 ml **e** = 0,82 ppm

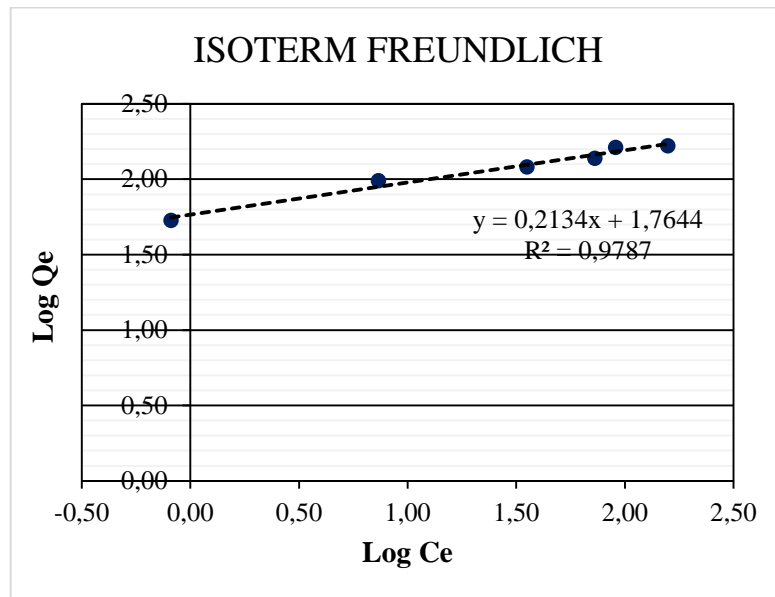
Perhitungan : **f** = d - e = 54,12 - 0,82 = 53,30 ppm

g = (f/d) x 100% = (53,30 / 54,12) x 100% = 98,49%

h = (fxc) / b = (53,30 x (50/1000)) / 0,05 = 53,30 mg/gr

i = log h = log 53,30 = 1,73

j = log e = log 0,82 = -0,09



Regresi Linear = $y = 0,213x + 1,764$

$$R^2 = 0,98$$

Dimana, slope = 0,2134

Intercept = 1,764

Dapat dicari dengan :

	Log Ce (x)	Log Qe (y)	xy	x²	y²
	-0,09	1,73	-0,15	0,01	2,98
	0,87	1,99	1,73	0,75	3,96
	1,55	2,08	3,23	2,40	4,33
	1,86	2,14	3,98	3,47	4,57
	1,96	2,21	4,33	3,84	4,89
	2,20	2,22	4,88	4,83	4,94
Σ	8,35	12,37	18,00	15,30	25,67

Maka dapat diperoleh nilai *slope* (b) sebagai berikut:

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x \cdot \sum y)/n}{\sum x^2 - ((\sum x)^2/n)}$$

$$b = \frac{18 - (8,35 \times 12,37)/6}{15,30 - \left(\frac{(8,35)^2}{6}\right)} = 0,213$$

Sementara itu nilai *intercept* (a) dapat dihitung sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y - (b \cdot \sum x)}{n}$$

$$a = \frac{12,37 - (0,213 \times 8,35)}{6} = 1,764$$

Jadi persamaan regresi linear adalah :

$$Y = bx + a$$

$$Y = 0,213x + 1,764$$

Untuk koefisien korelasi dapat dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{n \cdot (\Sigma XY) - (\Sigma X \cdot \Sigma Y)}{(n \cdot (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2)^{\frac{1}{2}} \cdot (n \cdot (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$R = \frac{6 \cdot (18) - (8,35 \cdot 12,37)}{(6 \cdot (15,30) - (8,35^2))^{\frac{1}{2}} \cdot (6 \cdot (25,67) - (12,37)^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$R = 0,989$$

$$R^2 = 0,979$$

Sehingga K_f = konstanta Freundlich yang berkaitan dengan kapasitas (mg/gr)

$$= e^{1,764} = 5,838 \text{ mg/gr}$$

n = konstanta Freundlich yang berkaitan dengan afinitas adsorpsi

$$= 1 / 0,213 = 4,686$$