

LAMPIRAN A
DATA PENGAMATAN

Tabel A.1. Data Penentuan Rendemen

Temperatur Karbonisasi (°C)	Penentuan Rendemen		
	Berat Tandan Kosong Kelapa Sawit (gr)	Berat Karbon Tandan Kosong Kelapa Sawit (gr)	Rendemen (%)
350	100	38,3	38,3

Tabel A.2 Data Penentuan Kadar Air

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Penentuan Kadar Air				
		Berat <i>Crusible</i> Kosong (gr)	Berat Sampel (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sebelum (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sesudah (gr)	Kadar Air (%)
HCl	1	61,04	1	62,04	62,01	3
	2	62,41	1	63,41	63,39	2
	3	64,77	1	65,77	65,74	3
	4	60,35	1	61,35	61,30	5
	5	53,60	1	54,60	54,56	4
H ₃ PO ₄	1	21,57	1	22,57	22,52	5
	2	21,50	1	22,50	22,46	4
	3	21,52	1	22,52	22,49	3
	4	22,67	1	23,67	23,61	6
	5	38,84	1	39,84	39,76	8

Tabel A.3 Data Penentuan Kadar Abu

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Penentuan Kadar Abu				
		Berat <i>Crusible</i> Kosong (gr)	Berat Sampel (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sebelum (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sesudah (gr)	Kadar Abu (%)
HCl	1	60,34	1	61,34	60,43	9
	2	62,41	1	63,41	62,47	6
	3	62,80	1	63,80	62,85	5
	4	60,35	1	61,35	60,39	4
	5	55,73	1	56,73	55,80	7
H ₃ PO ₄	1	22,10	1	23,10	22,17	7
	2	21,50	1	22,50	21,56	6
	3	20,88	1	21,88	20,94	6
	4	22,67	1	23,67	22,72	5
	5	38,84	1	39,84	38,90	6

Tabel A.4 Data Penentuan Kadar Zat Mudah Menguap

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Penentuan Kadar Zat Mudah Menguap				
		Berat Crusible Kosong (gr)	Berat Sampel (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sebelum (gr)	Berat <i>Crusible</i> + Sampel Sesudah (gr)	Kadar Zat Mudah Menguap (%)
HCl	1	61,04	1	62,04	61,93	11
	2	62,41	1	63,41	63,32	9
	3	64,77	1	65,77	65,67	10
	4	60,35	1	61,35	61,24	11
	5	53,60	1	54,60	54,48	12
H ₃ PO ₄	1	21,57	1	22,57	22,45	12
	2	21,50	1	22,50	22,39	11
	3	21,52	1	22,52	22,4	12
	4	22,67	1	23,67	23,53	14
	5	38,84	1	39,84	39,71	13

Tabel A.5 Data Penentuan Daya Serap Terhadap Iod

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Volume Sampel (ml)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (ml)	Konsentrasi Na ₂ S ₂ O ₃ (N)	Konsentrasi Iodin (N)	Penentuan Daya Serap Iod	
						Berat Karbon Aktif (gr)	Daya Serap Iod (mg/g)
HCl	1	10	3,2	0,097	0,097	1	862,92
	2	10	2,8	0,097	0,097	1	913,68
	3	10	3,1	0,097	0,097	1	875,61
	4	10	3,2	0,097	0,097	1	862,92
	5	10	3,9	0,097	0,097	1	774,09
H ₃ PO ₄	1	10	2,9	0,097	0,097	1	900,99
	2	10	3,3	0,097	0,097	1	850,23
	3	10	3,5	0,097	0,097	1	824,85
	4	10	3,3	0,097	0,097	1	850,23
	5	10	4,4	0,097	0,097	1	710,64

Tabel A.6 Data Penentuan Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (II)

Waktu Kontak (menit)	Konsentrasi Awal Larutan Fe (mg/L)	Konsentrasi Akhir Larutan Fe (mg/L)	Berat Sampel (gr)	Volume Sampel (Liter)	Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (mg/g)
30	60,124	47,162	1,5	0,05	0,432
45	60,124	40,946	1,5	0,05	0,639
60	60,124	33,258	1,5	0,05	0,896
75	60,124	28,774	1,5	0,05	1,045
90	60,124	31,724	1,5	0,05	0,947

Tabel A.8 Data Penentuan Kadar Logam Fe (II) yang Teradsorpsi

Waktu Kontak (menit)	Konsentrasi Awal Larutan Fe (mg/L)	Konsentrasi Akhir Larutan Fe (mg/L)	Kadar Logam Fe yang Teradsorpsi (%)
30	60,124	47,162	21,559
45	60,124	40,946	31,898
60	60,124	33,258	44,685
75	60,124	28,774	52,143
90	60,124	31,724	47,236

LAMPIRAN B
URAIAN PERHITUNGAN

1. Pembuatan Larutan

a. Larutan Aktivator HCl 1%

Diketahui :

Persen berat HCl = 32 %

Pelarut = 75 ml

$$\%_{\text{HCl}} \times V_1 = \%_{\text{HCl}} \times V_2$$

$$32\% \times V_1 = 1\% \times 75 \text{ ml}$$

$$V_1 = 2,34 \text{ ml}$$

b. Larutan Aktivator HCl 2%

Diketahui :

Persen berat HCl = 32 %

Pelarut = 75 ml

$$\%_{\text{HCl}} \times V_1 = \%_{\text{HCl}} \times V_2$$

$$32\% \times V_1 = 2\% \times 75 \text{ ml}$$

$$V_1 = 4,7 \text{ ml}$$

c. Larutan Aktivator HCl 3%

Diketahui :

Persen berat HCl = 32 %

Pelarut = 75 ml

$$\%_{\text{HCl}} \times V_1 = \%_{\text{HCl}} \times V_2$$

$$32\% \times V_1 = 3\% \times 75 \text{ ml}$$

$$V_1 = 7,031 \text{ ml}$$

d. Larutan Aktivator HCl 4%

Diketahui :

Persen berat HCl = 32 %

Pelarut = 75 ml

$$\%_{\text{HCl}} \times V_1 = \%_{\text{HCl}} \times V_2$$

$$32\% \times V_1 = 4\% \times 75 \text{ ml}$$

$$V_1 = 9,3 \text{ ml}$$

e. Larutan Aktivator HCl 5%

Diketahui :

Persen berat HCl = 32 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{HCl}} \times V_1 &= \%_{\text{HCl}} \times V_2 \\ 32\% \times V_1 &= 5\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 11,7 \text{ ml} \end{aligned}$$

f. Larutan Aktivator H₃PO₄ 1%

Diketahui :

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_1 &= \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_2 \\ 85\% \times V_1 &= 1\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 0,8 \text{ ml} \end{aligned}$$

g. Larutan Aktivator H₃PO₄ 2%

Diketahui :

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_1 &= \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_2 \\ 85\% \times V_1 &= 2\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 1,76 \text{ ml} \end{aligned}$$

h. Larutan Aktivator H₃PO₄ 3%

Diketahui :

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_1 &= \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_2 \\ 85\% \times V_1 &= 3\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 2,65 \text{ ml} \end{aligned}$$

i. Larutan Aktivator H₃PO₄ 4%

Diketahui :

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_1 &= \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_2 \\ 85\% \times V_1 &= 4\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 3,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

j. Larutan Aktivator H₃PO₄ 5%

Diketahui :

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 75 ml

$$\begin{aligned} \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_1 &= \%_{\text{H}_3\text{PO}_4} \times V_2 \\ 85\% \times V_1 &= 5\% \times 75 \text{ ml} \\ V_1 &= 4,4 \text{ ml} \end{aligned}$$

k. Larutan Na₂S₂O₃ · 5H₂O 0,1 N

Diketahui :

Normalitas Na₂S₂O₃ = 0,1 N

Pelarut = 0,25 Liter

Berat Ekuivalen Na₂S₂O₃ = 248,21 gr/ek

$$\begin{aligned} \text{gr} &= N \times V \times \text{BE} \\ \text{gr} &= 0,1 \text{ N} \times 0,25 \text{ Liter} \times 248,21 \text{ gr/ek} \\ \text{gr} &= 6,20525 \text{ gram} \end{aligned}$$

- Standarisasi Na₂S₂O₃ · 5H₂O 0,1 N

Diketahui :

20,394 = Konstanta

W = Berat kalium dikromat (gram)

V = Volume titran Na₂S₂O₃ · 5H₂O (ml)

$$\begin{aligned} N &= \frac{20,394 \times W}{V} \\ N &= \frac{20,394 \times 0,18}{37,5 \text{ ml}} \\ N &= 0,0978 \text{ N} \end{aligned}$$

l. Larutan I₂ 0,1 N

Diketahui :

Normalitas I₂ = 0,1N

Pelarut = 0,25 Liter

Berat Ekuivalen I₂ = 253, 8089 gr/ek

$$\begin{aligned} \text{gr} &= N \times V \times \text{BE} \\ \text{gr} &= 0,1 \text{ N} \times 0,25 \text{ Liter} \times 253, 8089 \text{ gr/ek} \\ \text{gr} &= 6,3452 \text{ gram} \end{aligned}$$

- Standarisasi I₂ 0,1 N

Diketahui :

N₂ = Konsentrasi Na₂S₂O₃ · 5H₂O (N)

V₂ = Volume titran Na₂S₂O₃ · 5H₂O (ml)

V₁ = Volume Iod yang dititrasi (ml)

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$N_1 = \frac{0,0978 \text{ N} \times 25 \text{ ml}}{25 \text{ ml}}$$

$$N_1 = 0,0978 \text{ N}$$

m. Larutan Fe₂SO₄·7H₂O 100 ppm

Diketahui :

$$\text{BM Fe} = 55,845 \text{ gr/mol}$$

$$\text{BM FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 278,02 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Volume} = 0,25 \text{ Liter}$$

$$\text{ppm} = 100 \text{ mg/L}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{BM Fe}}{\text{BM FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} \times \frac{m}{V}$$

$$100 \text{ mg/L} = \frac{55,845 \text{ gr/mol}}{278,02 \text{ gr/mol}} \times \frac{m}{0,25 \text{ Liter}}$$

$$m = 124,46 \text{ mg}$$

$$= 0,1245 \text{ gram}$$

- Pengenceran Larutan Fe₂SO₄·7H₂O 60 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 60 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 30 \text{ ml}$$

n. Indikator Kanji 5%

$$\% = \frac{\text{gramilum}}{V} \times 100 \%$$

$$5\% = \frac{\text{gramilum}}{50 \text{ mL}} \times 100 \%$$

$$\text{gr} = 2,5 \text{ gram}$$

2. Perhitungan Rendemen Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat Karbon Aktif (gr)

B = Berat Tandan Kosong Kelapa Sawit (gr)

Diketahui: Berat Karbon Aktif (A) = 38,3 gr

Berat Tandan Kosong Kelapa Sawit (B) = 100 gr

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen} &= \frac{A}{B} \times 100\% \\
 &= \frac{38,3 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 38,3 \%
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Kadar Air Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Rumus:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(B-C)}{A} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat sampel karbon aktif (gr)

B = Berat *Crusible* + sampel sebelum dipanaskan (gr)

C = Berat *Crusible* + sampel setelah dipanaskan (gr)

a. Sampel A1 (Konsentrasi HCl 1%)

Diketahui: Berat sampel karbon aktif (A) = 1 gr

Berat *Crusible* + sampel sebelum dipanaskan (B) = 62,04 gr

Berat *Crusible* + sampel setelah dipanaskan (C) = 62,01 gr

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Kadar Air} &= \frac{(B-C)}{A} \times 100\% \\
 &= \frac{(62,04-62,01)\text{gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 3 \%
 \end{aligned}$$

Tabel B.1 Data Kadar Air

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Kadar Air (%)
HCl	1	3
	2	2
	3	3
	4	5
	5	4
H ₃ PO ₄	1	5
	2	4
	3	3
	4	6
	5	8

4. Perhitungan Kadar Abu Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Rumus:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{(C-B)}{A} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat sampel (gr)

B = Berat *crusible* kosong (gr)

C = Berat *crusible* + abu (gr)

a. Sampel A1(Konsentrasi HCl 1%)

Diketahui: Berat sampel (A) = 1 gr

Berat *crusible* kosong (B) = 60,34 gr

Berat *crusible* + abu (C) = 60,43 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{(C-B)}{A} \times 100\% \\ &= \frac{(60,43-60,34)\text{gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 9 \% \end{aligned}$$

Tabel B.2 Data Kadar Abu

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Kadar Abu (%)
HCl	1	9
	2	6
	3	5
	4	4
	5	7
H ₃ PO ₄	1	7
	2	6
	3	6
	4	5
	5	6

5. Perhitungan Kadar Zat Mudah Menguap Karbon Aktif Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Rumus:

$$\% \text{ Kadar Zat Mudah Menguap} = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat *crusible* kosong (gr)

B = Berat *crusible* + sampel sebelum pembakaran (gr)

C = Berat *crusible* + sampel setelah pembakaran (gr)

a. Sampel A1(Konsentrasi HCl 1%)

Diketahui:

Berat *crusible* kosong (A) = 61,04 gr

Berat *crusible* + sampel sebelum pembakaran (B) = 62,04 gr

Berat *crusible* + sampel setelah pembakaran (C) = 61,93 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Zat Mudah Menguap} &= \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\% \\ &= \frac{(62,04-61,93)\text{gr}}{(62,04-61,04)\text{gr}} \times 100\% \\ &= 11 \% \end{aligned}$$

Tabel B.3 Data Kadar Zat Mudah Menguap

JenisAktivator	Konsentrasi Aktivator(%)	Kadar Zat Mudah Menguap(%)
HCl	1	11
	2	9
	3	10
	4	11
	5	12
H ₃ PO ₄	1	12
	2	11
	3	12
	4	14
	5	13

6. Perhitungan Kadar Karbon Aktif Murni (*Fixed Carbon*)

Rumus:

$$\% \text{ Kadar Karbon Aktif Murni} = 1 - \frac{(h+c+d)}{A} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat Bahan Awal (gr)

h = Kadar karbon aktif yang telah diabukan

c = Kadar air

d = Kadar zat yang mudah menguap

a. Sampel A1(Konsentrasi HCl 1%)

Diketahui: Berat Bahan Awal (A) = 1 gr

Kadar karbon aktif yang telah diabukan (h) = 9%

Kadar air (c) = 3%

Kadar zat yang mudah menguap (d) = 11%

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Karbon Aktif Murni} &= 1 - \frac{(h+c+d)}{A} \times 100\% \\ &= 1 - \frac{9\%+3\%+11\%}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 77 \% \end{aligned}$$

Tabel B.4 Data Kadar Karbon Aktif Murni

JenisAktivator	Konsentrasi Aktivator(%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat Mudah Menguap (%)	Kadar Karbon Aktif Murni(%)
HCl	1	3	9	11	77
	2	2	6	9	83
	3	3	5	10	82
	4	5	4	11	80
	5	4	7	12	77
H ₃ PO ₄	1	5	7	12	76
	2	4	6	11	79
	3	3	6	12	79
	4	6	5	14	75
	5	8	6	13	73

7. Perhitungan Daya Serap Terhadap Iod

Rumus:

$$\text{Daya Serap terhadap Larutan Iod (mg/g)} = \frac{V - \frac{b \times a}{N} \times 126,9 \text{ fp}}{\text{gram contoh}}$$

Dimana:

V = Volume sampel (ml)

b = Volume titrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ml)

a = Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N)

N = Konsentrasi Iod (N)

126,9 = Berat atom iod

Fp = Faktor pengenceran

a. Sampel A1(Konsentrasi HCl 1%)

Diketahui :	Volume sampel (V)	= 10 ml
	Volume titrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (b)	= 3,2 ml
	Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (a)	= 0,097 N
	Normalitas Iod (N)	= 0,097 N
	Berat atom Iod	= 126,9
	Faktor pengenceran (fp)	= 1

$$\text{Daya Serap terhadap Iod (mg/g)} = \frac{V - \frac{b \times a}{N} \times 126,9 \text{ fp}}{\text{gram contoh}}$$

$$= \frac{10 \text{ ml} - \frac{3,2 \text{ ml} \times 0,097 \text{ N}}{0,097 \text{ N}} \times 126,9 \times 1}{1 \text{ gr}}$$

$$= 862,92 \text{ mg/g}$$

Tabel B.5 Data Daya Serap Iod

Jenis Aktivator	Konsentrasi Aktivator (%)	Daya Serap Iod (mg/g)
HCl	1	862,92
	2	913,68
	3	875,61
	4	862,92
	5	774,09
H_3PO_4	1	900,99
	2	850,23
	3	824,85
	4	850,23
	5	710,64

8. Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (II)

Rumus:

$$\text{Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (II)} = \frac{(C_0 - C_e)}{W} \times V$$

Dimana:

C_0 = Konsentrasi awal Fe (mg/l)

C_e = Konsentrasi akhir Fe (mg/l)

V = Volume sampel (Liter)

W = Berat adsorben (gram)

a. Sampel 1(HCl 2%, 30 Menit)

Diketahui: Konsentrasi awal Fe (C_0) = 60,124 mg/l

Konsentrasi akhir Fe (C_e) = 47,162 mg/l

Volume sampel (V) = 0,05 Liter

Berat adsorben (W) = 1,5 gram

$$\text{Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (II)} = \frac{(C_0 - C_e)}{W} \times V$$

$$= \frac{(60,124 - 47,162) \text{ mg/l} \times 0,05 \text{ liter}}{1,5 \text{ gram}}$$

$$= 0,432 \text{ mg/g}$$

Tabel B.6 Kapasitas Adsorpsi Logam Fe

Waktu Kontak (menit)	Kapasitas Adsorpsi Logam Fe (mg/g)
30	0,432
45	0,639
60	0,896
75	1,045
90	0,947

9. Perhitungan Kadar Logam Fe yang Teradsorpsi

Rumus:

$$\text{Kadar adsorbat yang teradsorpsi (\%)} = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100\%$$

Dimana:

C_0 = Konsentrasi awal Fe (mg/l)

C_e = Konsentrasi akhir Fe (mg/l)

a. Sampel 1(HCl 2%, 30 Menit)

Diketahui: Konsentrasi awal Fe (C_0) = 60,124 mg/l

$$\begin{aligned}
 \text{Konsentrasi akhir Fe (C}_e\text{)} &= 47,162 \text{ mg/l} \\
 \text{Kadar adsorbat yang teradsorpsi (\%)} &= \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100\% \\
 &= \frac{(60,124 - 47,162) \text{ mg/l}}{60,124 \text{ mg/l}} \times 100\% \\
 &= 21,559\%
 \end{aligned}$$

Tabel B.7 Kadar Logam Fe yang Teradsorpsi

Waktu Kontak (menit)	Kadar Logam Fe yang Teradsorpsi (%)
30	21,559
45	31,898
60	44,685
75	52,143
90	47,236

10. Perhitungan Isoterm Adsorpsi Logam Fe

Tabel B.8 Data Penentuan Isoterm Adsorpsi

Waktu Kontak (menit)	Absorbansi	C _e (mg/L)	W (mg/g)	C _e /W	Log C _e	Log W
30	0,803155	47,162	0,432	109,1517	1,674	-0,364
45	0,697299	40,946	0,639	64,0504	1,612	-0,194
60	0,566374	33,258	0,896	37,1372	1,522	-0,048
75	0,490013	28,774	1,045	27,5346	1,459	0,019
90	0,540251	31,724	0,947	33,5109	1,501	-0,024

a. Isoterm Langmuir

Rumus:

$$Q = \frac{b \cdot K \cdot C_e}{1 + K \cdot C_e}$$

Diturunkan menjadi,

$$\frac{C_e}{Q} = \frac{1}{b \cdot k} + \frac{1}{b} \cdot C_e$$

Dimana:

$$\frac{1}{b \cdot k} = (\text{intersep})$$

$$\frac{1}{b} = (\text{slope})$$

Q = Jumlah adsorbat teradsorpsi per bobot adsorben (mg/g)

C_e = Konsentrasi adsorbat setelah adsorpsi (mg/L)

K = Konstanta kesetimbangan adsorpsi (L/mg)

b = Kapasitas adsorpsi maksimum dari adsorben (mg/g)

Setelah dilakukan perhitungan di excel, maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$y = 4,3727x - 104,77$$

Dimana,

$$\frac{1}{b} = 4,3727$$

$$b = \frac{1}{4,3727}$$

$$b = 0,2287$$

$$\frac{1}{b \cdot k} = -104,77$$

$$\frac{1}{k} = -104,77 \cdot 0,2287$$

$$\frac{1}{k} = -23,96$$

$$k = -0,04173$$

Jadi, diperoleh nilai b sebesar 0,2287 dan k sebesar -0,04173

b. Isoterm Freundlich

Rumus:

$$\frac{x_m}{m} = k \cdot C_e^{\frac{1}{n}}$$

$$\log\left(\frac{x}{m}\right) = \log k + \frac{1}{n} \cdot \log C_e$$

Dimana:

$$y = \log \frac{x}{m}$$

$$x = \log c$$

$$a = \log k \text{ (intersep)}$$

$$b = \frac{1}{n} \text{ (slope)}$$

$$\frac{x_m}{m} = \text{Jumlah adsorbat teradsorpsi per berat adsorben (mg/g)}$$

$$C_e = \text{Konsentrasi adsorbat setelah adsorpsi (mg/L)}$$

$$k = \text{Konstanta adsorpsi Freundlich}$$

$$n = \text{Konstanta empiris}$$

Setelah dilakukan perhitungan di excel, maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$y = -1,7748x + 2,6351$$

Dimana,

$$a = \log k$$

$$\log k = 2,6351$$

$$k = 431,62$$

$$\frac{1}{n} = -1,7748$$

$$n = \frac{1}{-1,7748}$$

$$n = -0,5634$$

Jadi, diperoleh nilai konstanta $k = 431,61$ dan $n = -0,5634$

LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Tahap Pengeringan Tandan Kosong Kelapa Sawit



Gambar C.1 Pengeringan Tandan Kosong Kelapa Sawit di bawah Matahari Selama 3 Hari

2. Tahap Karbonisasi



Gambar C.2 Penimbangan bahan baku tandankosong kelapa sawit



Gambar C.3 Bahan baku dimasukkan ke dalam kendi dan dikarbonisasi dalam *furnace* pada suhu 350°C selama 30 menit



Gambar C.4 Penimbangan bahan setelah dikarbonisasi



Gambar C.5 Karbon dihaluskan dengan

ball mill



Gambar C.6 Pengayakan karbon tandan kosong kelapa sawit hasil *ball mill*

3. Tahap Aktivasi Karbon



Gambar C.7 Proses aktivasi karbon dengan direndam dalam larutan aktivator HCl dan H_3PO_4 selama 24 jam



Gambar C.8 Proses Menetralkan Ph karbon aktif

4. Tahap Analisis Kualitas Karbon Aktif



Gambar C.9 Analisis kadar air (Karbon Aktif dioven pada suhu 105°C selama 1 jam)



Gambar C.10 Analisis kadar abu (Karbon aktif dimasukkan ke *furnace* pada suhu 650°C selama 4 jam)



Gambar C.11 Analisis kadar zat mudah menguap



Gambar C.12 Analisis daya serap terhadap iod

5. Tahap Analisis Adsorpsi Fe



Gambar C.13 Pembuatan LimbahArtifisial Fe



Gambar C.14 Proses pengontakkan karbon aktif ke dalam limbah Fe



Gambar C.15 Analisis kadar Fe dalam limbah cair setelah dilakukan proses adsorpsi menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer*(AAS)

