

LAMPIRAN A DATA PENELITIAN

1. Karakteristik Air Tanah

Tabel A.1 Karakteristik Air Tanah

Parameter	Kondisi Awal	Kondisi Akhir
pH	6	7
Bau	Berbau seperti karat	Tidak berbau
Warna	Kuning keruh	Jernih
TDS, ppm	160,4	112
Kekeruhan, NTU	6,56	2,17
Temperatur, °C	27	26
Konduktivitas, μ S	163,7	123,3
Kandungan Fe, ppm	5,002	Tabel A2

2. Data Karakterisasi Karbon Aktif Ampas Teh

a. Kadar Air

Berat sampel karbon aktif	= 3 gr
Berat <i>Crusible</i> + sampel sebelum dipanaskan	= 22,30 gr
Berat <i>Crusible</i> + sampel setelah dipanaskan	= 22,162 gr

b. Kadar Abu

Berat sampel (A)	= 3 gr
Berat <i>crusible</i> kosong (B)	= 22,10 gr
Berat <i>crusible</i> + abu (C)	= 22,169 gr

c. Kadar Zat Mudah Menguap

Berat <i>crusible</i> kosong (A)	= 61,04 gr
Berat <i>crusible</i> + sampel sebelum pembakaran (B)	= 63,04 gr
Berat <i>crusible</i> + sampel setelah pembakaran (C)	= 62,82 gr

d. Kadar Karbon Aktif Terikat

Berat Bahan Awal (A)	= 3 gr
Kadar karbon aktif yang telah diabukan (h)	= 2,3 %
Kadar air (c)	= 4,6 %

Kadar zat yang mudah menguap (d) = 7,3 %

e. Daya Serap Terhadap Iod

Volume Titran = 1 mL

3. Data Hasil Adsorpsi Menggunakan AAS

Tabel A.2 Hasil Pengukuran Fe pada Sampel Air Tambut

Massa Adsorben	Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)
2,5 gr	15	0,112
	30	0,02
	45	0,032
	60	0,041
	75	0,162
5 gr	15	0,144
	30	0,095
	45	0,067
	60	0,08
	75	0,142

LAMPIRAN B

URAIAN PERHITUNGAN

1. Pembuatan Larutan Aktivator

Larutan H₃PO₄ 1 N

Persen berat H₃PO₄ = 85 %

Pelarut = 750 mL

$$N \text{ H}_3\text{PO}_4 = \frac{\% \text{H}_3\text{PO}_4 \times \rho \text{ H}_3\text{PO}_4 \times 1000}{BM}$$

$$= \frac{85\% \times 1,88 \text{ gr/cm}^3 \times 1000}{98 \text{ gr/mol}}$$

$$= 16,30 \text{ N}$$

Pengeceran Larutan H₃PO₄

$$V_1 \times N_1 \text{ H}_3\text{PO}_4 = V_2 \times N_2 \text{ H}_3\text{PO}_4$$

$$V_1 \times 16,3 \text{ N} = 750 \text{ mL} \times 1 \text{ N}$$

$$V_1 = 12,225 \text{ mL}$$

2. Pembuatan Larutan Na₂S₂O₃·5H₂O 0,1 N

Normalitas Na₂S₂O₃ = 0,1N

Pelarut = 0,25 Liter

Berat Ekuivalen Na₂S₂O₃ = 248,21 gr/ek

$$\text{gr} = N \times V \times \text{BE}$$

$$\text{gr} = 0,1 \text{ N} \times 0,25 \text{ Liter} \times 248,21 \text{ gr/ek}$$

$$\text{gr} = 6,20525 \text{ gram}$$

Standarisasi Larutan Na₂S₂O₃·5H₂O 0,1 N

$$N = \frac{20,394 \times W}{V}$$

Dimana :

20,394 = Konstanta

W = Berat dikromat (gram)

V = Volume titran (mL)

$$N = \frac{20,394 \times W}{V}$$

$$N = \frac{20,394 \times 0,18}{37,5 \text{ mL}}$$

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

3. Pembuatan Larutan Iod 0,1 N

$$\text{Normalitas } I_2 = 0,1N$$

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

$$\text{Berat Ekuivalen } I_2 = 253,8089 \text{ gr/ek}$$

$$\text{gr} = N \times V \times \text{BE}$$

$$\text{gr} = 0,1 N \times 0,25 \text{ Liter} \times 253,8089 \text{ gr/ek}$$

$$\text{gr} = 6,3452 \text{ gram}$$

Standarisasi Larutan I_2

Diketahui :

$$N_2 = \text{Konsentrasi } Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O (N)$$

$$V_2 = \text{Volume titran } Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O (ml)$$

$$V_1 = \text{Volume Iod yang dititrasi (ml)}$$

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

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

$$N_1 = 0,0978 N$$

4. Pembuatan Indikator Kanji 5%

$$\% = \frac{\text{gr amilum}}{v} \times 100 \%$$

$$5\% = \frac{\text{gr amilum}}{100 \text{ mL}} \times 100 \%$$

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

5. Perhitungan Rendemen Karbon Aktif dari Ampas Teh

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

Dimana:

$$A = \text{Berat Karbon Aktif (gr)}$$

$$B = \text{Berat Ampas Teh (gr)}$$

Diketahui:

$$\text{Berat Karbon Aktif (A)} = 220 \text{ gr}$$

$$\text{Berat Ampas Teh (B)} = 400 \text{ gr}$$

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

$$= \frac{220 \text{ gr}}{400 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 55\%$$

6. Perhitungan Kadar Air Karbon Aktif dari Ampas Teh

Diketahui:

Berat sampel karbon aktif (A)	= 3 gr
Berat <i>Crusible</i> + sampel sebelum dipanaskan (B)	= 22,30 gr
Berat <i>Crusible</i> + sampel setelah dipanaskan (C)	= 22,162 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &= \frac{(B-C)}{A} \times 100\% \\ &= \frac{(22,50-22,302)gr}{3 gr} \times 100\% \\ &= 4,6 \% \end{aligned}$$

7. Perhitungan Kadar Abu Karbon Aktif

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

Dimana:

A = Berat sampel (gr)
B = Berat <i>crusible</i> kosong (gr)
C = Berat <i>crussible</i> + abu (gr)

Diketahui:

Berat sampel (A)	= 3 gr
Berat <i>crusible</i> kosong (B)	= 22,10 gr
Berat <i>crusible</i> + abu (C)	= 22,169 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Abu} &= \frac{(C-B)}{A} \times 100\% \\ &= \frac{(22,169-22,10)gr}{3 gr} \times 100\% \\ &= 2,3 \% \end{aligned}$$

8. Perhitungan Kadar Zat Terbang Karbon Aktif

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

Dimana:

A = Berat <i>crusible</i> kosong (gr)
B = Berat <i>crusible</i> + sampel sebelum pembakaran (gr)
C = Berat <i>crusible</i> + sampel setelah pembakaran (gr)

Diketahui:

Berat <i>crusible</i> kosong (A)	= 61,04 gr
Berat <i>crusible</i> + sampel sebelum pembakaran (B)	= 63,04 gr

Berat *crusible* + sampel setelah pembakaran (C) = 62,82 gr

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Zat Mudah Menguap} &= \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\% \\ &= \frac{(62,04-62,93)\text{gr}}{(63,04-61,04)\text{gr}} \times 100\% \\ &= 7,3 \% \end{aligned}$$

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

Diketahui:

Berat Bahan Awal (A) = 3 gr
 Kadar karbon aktif yang telah diabukan (h) = 2,3 %
 Kadar air (c) = 4,6 %
 Kadar zat yang mudah menguap (d) = 7,3 %

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Karbon Aktif Murni} &= 100\% - (\text{kadar air} + \\ &\quad \text{kadar abu} + \text{kadar zat terbang}) \\ &= 100\% - (4,6\% + 2,3\% + 7,3\%) \\ &= 85,8 \% \end{aligned}$$

10. Perhitungan Daya Serap Terhadap Iod

$$\text{Daya serap terhadap larutan iod (mg/g)} = \frac{V - \frac{bx a}{N} \times 126,9 fp}{\text{gram contoh}}$$

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

$$\begin{aligned} \text{Daya serap terhadap larutan iod (mg/g)} &= \frac{V - \frac{bx a}{N} \times 126,9 fp}{\text{gram contoh}} \\ &= \frac{10 - \frac{1 \text{ mL} \times 0,097 \text{ N}}{0,097 \text{ N}} \times 126,9 \times 1}{1 \text{ gr}} \\ &= 1.142,1 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

11. Perhitungan Efektivitas Adsorpsi Logam Besi (Fe^{2+})

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi awal Fe (C}_0\text{)} = 5,002 \text{ mg/L}$$

$$\text{Konsentrasi akhir Fe (C}_e\text{)} = 0,112 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar adsorbat yang teradsorpsi (\%)} &= \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \times 100\% \\ &= \frac{(5,002 - 0,112) \text{ mg/L}}{5,002 \text{ mg/L}} \times 100\% \\ &= 97,76\% \end{aligned}$$

Tabel B.1. Efektivitas Adsorpsi Logam Besi (Fe^{2+})

Massa Adsorben	Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	Efektivitas (%)
2,5 gr	15	0,112	97,76
	30	0,02	99,60
	45	0,032	99,36
	60	0,041	99,18
	75	0,162	96,76
5 gr	15	0,144	97,12
	30	0,095	98,10
	45	0,067	98,66
	60	0,08	98,40
	75	0,142	97,16

12. Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Logam Besi (Fe^{2+})

$$\text{Kapasitas Adsorpsi Logam Besi (Fe}^{2+}\text{)} = \frac{(C_0 - C_e)V}{W}$$

Dimana:

C_0 = Konsentrasi awal Fe (mg/L)

C_e = Konsentrasi akhir Fe (mg/L)

V = Volume sampel (Liter)

W = Berat adsorben (gram)

Pada $T = 15$ Menit ; $W = 2,5$ gram

$$q_e = \frac{(5,002 - 0,112) \text{ mg/L} \cdot 0,5 \text{ L}}{2,5 \text{ g}}$$

$$q_e = 0,978 \text{ mg/g}$$

Pada T = 15 Menit ; W = 5 gram

$$q_e = \frac{(5,002 - 0,144) \text{ mg/L} \cdot 0,5 \text{ L}}{5 \text{ g}}$$

$$q_e = 0,4858 \text{ mg/g}$$

Dengan cara yang sama, digunakan perhitungan pada data-data selanjutnya sehingga kapasitas adsorpsi logam Fe pada sampel air tanah dapat ditabulasikan seperti tabel di bawah ini.

Tabel B.2. Kapasitas Adsorpsi Logam Besi (Fe^{2+})

Massa Adsorben	Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/L)	Kapasitas Adsorpsi (mg/g)
2,5 gr	15	0,112	0,978
	30	0,02	0,9964
	45	0,032	0,994
	60	0,041	0,9922
	75	0,162	0,968
5 gr	15	0,144	0,4858
	30	0,095	0,4907
	45	0,067	0,4935
	60	0,08	0,4922
	75	0,142	0,486

13. Isoterm Freundlich

Diketahui :

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

$$x = \log c$$

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

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

$$X_m = \text{Berat zat yang diadsorpsi}$$

$$m = \text{Berat adsorben}$$

C = Konsentrasi zat

k = Konstanta Freundlich yang berkaitan dengan kapasitas
(*intercept*)

1/n = Konstanta Freundlich yang berkaitan dengan afinitas adsorpsi
(*slope*)

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

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

Data Optimum Pada Adsorpsi Logam Fe dengan Massa 2,5 gram

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

$$y = -0,013x + 0,023$$

Dimana,

$$y = bx + a$$

$$a = \log k$$

$$\log k = -1,6383$$

$$k = 0,023$$

$$b = 1/n$$

$$\frac{1}{n} = -0,013$$

$$n = \frac{1}{-0,013}$$

$$n = -76,923$$

Sehingga diperoleh nilai konstanta k = 0,023 dan n = -76,923

Data Optimum Pada Adsorpsi Logam Fe dengan Massa 5 gram

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

$$y = -0,021x - 0,331$$

Dimana,

$$y = bx + a$$

$$a = \log k$$

$$\log k = -0,4802$$

$$k = -0,331$$

$$b = 1/n$$

$$\frac{1}{n} = -0,331$$

$$n = \frac{1}{-0,331}$$

$$n = -3,021$$

Sehingga diperoleh nilai konstanta $k = -0,331$ dan $n = 3,021$

LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN



Sampel air tanah kentan laut



Proses analisis kandungan awal fe pada sampel air tanah dengan *Multimeter Digital*, dan *Atomic Absorption Spectrophotometry*



Pencucian dan pengeringan ampas teh



Proses karbonisasi ampas teh



Pengcilan ukuran karbon dengan menggunakan *ball mill* dan pengayakan karbon menjadi ukuran 70 mesh



Mengaktivasi karbon ampas teh dengan H_3PO_4 1 N dan mendinginkannya selama 24 jam kemudian dibilas hingga pH netral



Melakukan proses karakterisasi karbon aktif ampas teh sesuai dengan SNI 06-3730-1995



Mengontakkan karbon aktif ampas teh dengan sampel air tanah dengan variasi massa adsorben dan waktu kontak



Proses analisis kandungan akhir Fe pada sampel air tanah dengan *Multimeter Digital dan Atomic Absorption Spectrophotometry*