

LAMPIRAN

Lampiran A. Preparasi Larutan

1) Pembuatan larutan EDTA 0,01 M

Sebanyak 3,723 g garam natrium-EDTA dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 1000 mL. Akuades ditambahkan sampai tanda batas pada labu ukur, sehingga 1 mL larutan EDTA 0,01 M setara dengan 0,4008 mg Ca atau 1,0008 mg CaCO₃.

2) Pembuatan larutan NaOH 1 N

Sebanyak 40 g NaOH dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 1000 mL, kemudian ditambah akuades sampai tepat tanda batas.

3) Pembuatan larutan KCN 10%

Sebanyak 10 g KCN dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambah akuades sampai tepat tanda batas.

4) Pembuatan larutan buffer pH 10

Sebanyak 1,179 g Na-EDTA dan 0,78 g MgSO₄·7H₂O dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL, ditambah dengan 50 mL akuades, 16,9 g NH₄Cl dan 143 mL NH₄OH pekat sambil diaduk. Larutan tersebut kemudian diencerkan dengan akuades sampai tepat pada tanda batas.

5) Pembuatan larutan standar Fe³⁺ 1000 mg/L

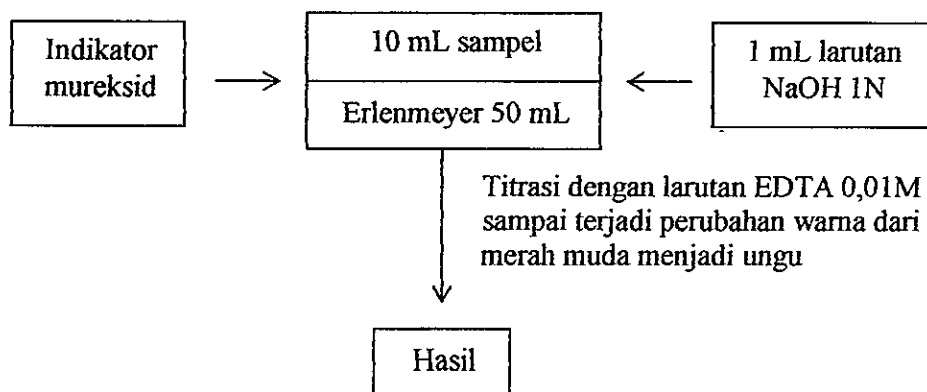
Sebanyak 0,484 g FeCl₃·6H₂O dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambah akuades sampai tepat tanda batas.

- 6) Pembuatan larutan standar Fe^{3+} 100 mg/L dari larutan Fe^{3+} 1000 mg/L
Sebanyak 10 mL larutan Fe^{3+} 1000 mg/L diencerkan dengan akuades di dalam labu ukur 100 mL sampai tepat tanda batas.
- 7) Pembuatan larutan KCNS 100 g/L
Sebanyak 10 g KCNS dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambah akuades sampai tepat tanda batas.
- 8) Pembuatan larutan HCl 2 N
Sebanyak 8,29 mL HCl 36% dilarutkan dengan akuades di dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambah akuades sampai tepat tanda batas.

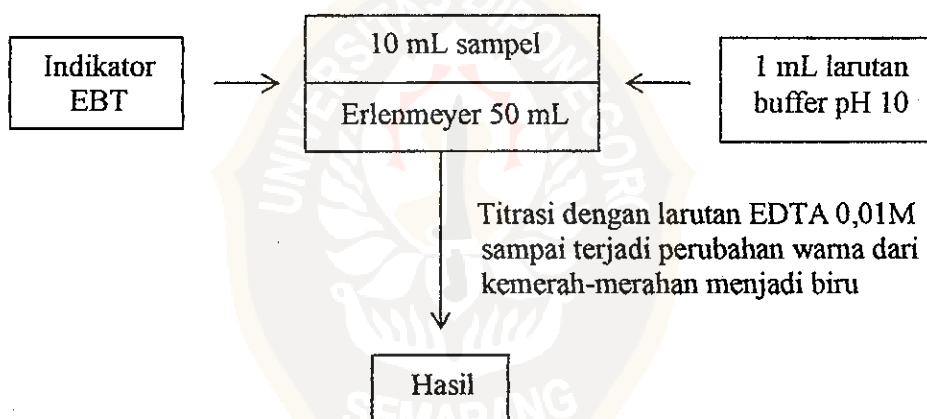


Lampiran B. Skema Kerja

Skema 1. Penentuan Konsentrasi Kalsium dalam Air

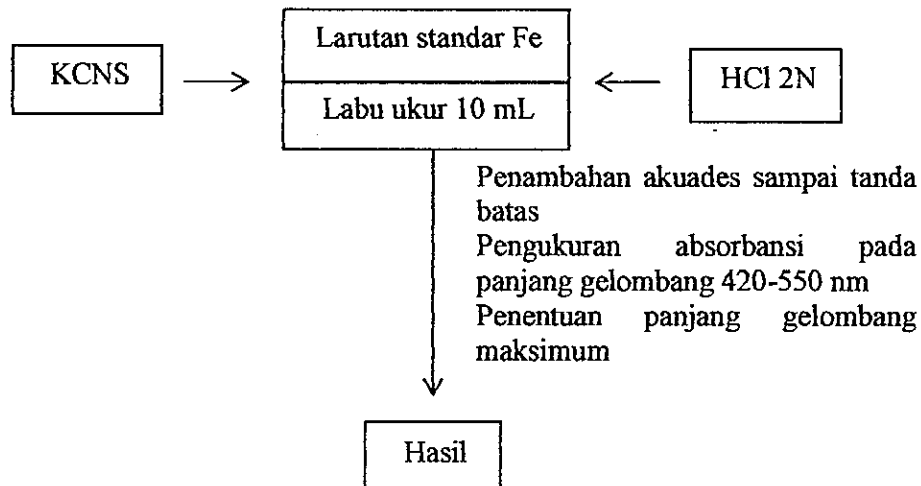


Skema 2. Penentuan Konsentrasi Magnesium dalam Air

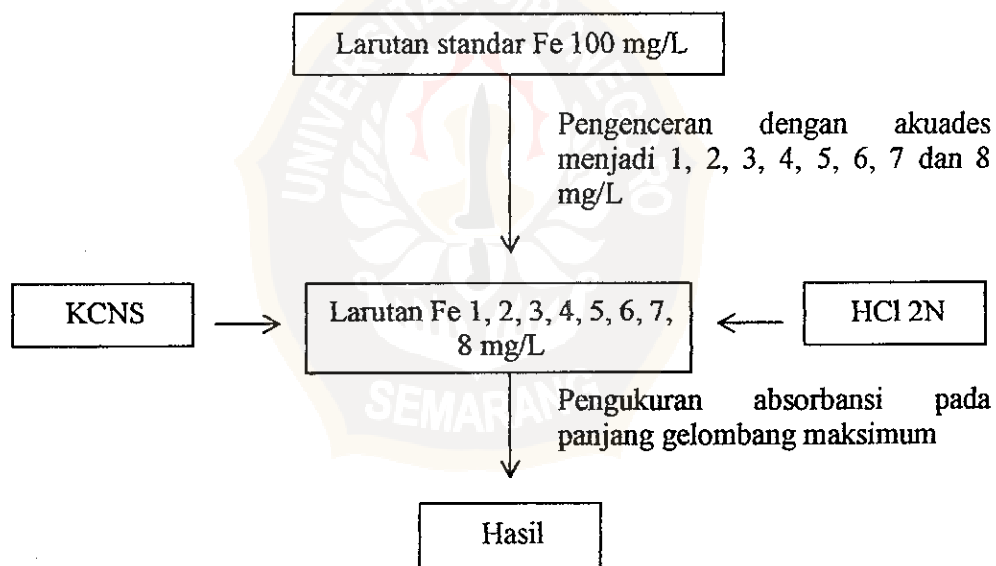


Skema 3. Penentuan Konsentrasi Besi dengan Spektrofotometer UV-Vis

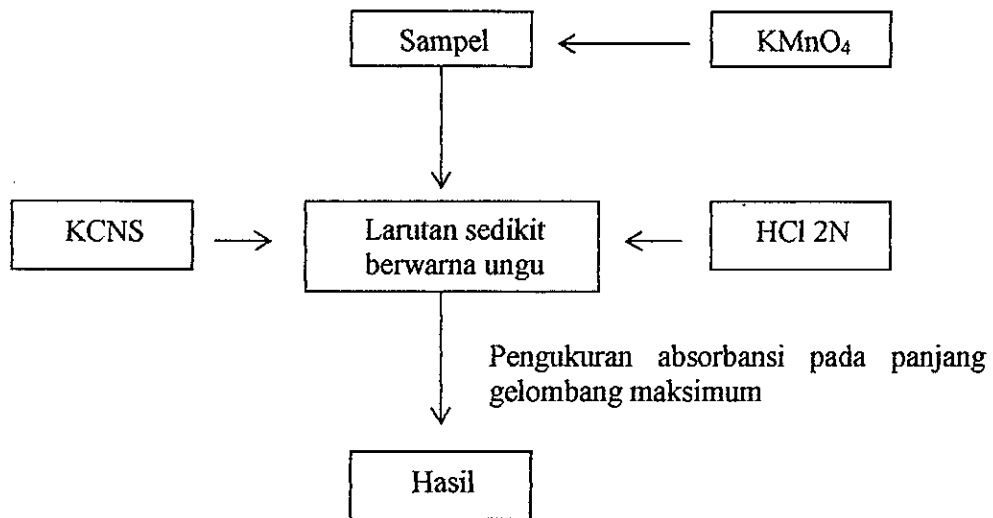
1. Penentuan panjang gelombang maksimum



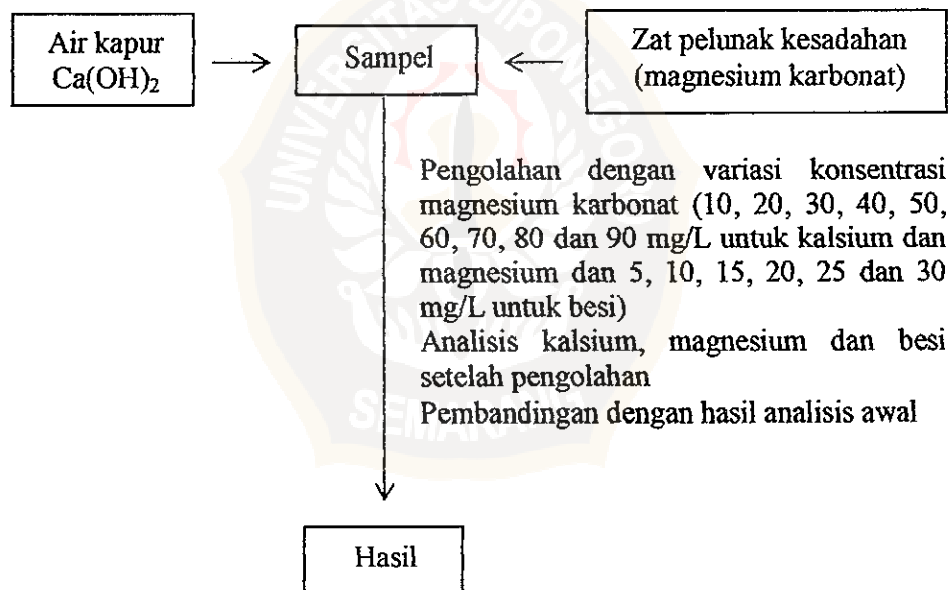
2. Pembuatan kurva standar Fe



3. Penentuan konsentrasi besi dalam air



Skema 4. Teknik Pelunakan Air Sadah



Lampiran C. Tabel-tabel Data

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Magnesium Karbonat Terhadap Konsentrasi Kalsium dan Kesadahan Kalsium

Magnesium karbonat (mg/L)	Kalsium (mg/L)	Kesadahan kalsium sebagai CaCO ₃ (mg/L)
0	232,46	580,46
10	212,42	530,42
20	196,39	490,39
30	160,32	400,32
40	128,26	320,26
50	104,21	260,21
60	84,17	210,17
70	88,18	220,18
80	84,17	210,17
90	84,17	210,17

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Magnesium Karbonat Terhadap Konsentrasi Magnesium dan Kesadahan Total

Magnesium karbonat (mg/L)	Magnesium (mg/L)	Kesadahan total sebagai CaCO ₃ (mg/L)
0	31,62	710,57
10	29,18	650,52
20	26,75	600,48
30	24,32	500,40
40	24,32	420,34
50	21,89	350,28
60	19,45	290,23
70	17,02	290,23
80	19,45	290,23
90	19,45	290,23

Tabel 3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
420	0,120
430	0,138
440	0,162
450	0,182
460	0,205
470	0,221
480	0,238
490	0,246
500	0,241
510	0,234
520	0,221
530	0,203
540	0,182
550	0,155

Tabel 4. Pembuatan Kurva Standar Fe

Konsentrasi larutan standar Fe (mg/L)	Absorbansi
1	0,005
2	0,077
3	0,114
4	0,219
5	0,246
6	0,296
7	0,404
8	0,427

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Magnesium Karbonat Terhadap Konsentrasi Besi

Magnesium karbonat (mg/L)	Absorbansi	Besi (mg/L)
0	0,238	4,73
5	0,038	1,48
10	0,022	1,22
15	0,011	1,15
20	0,007	1,04
25	0,005	1,00
30	0,001	0,20



Lampiran D. Perhitungan

1. Perhitungan konsentrasi kalsium dan magnesium dalam air

Persamaan:

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{Ax0,4008x1000}{mL\text{sampel}}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{AxBx1000}{mL\text{sampel}}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{AxBx1000}{mL\text{sampel}}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (C - D)x0,243$$

➤ Sebelum penambahan magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{5,8x0,4008x1000}{10} = 232,46\text{mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{5,8x1,0008x1000}{10} = 580,46\text{mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{7,1x1,0008x1000}{10} = 710,57\text{mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (710,57 - 580,46)x0,243 = 31,62\text{mg/L}$$

➤ Penambahan 10 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{5,3x0,4008x1000}{10} = 212,42\text{mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{5,3x1,0008x1000}{10} = 530,42\text{mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{6,5x1,0008x1000}{10} = 650,52\text{mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (650,52 - 530,42)x0,243 = 29,18\text{mg/L}$$

- Penambahan 20 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{4,9 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 196,39 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{4,9 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 490,39 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{6,0 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 600,48 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (600,48 - 490,39) \times 0,243 = 26,75 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 30 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{4,0 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 160,32 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{4,0 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 400,32 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{5,0 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 500,40 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (500,40 - 400,32) \times 0,243 = 24,32 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 40 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{3,2 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 128,26 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{3,2 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 320,26 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{4,2 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 420,34 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (420,34 - 320,26) \times 0,243 = 24,32 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 50 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{2,6 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 104,21 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,6 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 260,21 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{3,5 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 350,28 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (350,28 - 260,21) \times 0,243 = 21,89 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 60 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{2,1 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 84,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,1 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 210,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,9 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 290,23 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (290,23 - 210,17) \times 0,243 = 19,45 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 70 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{2,2 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 88,18 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,2 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 220,18 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,9 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 290,23 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (290,23 - 220,18) \times 0,243 = 17,02$$

- Penambahan 80 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{2,1 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 84,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,1 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 210,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,9 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 290,23 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (290,23 - 210,17) \times 0,243 = 19,45 \text{ mg/L}$$

- Penambahan 90 mg/L magnesium karbonat

$$\text{Kalsium dalam mg/L Ca} = \frac{2,1 \times 0,4008 \times 1000}{10} = 84,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan Ca sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,1 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 210,17 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kesadahan total sebagai mg/L CaCO}_3 = \frac{2,9 \times 1,0008 \times 1000}{10} = 290,23 \text{ mg/L}$$

$$\text{Magnesium dalam mg/L Mg} = (290,23 - 210,17) \times 0,243 = 19,45 \text{ mg/L}$$

2. Perhitungan konsentrasi besi dalam air

Dari grafik kurva standar besi diperoleh persamaan linear $y = 0,0615x - 0,053$.

Data absorbansi dari hasil penelitian dimasukkan ke persamaan linear tersebut

sehingga diperoleh konsentrasi besi dalam sampel sebagai berikut:

$$y = 0,0615x - 0,053$$

$$0,238 = 0,0615x - 0,053$$

$$x = \frac{0,238 + 0,053}{0,0615} = 4,73 \text{ mg/L}$$

Lampiran E. Daftar Persyaratan Kualitas Air Minum

Parameter	Satuan	Maksimum yang Dianjurkan	Maksimum yang Diperbolehkan
<u>Fisika</u>			
Temperatur	⁰ C	Temperatur air alam	Temperatur air alam
Warna	mg Pt-Co/L	5	50
Bau		Tidak berbau	Tidak berbau
Rasa		Tidak berasa	Tidak berasa
Kekeruhan	skala NTU	5	25
Residu terlarut	mg/L	500	1500
<u>Kimia</u>			
pH		6,5-8,5	6,5-8,5
Kalsium (Ca)	mg/L	75	200
Magnesium (Mg)	mg/L	30	150
Kesadahan	mg/L	350	500
Barium (Ba)	mg/L	Nihil	0,05
Besi (Fe)	mg/L	0,3	1
Mangan (Mn)	mg/L	0,05	0,5
Tembaga (Cu)	mg/L	Nihil	1
Seng (Zn)	mg/L	1	15
Krom heksavalen (Cr(VI))	mg/L	Nihil	0,05
Kadmium (Cd)	mg/L	Nihil	0,01
Raksa total (Hg)	mg/L	0,0005	0,001
Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/L	Nihil	0,05
Selenium (Se)	mg/L	Nihil	0,01
Sianida (CN)	mg/L	Nihil	0,05
Sulfida (S)	mg/L	Nihil	Nihil
Fluorida (F)	mg/L	-	1,5
Klorida (Cl)	mg/L	200	600
Sulfat (SO ₄)	mg/L	200	400
Fosfor (P)	mg/L	0,3	2
Amoniak	mg/L	Nihil	Nihil
Nitrat	mg/L	5	10
Nitrit	mg/L	Nihil	Nihil
Nilai permanganat	mg/L	Nihil	10
Fenol	mg/L	0,001	0,002
Minyak & lemak	mg/L	Nihil	Nihil
PCB	mg/L	Nihil	Nihil

Bakteriologi			
Coliform total	MPN/100mL	Nihil	Nihil
Coli total	MPN/100mL	Nihil	Nihil
Kuman-kuman patogenik		Nihil	Nihil
Radioaktivitas			
Aktivitas beta total	pCi/L	-	100
Strontium-90	pCi/L	-	2
Radium-226	pCi/L	-	1
Pestisida	mg/L	Nihil	Nihil

