
LEMBAR KERJA 1

ANALISA KALSIUM MAGNESIUM & KESADAHAN TOTAL



1. LATAR BELAKANG

Pada dasarnya air yang ada di alam ini mengandung beberapa macam zat yang merugikan karena adanya pencemaran dari lingkungan disekitarnya baik bersifat fisik, kimiawi maupun biologis. Oleh sebab itu sebelum air tersebut dikonsumsi oleh manusia harus diolah terlebih dahulu untuk menghilangkan ataupun mengurangi zat-zat yang merugikan tersebut sampai batas tertentu sesuai dengan syarat yang ditetapkan. Untuk menjamin kualitas air produksi sesuai dengan standar peraturan yang berlaku maka disinilah peran serta Laboratorium PDAM dibutuhkan.

2. TUJUAN

Tujuan dari *praktik analisa kalsium, magnesium dan kesadahan total* ini adalah agar peserta pelatihan mampu menganalisa parameter tersebut sesuai dengan prosedur kerja yang telah disediakan dengan baik dan benar.

3. LANGKAH KERJA ANALISA KALSIUM (Ca^{2+})

A. Prinsip analisa Metode Titrimetri

terbentuknya senyawa kompleks berwarna ungu pada larutan yang mengandung ion kalsium setelah ditambahkan larutan EDTA (etilendiamintetraasetat) dengan indikator murexide pada pH 12 atau 13.

B. Peralatan dan Reagen

1. Peralatan

- Labu Erlenmeyer 250/300 mL
- Gelas ukur 100 mL
- Pipet ukur 2 mL
- Buret 25/50 mL
- Pemanas
- Mortar dan stamper

2. Reagen

- Larutan EDTA (Titriplex III) 0,01 M
- Larutan NaOH 8%
- Indikator Murexide

C. Cara Kerja

1. Pembuatan Reagen

- Larutan EDTA 0,01 M

Timbang Titriplex III sebanyak 3,723 gram, dilarutkan menjadi 1000 mL. Simpan didalam botol plastik (PE).

- Larutan NaOH 8% :

8 gram NaOH dilarutkan dalam 100 mL aquadest

- Indikator Murexide :

100 g NaCl ditambah 1 g murexide, digerus memakai mortir dan stamper.

Cara mencari factor murexide (f_{murexide}) :

- Pipet 10 mL larutan standar CaCO_3 , masukkan ke dalam labu Erlenmeyer,
- tambahkan 90 mL aquadest.
- Tambahkan 1 mL larutan NaOH 8%
- Tambahkan 50 mL indicator Murexide
- Titrasi dengan larutan EDTA, sampai terjadi perubahan warna dari merah siklam ke ungu.
- Perhitungan :

$$f_{\text{Murexide}} = \frac{\text{10}}{\text{mL pentiter}}$$

2. Analisa Kalsium

- Ukur 100 mL sampel masukkan ke dalam labu erlenmeyer.
- Tambahkan 1-2 mL NaOH 8%
- Tambahkan 50 mg indikator Murexide

-
- Titrasi dengan larutan EDTA, sampai terjadi perubahan warna dari merah siklam ke ungu. Catat pemakaian larutan peniter.



Gambar 1. 100 mL sampel



Gambar 2. Sampel setelah penambahan indikator Murexide



Gambar 3. Sampel sesudah dititrasi

3. Perhitungan

$$\text{Kalsium (mg/l CaCO}_3\text{)} = \frac{1000}{\text{mL sampel}} \times \text{mL peniter} \times f_{\text{Murexide}}$$

Catatan

- Untuk analisa secara titrimetrik disarankan dilakukan secara duplo untuk menjaga keakuratan hasil, apabila perbedaan pemakaian larutan EDTA (larutan peniter) lebih dari 0,1 mL ulangi pengujian, apabila kurang atau sama dengan 0,1 maka rata-ratakan hasilnya.

4. LANGKAH KERJA ANALISA MAGNESIUM (Mg)

A. Prinsip analisa Metode Kalkulasi

Penentuan magnesium dengan cara perhitungan, yaitu :

$$\text{Magnesium (Mg}^{2+}\text{)} = \text{Kesadahan total} - \text{Kalsium}$$

(Semua satuan dalam mg/L CaCO₃)

5. LANGKAH KERJA ANALISA KESADAHAN TOTAL

A. Prinsip Analisa Titrimetrik

Terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru pada larutan yang mengandung ion kalsium dan magnesium setelah ditambahkan larutan EDTA (etilendiamintetraasetat) dengan indikator EBT Eriochrome Blat T. pada pH $10,0 \pm 0,1$

B. Peralatan dan Reagen

1. Peralatan

- Labu Erlenmeyer 250/300 mL
- Gelas ukur 100 mL
- Pipet ukur 2 mL
- Buret 25/50 mL

- Pemanas
- Mortar dan stamper

2. Reagen

- Larutan EDTA (Titriplex III) 0,01 M
- Larutan Buffer NH_4Cl
- Indikator EBT (Eriochrome Black T)
- Larutan standar $\text{CaCO}_3 \longrightarrow 1 \text{ mL} = 1 \text{ mg} \cdot \text{CaCO}_3$

C. Cara Kerja

1. Pembuatan Reagen

- Larutan EDTA 0,01 M

Timbang Titriplex III sebanyak 3,723 gram, dilarutkan menjadi 1000 mL. Simpan didalam botol plastik (PE).

- Standar $\text{CaCO}_3 \longrightarrow 1 \text{ mL} = 1 \text{ mg} \text{ CaCO}_3$
 - Larutkan 1,00 gram CaCO_3 (pa) dalam labu Erlenmeyer 500 mL dengan larutan HCl 1 + 1 melalui sebuah corong gelas, sampai CaCO_3 larut semua.
 - Tambahkan 200 mL aquadest kemudian didihkan beberapa menit untuk melepaskan CO_2 , dinginkan.
 - Tambahkan beberapa tetes indikator methyl red dan atur warna larutan menjadi warna : intermediate orange dengan penambahan NH_4OH 3N atau HCl 1 + 1.
 - Pindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 1000 mL dan tempatkan volume sampai tanda batas.
- Larutan Buffer NH_4Cl :
 - Larutkan 16,9 g NH_4Cl dalam 143 mL NH_4OH .
 - Tambahkan 1,25 g garam magnesium dari EDTA jadikan 250 mL larutan aquadest.

Catatan

- Jika garam magnesium dari EDTA tidak ada maka dapat diganti oleh 1,179 g garam sodium dari EDTA dan 780 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ atau 644 mg $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dalam 50 mL aquadest masukkan kedalam campuran NH_4Cl dengan NH_4OH diatas. Jadikan 250 mL dengan aquadest.

- Indikator EBT :

Timbang 100 g NaCl dan 1 g EBT digerus dengan memakai mortar dan stamper, sampai halus dan tercampur.

Mencari factor EBT :

- Pipet 10 mL larutan standar CaCO_3 , masukkan kedalam labu erlenmeyer, tambahkan 90 mL aquadest.
- Tambahkan 5 mL larutan buffer NH_4Cl
- Tambahkan kira-kira 50 mg indicator EBT.
- Panaskan sampai kira-kira 40°C (hangat-hangat kuku)
- Titrasi dengan larutan EDTA (peniter) , sampai timbul perubahan yang jelas dari warna ungu ke biru.
- Lakukan titrasi duplo atau triplo.
- Catat pemakaian larutan peniter, masukkan kedalam perhitungan.
- Perhitungan : Faktor EBT = $f_{\text{EBT}} = \frac{10}{\text{mL peniter}}$

2. Analisa Kesadahan Total

Ukur sampel 100 mL atau tergantung kebutuhan, jika perlu pengenceran sampel diambil sesuai dengan besarnya pengenceran, kemudian masukkan ke dalam labu erlenmeyer.

- Tambahkan 5 mL larutan NH_4Cl .
- Tambahkan 50 mg indikator EBT
- Titrasi dengan larutan EDTA, sampai terjadi perubahan warna dari ungu ke biru. Catat pemakaian larutan EDTA.



Gambar 4. 100 mL sampel



Gambar 5. Sampel setelah penambahan indikator EBT



Gambar 6. Sampel sesudah dititrasi

Perhitungan

$$\text{Kesadahan total (mg/l CaCO}_3\text{)} = \frac{1000}{\text{volume sampel}} \times \text{mL peniter} \times f_{\text{EBT}}$$

Catatan :

- Untuk perkiraan pengenceran, dapat dilihat dari nilai Conductivity, dimana bila Conductivity tinggi kemungkinan kesadahannya juga tinggi.