

LABORATORIUM BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI PALEMBANG	INSTRUKSI KERJA	Nomor : IK-LAB-5.4.1.1AB Revisi/ Edisi : 0/7 Tanggal Terbit : 01 April 2019 Halaman : 1 dari 5
CARA UJI KESADAHAN TOTAL PADA AIR DAN AIR LIMBAH		

Disetujui oleh :  Kepala Seksi SS	Diajukan oleh : Penyelia
--	---

LABORATORIUM BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI PALEMBANG	INSTRUKSI KERJA	Nomor : IK-LAB-5.4.1.1AB Revisi/ Edisi : 0/7 Tanggal Terbit : 01 April 2019 Halaman : 2 dari 5
CARA UJI KESADAHAN TOTAL PADA AIR DAN AIR LIMBAH		

A. Prinsip

Garam EDTA akan bereaksi dengan kation logam tertentu membentuk senyawa kompleks kelat yang larut. Pada PH $10 \pm 0,1$ ion-ion kalsium dan magnesium dalam contoh uji akan bereaksi dengan indikator EBT membentuk senyawa larutan berwarna merah keunguan. Jika Na_2EDTA ditambahkan sebagai titran maka ion kalsium dan magnesium akan membentuk kompleks, molekul indikator lepas kembali dan pada titik akhir titrasi larutan akan berubah dari merah keunguan menjadi biru.

B. Bahan

1. Air bebas mineral

2. Indikator Eriochrom Black T (EBT)

Timbang 200 g EBT dan 100 g NaCl kemudian dicampur. Simpan dalam botol tertutup rapat.

3. Larutan penyangga pH $10 \pm 0,1$

- Cara 1 :

Larutkan 16,9 g ammonium klorida (NH_4Cl) dalam 143 mL ammonium hidroksida (NH_4OH) pekat. Tambahkan 1,25 g Mg-EDTA. Encerkan dengan air suling sampai volume 250 mL.

- Cara 2 :

Larutkan 1,179 g Na_2EDTA dihidrat 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 air suling. Tambahkan larutan tersebut ke 16,9 g NH_4Cl dan 143 mL NH_4OH pekat sambil dilakukan pengadukan. Encerkan dengan air suling hingga volume 250 mL.

4. Larutan standar kalsium karbonat (CaCO_3) 0,01 M (1 mg/mL)

- Timbang 1 g CaCO_3 anhidrat, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 mL.
- Larutkan dengan sedikit asam klorida 1:1, tambah dengan 200 mL air suling.
- Didihkan beberapa menit untuk menghilangkan CO_2 lalu dinginkan.
- Setelah dingin tambah beberapa tetes indikator MM.
- Tambahkan NH_4OH 3 N atau HCl 1:1 sampai terbentuk warna jingga.
- Pindahkan secara kuantitatif ke labu ukur 1000 mL, tera.

5. Larutan baku $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,01 M

Larutkan 3,723 g Na_2EDTA dihidrat dengan air suling dalam labu ukur 1000 mL, tera.

6. Standarisasi Larutan Na_2EDTA 0,01 M

LABORATORIUM BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI PALEMBANG	INSTRUKSI KERJA	Nomor : IK-LAB-5.4.1.1AB Revisi/ Edisi : 0/7 Tanggal Terbit : 01 April 2019 Halaman : 3 dari 5
CARA UJI KESADAHAN TOTAL PADA AIR DAN AIR LIMBAH		

- Pipet 10 mL larutan standar Na₂EDTA 0,01 M, tambahkan 40 air suling dan 1 mL larutan penyangga pH 10±0,1.
- Tambahkan seujung spatula 30-50 mg EBT.
- Titrasi dengan larutan Na₂EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna dari merah keunguan menjadi biru.
- Catat volume Na₂EDTA yang digunakan.
- Ulangi tirasi tersebut 3 kali, kemudian volume Na₂EDTA yang digunakan dirata-ratakan (perbedaan volume atau RSD).
- Hitung molaritas larutan baku Na₂EDTA dengan rumus :

$$M_{\text{EDTA}} = \frac{M_{\text{CaCO}_3} \times V_{\text{CaCO}_3}}{V_{\text{EDTA}}} \text{ (mmol/mL)}$$

Keterangan :

M_{EDTA} : molaritas larutan baku Na₂EDTA (mmol/mL)

V_{EDTA} : volume rata-rata larutan baku Na₂EDTA (mmol/mL)

V_{CaCO_3} : volume rata-rata larutan CaCO₃ yang digunakan (mL)

M_{CaCO_3} : molaritas larutan CaCO₃ yang digunakan (mmol/mL)

C. Peralatan

1. Buret 50 mL
2. Labu Erlenmeyer 250 dan 500 mL
3. Labu ukur 250 dan 1000 mL
4. Gelas ukur 100 mL
5. Pipet volum 10 dan 50 mL
6. Pipet ukur 10 mL
7. Gelas piala 50 mL, 250 mL dan 1000 mL
8. Spatula
9. Alat pengukur pH
10. Pengaduk gelas
11. Pemanas Listrik
12. Timbangan analitik
13. Gelas arloji

D. Prosedur Pengujian

1. Ambil 25 mL contoh uji secara duplo, masukkan ke Erlenmeyer 250 mL dan encerkan dengan air suling sampai volume 50 mL.

LABORATORIUM BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI PALEMBANG	INSTRUKSI KERJA	Nomor : IK-LAB-5.4.1.1AB Revisi/ Edisi : 0/7 Tanggal Terbit : 01 April 2019 Halaman : 4 dari 5
CARA UJI KESADAHAN TOTAL PADA AIR DAN AIR LIMBAH		

2. Tambahkan 1 mL sampai 2 mL larutan penyangga pH $10 \pm 0,1$.
3. Tambahkan seujung spatula 30 mg sampai 50 mg indikator EBT
4. Lakukan titrasi dengan larutan baku Na_2EDTA 0,01 M secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru (dilakukan dalam waktu 5 menit setelah penambahan larutan penyangga pH $10 \pm 0,1$)
5. Catat volume larutan baku Na_2EDTA yang digunakan.
6. Apabila larutan Na_2EDTA yang dibutuhkan untuk titrasi lebih dari 15 mL, encerkan contoh uji dengan air suling dan ulangi langkah D.1 sampai D.5.
7. Ulangi titrasi tersebut 2 kali, kemudian rata-ratakan volume Na_2EDTA yang digunakan.
8. Untuk contoh uji dengan kadar kesadahan lebih kecil dari 5 mg/L, gunakan volume contoh uji yang lebih besar (100 mL – 1000 mL) dan gunakan larutan penyangga, indikator maupun inhibitor yang proporsional.
9. Lakukan pengujian blanko dengan volume yang sama.

E. Perhitungan

$$\text{Kesadahan Total (mg CaCO}_3\text{/L)} = \frac{1000}{V_{\text{contoh}}} \times V_{\text{EDTA}} \times M_{\text{EDTA}} \times 100$$

Dimana :

V_{EDTA} : Volume rata-rata larutan baku Na_2EDTA untuk titrasi kesadahan total (mL)

M_{EDTA} : Molaritas larutan baku Na_2EDTA untuk titrasi (mmol/L)

F. Jaminan Mutu

- a. Gunakan bahan kimia berderajat pro analisis (p.a)
- b. Gunakan alat gelas bebas kontaminan
- c. Gunakan alat ukur yang terkalibrasi atau terverifikasi.
- d. Gunakan air suling untuk pembuatan semua pereaksi dan larutan kerja.
- e. Dikerjakan oleh analis/penguji yang kompeten.
- f. Lakukan uji dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum (*holding time*).

G. Pengendalian Mutu

Lakukan uji secara duplo dari sepuluh sampel untuk kontrol ketelitian. Perbedaan pemakaian larutan Na_2EDTA secara duplo tidak boleh lebih besar dari 0,10 mL.

LABORATORIUM BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI PALEMBANG	INSTRUKSI KERJA	Nomor : IK-LAB-5.4.1.1AB Revisi/ Edisi : 0/7 Tanggal Terbit : 01 April 2019 Halaman : 5 dari 5
CARA UJI KESADAHAN TOTAL PADA AIR DAN AIR LIMBAH		

H. Dokumen Acuan

SNI 06-6989.12-2004

I. Dokumen Terkait

F-LAB-5.4.1.0.2 Rekaman Mutu Hasil Pengujian