

LABORATORIUM  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI  
INDUSTRI PALEMBANG

**INSTRUKSI KERJA**

Nomor : IK-LAB-5.4.1.2A  
Revisi/ Edisi : 0/7  
Tanggal Terbit : 01 April 2019  
Halaman : 1 dari 8

**CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT**

Disetujui oleh :

Kepala Seksi SS

Diajukan oleh :



Penyelia

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

### A. Prinsip

Oksidan dari udara ambien akan bereaksi dengan ion iodida yang ada di dalam larutan penjerap NBKI dan membebaskan iod ( $I_2$ ) yang berwarna kuning muda. Konsentrasi larutan ditentukan secara spektrofotometri pada panjang gelombang 352 nm.

### B. Bahan

#### 1. Larutan Penjerap Oksidan

- a. Larutkan 10 g kalium iodida (KI) dalam 200 mL air bebas mineral;
- b. Pada tempat yang lain larutkan 35,82 g dinatrium hidrogen fosfat dodekahidrat ( $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ ) dan 13,6 g kalium dihidrogen fosfat ( $KH_2PO_4$ ) dengan 500 mL air bebas mineral dalam gelas piala;  
**Catatan:** 35,82 g  $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$  dapat diganti dengan 14,2 g dinatrium hidrogen fosfat ( $Na_2HPO_4$ )
- c. tambahkan larutan kalium iodida ke dalam larutan penyanga sambil diaduk sampai homogen;
- d. encerkan larutan ini sampai volume 1.000 mL dalam labu ukur dan diamkan selama paling sedikit 1 hari;
- e. atur pH pada  $6,8 \pm 0,2$  menggunakan larutan natrium hidroksida ( $NaOH$ ) 1 % (b/v) atau asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) 1 % (b/v).

#### 2. larutan induk iod ( $I_2$ ) 0,05 N

- a. masukkan berturut-turut 16 g KI dan 3,173 g kristal  $I_2$  ke dalam labu ukur 500 mL, larutkan dengan air bebas mineral, dan tepatkan isi labu hingga tanda tera dengan air bebas mineral lalu homogenkan;
- b. simpan pada suhu ruang paling sedikit selama 1 hari, kemudian pindahkan ke dalam botol gelap dan disimpan di lemari pendingin.

#### 3. larutan standar iod

- a. pipet 5 mL larutan induk iod 0,05 N ke dalam labu ukur 100 mL, encerkan dengan air bebas mineral sampai tanda tera lalu homogenkan;
- b. pipet 4 mL larutan hasil pengrajan langkah a ke dalam labu ukur 100 mL, dan tepatkan dengan larutan penjerap. Larutan ini digunakan untuk membuat kurva kalibrasi.

**Catatan:** Larutan ini stabil selama 1 sampai 2 hari.

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

- a. Larutkan 5 gram asam sulfanilat dalam gelas piala 1000 mL dengan 140 mL asam asetat glasial, aduk secara hati-hati dengan *stirrer* sambil tambahkan dengan air suling hingga kurang lebih 800 mL.
- b. Pindahkan ke dalam labu ukur 1000 mL.
4. larutan asam klorida (HCl) (1+10); encerkan 10 mL HCl pekat dengan 100 mL air bebas mineral di dalam gelas piala.
5. hablur kalium iodat (KIO<sub>3</sub>);
6. asam klorida (HCl) pekat 37 %;
7. hablur kalium iodida (KI);
8. larutan indikator kanji.
  - a. masukkan ke dalam gelas piala berturut-turut 0,4 g kanji, larutkan secara hati-hati dengan air mendidih sampai volume 200 mL;
  - b. panaskan larutan tersebut sampai larutan jernih, lalu dinginkan dan pindahkan ke dalam botol pereaksi.

**Catatan:** Larutan indikator kanji dibuat segar.

### C. Peralatan

1. peralatan pengambil contoh uji oksidan seperti pada Gambar 2 (setiap unit peralatan disambung dengan selang silikon dan tidak mengalami kebocoran);
2. labu ukur 100 mL; 500 mL; dan 1.000 mL;
3. pipet volumetrik 0,5 mL; 1 mL; 2 mL; 25 mL; dan 50 mL;
4. gelas ukur 100 mL;
5. gelas piala 100 mL dan 1.000 mL;
6. tabung uji 10 mL;
7. spektrofotometer UV-Vis dilengkapi kuvet;
8. neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
9. buret 50 mL;
10. desikator;
11. labu erlenmeyer 250 mL;
12. oven;
13. termometer; dan
14. barometer

Keterangan gambar:

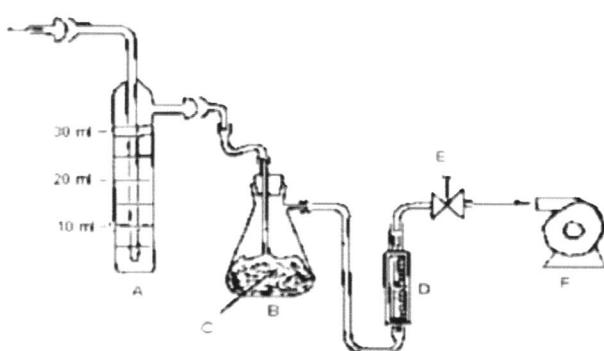


A adalah ujung silinder gelas yang berada di dasar labu dengan maksimum diameter dalam 1 mm

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

B adalah botol penjerap midget impinger dengan kapasitas volume 30 mL

Gambar 1 – Botol penjerap midget impinger



Keterangan gambar:

A adalah botol penjerap

B adalah perangkap uap

C adalah serat kaca (glass wool)

D adalah flow meter yang mampu mengukur volume 30 mL laju alir 0,5 L/menit

E adalah keran pengatur

F adalah pompa

Gambar 2 – Rangkaian peralatan pengambil contoh uji oksidan, Ox

### D. Prosedur Kerja

#### 1. Pengambilan Contoh Uji

- susun peralatan pengambilan contoh uji seperti pada Gambar 2;
- masukkan larutan penjerap sebanyak 10 mL ke dalam botol penjerap. Atur atau tempatkan botol penjerap sedemikian rupa sehingga terhalang dari hujan dan sinar matahari langsung;
- hidupkan pompa penghisap udara dan atur laju alir pada rentang 0,5 L/menit sampai dengan 3 L/menit, setelah stabil catat laju alir awal dan pantau laju alir udara sekurang-kurangnya 10 menit sekali;
- lakukan pengambilan contoh uji selama 30 menit dan catat temperatur dan tekanan udara;
- setelah 30 menit matikan pompa penghisap.

**Catatan:** Agar diperoleh konsentrasi oksidan yang optimal, maka pengambilan contoh uji harus dilakukan pada saat siang hari dengan rentang waktu antara jam 11.00 sampai 15.00.

#### 2. Persiapan Pengujian

- Standardisasi larutan natrium tiosulfat 0,1 N

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

- 1) Larutkan 0,35 g kalium iodat yang telah dipanaskan pada suhu 180 °C selama 2 jam ke dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan air bebas mineral sampai tanda tera;
- 2) Pipet 25 mL larutan KIO<sub>3</sub> diatas ke dalam labu erlenmeyer;
- 3) Tambahkan 1 g KI dan 10 ml HCl (1:10);
- 4) Titrasi dengan natrium tiosulfat sampai warna larutan kuning muda;
- 5) Tambahkan 5 mL indikator kanji, dan lanjutkan titrasi sampai titik akhir (warna biru tepat hilang). Catat volume larutan penitar yang diperlukan;
- 6) Hitung normalitas natrium tiosulfat dengan rumus sebagai berikut:

$$N_1 = \frac{b \times 1000 \times V_b}{35,67 \times 100 \times V_1}$$

Keterangan:

N<sub>1</sub> : konsentrasi larutan natrium tiosulfat (N);  
 B : bobot KIO<sub>3</sub> dalam 100 mL air bebas mineral (g);  
 V<sub>b</sub> : volume larutan KIO<sub>3</sub> yang digunakan dalam titrasi (mL);  
 V<sub>1</sub> : volume larutan natrium tiosulfat hasil titrasi (mL);  
 35,67 : bobot ekivalen KIO<sub>3</sub> (BM KIO<sub>3</sub>/6);  
 100 : volume larutan KIO<sub>3</sub> yang dibuat dalam labu ukur;  
 1.000 : konversi liter (L) ke mL.

b. Standardisasi larutan standar iod 0,05 N

- 1) Pipet 25 mL larutan induk iod ke dalam labu erlenmeyer 100 mL;
- 2) Tambahkan 1 mL asam klorida pekat, diamkan di tempat gelap selama 10 menit;
- 3) Titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N sampai warna larutan kuning muda, kemudian tambahkan 3 tetes indikator kanji, lanjutkan titrasi sampai warna larutan biru muda. Catat volume larutan penitar yang diperlukan.
- 4) Hitung normalitas iod (I<sub>2</sub>) tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$$N_2 = \frac{N_1 \times V_1}{V_2}$$

Keterangan:

N<sub>1</sub> : konsentrasi larutan natrium tiosulfat (N);  
 N<sub>2</sub> : konsentrasi larutan iod (N);  
 V<sub>1</sub> : volume larutan natrium tiosulfat hasil titrasi (mL);  
 V<sub>2</sub> : volume larutan iod yang dititrasi i (mL).

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

c. Pembuatan kurva kalibrasi

- 1) optimalkan alat spektrofotometer sesuai petunjuk penggunaan alat;
- 2) buat deret larutan kerja dalam tabung uji 10 mL dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran, dimana standar larutan kerja terendah merupakan limit deteksi metode;
- 3) tambahkan larutan penjerap sampai volume larutan 10 mL dan homogenkan;
- 4) ukur serapan masing-masing larutan standar dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 352 nm;
- 5) buat kurva kalibrasi antara serapan dengan jumlah oksidan ( $\mu\text{g}$ ).

3. Pengujian contoh uji

- a. Dalam jangka waktu 30 menit – 60 menit setelah pengambilan contoh uji, masukkan larutan contoh uji ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, lalu ukur intensitas warna kuning yang terbentuk pada panjang gelombang 352 nm;
- b. baca serapan contoh uji kemudian hitung jumlah oksidan dengan membandingkan terhadap kurva kalibrasi.

### E. Perhitungan

1. Jumlah oksidan dalam larutan standar iod

Jumlah ( $\mu\text{g}$ ) oksidan (dihitung sebagai ozon) dalam 1 mL larutan standar Iod yang digunakan dalam pembuatan kurva kalibrasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{O}_3 = 48 \times N_{\text{Iod}}$$

Keterangan:

$\text{O}_3$  : jumlah oksidan ( $\mu\text{g}$ );

48 : berat molekul  $\text{O}_3$ ;

$N_{\text{Iod}}$  : normalitas Iod 0,05 N hasil standardisasi .

2. Volume contoh uji udara yang diambil

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \times t \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}$$

Keterangan:

## CARA UJI KADAR OKSIDAN UDARA AMBIENT

V: volume udara yang diambil dikoreksi pada kondisi normal 25 °C, 760 mmHg (Nm<sup>3</sup>);

Qi : pencatatan laju alir ke – i (Nm 3/menit);

N : jumlah pencatatan laju alir;

t : durasi pengambilan contoh uji (menit)

Pa : tekanan barometer rata-rata selama pengambilan contoh uji (mmHg);

Ta : temperatur rata-rata selama pengambilan contoh uji (K);

298 : konversi temperatur pada kondisi normal (25 °C) ke dalam Kelvin;

760 : tekanan udara standar (mmHg).

**Catatan:** Jika menggunakan alat pengukur volume otomatis, catat volume dan konversikan ke volume pada keadaan standar.

### 3. Konsentrasi oksidan di udara ambien

Konsentrasi oksidan dalam contoh uji dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{a}{V} \times 1.000$$

Keterangan:

C : konsentrasi oksidan di udara (µg/Nm 3);

a : jumlah oksidan dalam contoh uji yang diperoleh dari kurva kalibrasi (µg);

V : volume udara yang dihisap dikoreksi pada kondisi normal 25°C, 760 mmHg (Nm<sup>3</sup>);

1000 : konversi liter ke m3.

### F. Dokumen Acuan

SNI 19-7119-8-2017

### G. Dokumen Terkait

F-LAB-5.4.1.0.2 Rekaman Mutu Hasil Pengujian