PETUNJUK PRAKTIKUM

PENYEHATAN AIR

CHOIRUL AMRI

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES YOGYAKARTA
2016

PRAKTIKUM I

Sub Pokok Bahasan	:	Argentometri dan penentuan klorida dalam air
Waktu	:	120 menit

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat melakukan pemantauan parameter kualitas kimia air melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan standarisasi larutan $AgNO_3$ 0,01 N dengan benar
2. Mahasiswa dapat melakukan analisis secara argentometri
3. Mahasiswa dapat menentukan kadar klorida dalam air

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Botol timbang, timbangan analitik, sendok penyu, labu ukur 100 ml, batang pengaduk, corong kaca Ø 6 cm, labu erlenmeyer 250 ml, pipet volum 25 ml, buret asam 50 ml, pipet tetes

2. Bahan

   Perak nitrat 0,01 N, kalium kromat 1 %, NaCl pa, akuades

   a. Perak nitrat 0,01 N

      Dilarutkan 1,7 gram kristal $AgNO_3$ pa dalam 1 L akuades

   b. Indikator Kalium kromat 1 %

      Dilarutkan 1 gram kristal K_2CrO_4 dalam 100 ml akuades

D. Prosedur Kerja

1. Standardisasi Larutan $AgNO_3$ 0,01 N (dengan NaCl pa)

a. Ditimbang teliti 0,5 gram NaCl pa, dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 100 ml sampai tepat tanda tera. Digojok hingga homogen.
b. Dipipet 25,00 ml larutan tersebut dan dipindahkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml, ditambah 1 ml larutan K_2CrO_4 1 %.
c. Dititrasi dengan larutan $AgNO_3$ yang akan dibakukan sampai berwarna kemerah-merahan. Dicatat ml titrasinya.

$$N\ NaCl = \frac{mg\ NaCl}{58{,}5 \times 100}$$

$$N\ AgNO_3\ sesungguhnya = \frac{ml\ NaCl \times N\ NaCl}{ml\ titrasi}$$

$$Faktor\ AgNO_3\ 0{,}01\ N = \frac{N\ AgNO_3\ sesungguhnya}{0{,}01}$$

2.. Penentuan Kadar Klorida dalam Air

a. Diambil 100 ml air sampel, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml.
b. Ke dalam labu erlenmeyer tersebut dimasukkan sesobek kecil kertas lakmus, ditambah beberapa tetes HNO_3 10 % sambil digojok hingga kertas lakmus berwarna merah, kemudian ditambahkan beberapa tetes NaOH 0,1 N sambil digojok hingga netral (kertas lakmus menjadi berwarna sedikit biru, jangan sampai terlalu biru)).
c. Ditambah 1 ml larutan K_2CrO_4 1 %, kemudian dititrasi dengan larutan standar $AgNO_3$ 0,01 N sampai berwarna kuning kemerah-merahan. Dicatat ml $AgNO_3$ 0,01 N yang dibutuhkan.

$$Kadar\ Klorida = \frac{1000}{100} \times ml\ titrasi \times 0{,}01 \times Faktor\ AgNO_3 \times 35{,}5$$

$$= \ldots\ldots\ldots\ mg/liter$$

PRAKTIKUM II

Sub Pokok Bahasan	:	Permanganometri dan penentuan zat organik dalam air
Waktu	:	120 menit

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat melakukan pemantauan parameter kualitas kimia air melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan standarisasi larutan $KMnO_4$ 0,01 N dengan benar
2. Mahasiswa dapat melakukan analisis secara permanganometri
3. Mahasiswa dapat menentukan kadar zat organik dalam air

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Botol timbang, timbangan analitik, sendok penyu, labu ukur 100 ml, batang pengaduk, corong kaca Ø 6 cm, labu erlenmeyer 250 ml, pipet volum 25 ml, buret asam 50 ml, pipet tetes

2. Bahan

   Larutan $KMnO_4$ 0,01 N, asam oksalat dihidrat ($H_2C_2O_4.2H_2O$), H_2SO_4 4 N, akuades

D. Prosedur Kerja

1. Standardisasi Larutan $KMn0_4$ 0,01 N (dengan $H_2C_2O_4.2H_2O$) :
   a. Ditimbang teliti 50-60 mg asam oksalat dihidrat, dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 100 ml. Digojok bolak-balik hingga homogen.

b. Dipipet 25,00 ml, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml, ditambah 15 ml H_2SO_4 4 N bebas zat organik.
c. Dipanaskan sampai suhu sekitar 60-70 ^oC.
d. Dititrasi dengan larutan $KMn0_4$ yang akan dibakukan sampai timbul warna merah sangat muda. Dicatat ml titrasinya.

Perhitungan : $N\ H_2C_2O_4 = \dfrac{mg\ H_2C_2O_4.2H_2O}{(126/2) \times 100}$

F asam oksalat = $N\ H_2C_2O_4 / 0,01$

$N\ KMn0_4 = \dfrac{\text{ml asam oksalat} \times \text{N asam okslat}}{\text{ml titrasi}}$

$F\ KMnO_4 = N\ KMnO_4 / 0,01$

2. Pemeriksaan Zat Organik dalam Air
   a. Membersihkan labu Erlenmeyer dari zat organik
      1) Dimasukkan 100 ml akuades ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml yang akan dipakai untuk pemeriksaan zat organic, kemudian ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 4 N bebas zat organic dan 2-3 butir batu didih
      2) Ditambahkan larutan $KMnO_4$ (dapat 0,1 N atau 0,01 N) tetes demi tetes sampai warna merah
      3) Dipanaskan di atas kompor listrik sampai mendsidih selama 10 menit
      4) Larutan dibuang (batu didih tetap di dalamnya), labu dibilas dengan akusdes sampai tidak ada warna merah lagi.

b. Pemeriksaan Sampel

. 1) Dimasukkan 100 ml air sampel dengan menggunakan pipet volume ke dalam labu Erlenmeyer yang telah dibersihkan di atas

2) Ditambahkan 5 ml H_2SO_4 4 N bebas zat organic dan tetes demi tetes larutan $KMnO_4$ 0,01 N sampai warna rose sangat tipis stabil

3) Dipanaskan di atas kompor listrik sampai mendidih, kemudian ditambahkan larutan $KMnO_4$ 0,01 N 10 ml dengan pipet volum

4) Dididihkan kembali selama 10 menit. Apabila warna merah hilang, pemeriksaan diulangi dengan mengambil sampel yang diencerkan dengan akuades

5) Ditambahkan 10 ml larutan asam oksalat 0,01 N dengan pipet volum. Diapanskan lagi sampai warna merah hilang.

6) Dititrasi dengan larutan $KMnO_4$ 0,01 N sampai warna merah sangat tipis stabil

Kadar zat organik

$$= \frac{1000}{100} \times [\{(10+\text{ml titrasi}) \times F\ KMnO_4\} - \{10 \times F\ \text{asam oksalat}\}] \times 0{,}316$$

= ……mg/L (sebagai $KMnO_4$)

PRAKTIKUM III

Sub Pokok Bahasan	:	Kompleksometri dan Penentuan Kesadahan
Waktu	:	120 menit (2 jam)

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat melakukan pemantauan parameter kualitas kimia air melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan standarisasi larutan EDTA 0,01 M dengan benar
2. Mahasiswa dapat melakukan analisis secara kompleksometri
3. Mahasiswa dapat menentukan kesadahan dalam air

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Botol timbang, timbangan analitik, sendok penyu, labu ukur 100 ml, batang pengaduk, corong kaca Ø 6 cm, labu erlenmeyer 250 ml, pipet volum 25 ml, buret asam 50 ml, pipet tetes

2. Bahan

   EDTA 0,01 M, Buffer Ammonia, HCl 10 %, indicator EBT 1 %, kristal NaCN, akuades

   a. EDTA 0,01 M

      Dilarutkan 3,723 g sodium Ethylen Diamine Tetraacetat dihidrat (Na-EDTA) dengan air suling dan diencerkan hingga 1 L dalam labu ukur. Larutan ini sebelum dipakai dibakukan terlebih dahulu dengan $CaCO_3$ atau $ZnSO_4.7H_2O$.

   b. Buffer ammonia

Dilarutkan 16,9 g NH_4Cl dalam 143 mL ammonia pa. Dilarutkan 0,780 g $MgSO_4.7H_20$ dalam 50 mL air suling, ditambah beberapa tetes larutan ammonia sampai pH 10-10,5, dititrasi dengan EDTA 0,01 M indikator EBT sampai perubahan warna dari merah menjadi biru. Ditambahkan sisa larutan ammonia ke dalam larutan tersebut dan diencerkan dengan air suling hingga 250 mL

c. Indikator EBT 0,5 %

   Dicampur dan digerus hingga rata 0,5 g EBT dan 100 g NaCl.

d. Kristal NaCN pa (reagen siap pakai)

D. Prosedur Kerja

1. Standarisasi Larutan EDTA 0,01 M (Dengan $CaCO_3$):
   a. Ditimbang teliti 100 mg kristal $CaCO_4$ (bbp) dalam botol timbang atau gelas kimia kecil.
   b. Dilarutkan dengan beberapa tetes HCl 10 %, ditambah sedikit akuades, dituang ke dalam labu ukur 100 ml. Botol/gelas timbang dibilas dengan akuades dan air bilasan dimasukkan ke dalam labu ukur yang sama. Ditambah akudes sampai tanda tera. Digojok hingga homogen.
   c. Larutan tersebut diambil sebanyak 25 ml dengan pipet gondok, selanjunya dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml.
   d. Ditambah 2 ml buffer NH_4OH - NH_4Cl dan sepucuk sendok indikator EBT 1 %.
   e. Dititrasi dengan larutan EDTA yang akan dibakukan sampai tepat terjadi perubahan dari merah anggur menjadi biru. Dicatat ml titrasinya.

Perhitungan :

$$M\ CaCO_3 = \frac{mg\ CaCO_3}{100 \times 100}$$

$$M\ EDTA\ sesungguhnya = \frac{ml\ CaCO_3 \times M\ CaCO_3}{ml\ EDTA}$$

$$F\ EDTA\ 0{,}01\ M = \frac{M\ EDTA\ sesungguhnya}{0{,}01}$$

2. Penetapan Kesadahan Air
   a. Dipipet 50 ml air sampel dengan pipet gondok, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml
   b. Ditambah 2 ml buffer NH_4OH - NH_4Cl, sepucuk sendok kristal NaCN dan sepucuk sendok indikator EBT 1 %.
   c. Dititrasi dengan larutan standar EDTA 0,01 M sampai tepat terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru. Dicatat ml titrasinya.

$$Kesadahan = \frac{1000}{50} \times ml\ titrasi \times 0{,}01 \times F\ EDTA \times BM\ CaCO_3$$
$$= \ldots\ldots\ldots\ mg/L\ CaCO_3$$

$$Kesadahan = \frac{1000}{50} \times ml\ titrasi \times 0{,}01 \times F\ EDTA \times BM\ CaO \times 0{,}1$$
$$= \ldots\ldots\ldots\ ^oD$$

$$Kesadahan = \frac{1000}{50} \times ml\ titrasi \times 0{,}01 \times F\ EDTA \times BM\ CaCO_3 \times 0{,}1$$
$$= \ldots\ldots\ldots\ ^oF$$

PRAKTIKUM IV

Sub Pokok Bahasan	:	Pemeriksaan zat padat total (TS), zat padat tersuspensi (TSS) dan zat padat terlarut (TDS)
Waktu	:	120 menit

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat memahami pemantauan parameter kualitas air melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan pemeriksaan zat padat total (TS)
2. Mahasiswa dapat melakukan pemeriksaan zat padat tersuspensi (TSS)
3. Mahasiswa dapat melakukan pemeriksaan zat padat terlarut (TDS)

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Neraca analitik, gelas kimia 100 ml, almari pengering (oven 100-110 ^{o}C), desikator, corong kaca, kompor listrik

2. Bahan

   Kertas saring

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Zat Padat Total (TS)

   a. Disediakan gelas kimia 100 ml, dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 ^{o}C minimal selama 1 jam, dieksikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang dengan neraca analitik (misal beratnya = A gram)
   b. Air sampel digojok atau diaduk hingga merata, kemudian diambil 100 ml dimasukkan ke dalam gelas kimia yang telah diketahui beratnya

(langkah a), kemudian dikeringkan di atas kompor listrik hingga masih tersisa sedikit cairan

c. Gelas kimia dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 ^{o}C minimal selama 1 jam, dieksikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang dengan neraca analitik , sehingga diketahui berat setelah perlakuan (misal B g).

$$\text{Zat padat total (TS)} = \frac{1000}{100} \times (B-A) \times 1000 = \ldots\ldots\ldots \text{ mg/L}$$

2. Pemeriksaan TSS dan TDS

a. Disediakan kertas saring dan gelas kimia 100 ml, masing-masing dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 ^{o}C minimal selama 1 jam, dieksikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang dengan neraca analitik.

b. Air sampel digojok atau diaduk hingga merata, kemudian diambil 100 ml, disaring dengan kertas saring (yang telah diketahui beratnya misal C g), sedangkan filtratnya (cairan yang lolos saring) ditampung ke dalam gelas kimia (yang telah diketahui beratnya misal X g)

c. Untuk mengurangi filtrat yang tertinggal pada kertas saring dapat dicuci dengan akuades secukupnya dan filtrat dijadikan satu.

d. Filtrat dalam gelas kimia dikeringkan di atas kompor listrik sehingga masih tersisa sedikit cairan. Gelas kimia dan kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 ^{o}C minimal selama 1 jam, dieksikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang dengan neraca analitik , sehingga diketahui berat kertas saring setelah perlakuan (misal D g) dan berat gelas kimia setelah perlakuan (misal Y g)

$$\text{TSS} = \frac{1000}{100} \text{ X } (D - C) \text{ X } 1000 = \ldots\ldots\ldots\ldots \text{ mg/L}$$

$$TDS = \frac{1000}{100} \times (Y - X) \times 1000 = \ldots\ldots\ldots\ldots \text{ mg/L}$$

PRAKTIKUM V

Sub Pokok Bahasan : Pemeriksaan Sulfat dalam air
Waktu : 120 menit

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat memahami pemantauan parameter kualitas air melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan pemeriksaan sulfat dalam air

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Tabung Nessler 100 ml, pipet ukur, spektrofotometer

2. Bahan

   Buffer sulfat, standar sulfat 100 ppm, kristal $BaCl_2$, akuades

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Sulfat
   a. Pembuatan kurva kalibrasi

      Dibuat satu seri larutan standar sulfat yang mengandung 0,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; dan 30,0 ppm sulfat.

      1) Dimasukkaan 0,0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml larutan standar sulfat 100 ppm ke dalam tabung nessler, selanjutnya masing-masing ditambah akuades sampai tanda tera.
      2) Masing-masing ditambahkan 5 ml buffer sulfat dan 1 sendok kristal $BaCl_2$, digojok

3) Dibaca absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang 420 nm, selanjutnya dibuat grafik kalibrasi absorbansi vs kardar sulfat (ppm)

b. Pemeriksaan Sampel

1) Dimasukkan 100 ml air sampel dalam ltabung nessler
2) Ditambahkan 5 ml buffer sulfat dan 1 sendok kristal $BaCl_2$, digojok
3) Dibaca absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang 420 nm.
4) Absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke grafik untuk mendapatkan kadar sulfat dalam satuan ppm

PRAKTIKUM VI

Sub Pokok Bahasan	:	Penentuan sisa klor, daya sergap klor, dan kadar klor dalam kaporit
Waktu	:	120 menit

A. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat melakukan pemantauan parameter kualitas kimia melalui pemeriksaan secara kualitatif dan kuantitatif

B. Tujuan Instruksional Khusus

1. Mahasiswa dapat melakukan penentuan kadar sisa klor dalam air
2. Mahasiswa dapat menentukan daya sergap klor
3. Mahasiswa dapat menentukan kadar klor dalam bubuk kaporit

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Botol timbang, timbangan analitik, sendok penyu, labu ukur 100 ml, batang pengaduk, corong kaca Ø 6 cm, labu erlenmeyer 250 ml, pipet volum 10 ml, buret basa 50 ml, pipet tetes, komparator klor, botol kaca gelap volume 1 liter, pipet ukur 5 ml.

2. Bahan

   Indikator o-tolidin, bubuk kaporit, kaporit 0,2 %, Natrium tiosulfat 0,1 N, HCl 4 N, indokator amilum 1 %, kristal kalium iodida (KI), akuades

D. Prosedur Kerja

1. Penentuan Kadar Kaporit Secara Iodometri :
   a. Ditimbang teliti bubuk kaporit sebanyak 1 gram , kenudian dilarutkan dengan akuades 100 ml dalam labu ukur. Digojok hingga homogen.

b. Larutan diambil sebanyak 10,00 ml dipindahkan ke dalam labu erlenmeyer tutup asah 250 ml, ditambah 40 ml akuades dan satu sendok kecil kristal KI

c. Ditambah 10 ml H_2SO_4 4 N, selanjutnya segera dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,1 N dengan indikator amilum.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Kaporit} = \frac{\text{ml titrasi X N } Na_2S_2O_3 \text{ X 71,5 X 100/10}}{\text{mg sampel}} \text{ X 100}$$

= ……. % (b/b)

Kadar klor dalam kaporit

$$= \frac{\text{ml titrasi X N } Na_2S_2O_3 \text{ X 35,5 X 100/10}}{\text{mg sampel}} \text{ X 100}$$

= ……. % (b/b)

2. Pemeriksaan Sisa Klor

a. Kedua tabung komparator dibilas dengan air sampel yang akan diperiksa, kemudian keduanya diisi 10 ml air sampel.

b. Salah satu tabung ditambahkan 5 tetes o-tolidin 0,135 % dan dicampur hingga homogen dengan cara dibolak-balik.

c. Setelaah satu menit warna yang terjadi dibandingkan dengan warna standar klor dalam komparator dengan blangko air sampel. Hasil dapat langsung dicatat dalam satuan ppm Cl_2.

3. Pemeriksaan Daya Sergap Klor

a. Ke dalam botol coklat volume 1 liter didikan air sampel yang akan diperiksa daya sergap klornya (sebelumnya dibilas dengan air sampel).

b. Ditambah larutan kaporit 0,2 %, digojok hingga merata dan segera diperiksa sisa klornya (sebagaimana langkah 2a-2c). Hasil dicatat sebagai sisa klor segera.

c. Setelah 10 menit ditentukan sisa klornya lagi (hasil dicatat sebagai sisa klor 10' I), begitu seterusnya sampai didapatkan sisa klor yang konstan.

Daya sergap klor (DSC) = sisa klor segera – sisa klor konstan

= …….. mg/L

Jumlah klor yang dibutuhkan untuk klorinasi = DSC + cadangan

= …. (misal C) mg/L

$$\text{Kebutuhan kaporit untuk klorinasi} = \frac{100}{\text{\% klor dalam kaporit}} \times C$$

= …….mg/L