



**SURAT TUGAS**

No. 048b/ST/UBN.FST/III/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **M. Rizki Kurniawan, M.Si**  
Jabatan : **Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**

Memberikan tugas kepada :

No.	Nama	Jabatan
1	Ois Nurcahyanti, S.Pd.,M.Si	Dosen Teknik Lingkungan

Maksud dan Tujuan : Membuat Modul Panduan Praktikum Kimia Lingkungan 1  
Pelaksanaan : Maret 2020

Surat Tugas ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan agar menyampaikan laporan hasil kegiatan secara tertulis.

Demikian agar menjadi maklum dan diharapkan dukungan seperlunya bagi pihak terkait.

Jakarta, 02 Maret 2020  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Binawan

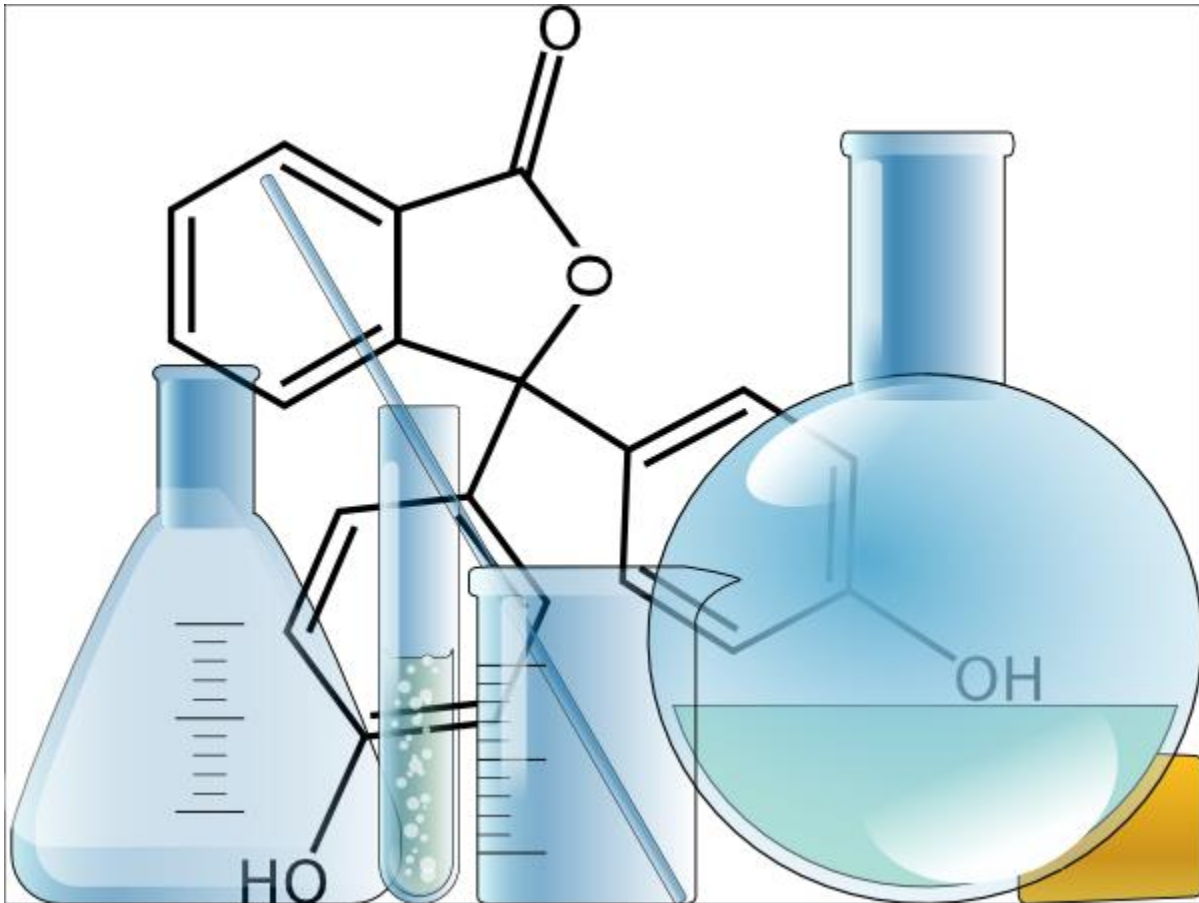


**M. Rizki Kurniawan, M.Si**  
Dekan FST

Tembusan:

1. Ka. Prodi TL
2. Yang bersangkutan
3. Arsip

**MODUL PRAKTIKUM  
KIMIA LINGKUNGAN I**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS BINAWAN  
2020**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat tuhan yang maha kuasa, karena dengan rahmat dan hidayahnya kami dapat menyelesaikan penyusunan buku Petunjuk Praktikum Kimia Lingkungan I.

Praktikum Kimia Lingkungan merupakan pelengkap dari mata kuliah Kimia dasar yang diberikan pada semester 2 oleh Program Studi Teknik Lingkungan. Penyusunan buku petunjuk praktikum ini dimaksudkan untuk membantu mahasiswa agar lebih mudah mendalami praktikum, menambah kecakapan skill di laboratorium, dan menambahkan khasanah keilmuan.

Tersusun modul ini berkat masukan dari berbagai pihak untuk itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih. Upaya secara terus menerus menyempurnakannya menjadi kewajiban penyusun oleh karena itu kritik dan sarannya sangat kami harapkan untuk perbaikan selanjutnya lebih baik.

Dengan segala kerendahan hati penyusun menyadari modul ini masih jauh dari semua pihak sempurna oleh karena itu butuh kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga modul ini mampu menyumbang pemikiran untuk meningkatkan mutu pengajaran di Program Studi Lingkungan Institut Kesehatan dan Teknologi Binawan dan masyarakat akademis pada umumnya.

Terima kasih,

Ois Nurcahyanti  
Penyusun

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar -----	2
Daftar Isi -----	3
Tata Tertib Laboratorium Kimia Lingkungan I -----	4
Modul I. Pengenalan Safety Laboratorium -----	6
Modul II. Pengenalan Peralatan Laboratorium -----	10
Modul III. Pembuatan Larutan Standard -----	16
Modul IV. Asiditas Alkalinitas -----	22
Modul V. Angka Permanganat -----	28
Modul VI. Analisa Gravimetri -----	33
Modul VII. Analisa dengan Spektrofotometri -----	37

## **TATA TERTIB**

### **LABORATORIUM KIMIA LINGKUNGAN I**

1. Setiap melakukan kegiatan praktikum wajib memakai jas laboratorium dan memakai selama kegiatan praktikum berlangsung. Sebelum memasuki laboratorium jas lab wajib di kancingkan.
2. Praktikan wajib mengenakan baju lengan panjang dan celana/rok panjang saat praktikum.
3. Wajib mengenakan sepatu tertutup dan berkaos kaki.
4. Wajib mengenakan ID card praktikum kimia lingkungan I.
5. Wajib membawa masker dan sarung tangan.
6. Praktikan wajib membawa modul praktikum kimia lingkungan I saat praktikum.
7. Pratkan wajin mengikuti pre-test sebelum praktikum berlangsung.
8. Setiap praktikan diwajibkan hadir tepat pada waktunya, toleransi keterlambatan 5 menit, jika terlambat tidak diperkenankan mengikuti pre-test dan praktikum.
9. Selama diadakan pre/posttest, praktikan tidak diperkenankan meminta/memberikan jawaban kepada praktikan lain. Jika hal tersebut terjadi, maka dilakukan pengurangan 5 point/kejadian contekan dari nilai seluruh kelompok.
10. Jika praktikan tidak dapat hadir saat praktikum karena sakit, harus memberikan surat dokter kepada asisten praktikum kimia lingkungan I.
11. Jika mengganti jadwal praktikum wajib konfirmasi kepada asisten praktikum kimia dasar lingkungan dan asisten praktikum yang memegang materi praktikum yang tidak di ikuti
12. Jika ada kerusakan alat yang disebabkan oleh praktikan, maka praktikan wajib mengganti
13. Praktikan dilarang makan, minum dan merokok pada saat praktikum berlangsung
14. Praktikan harus men-*silent gadget* selama praktikum berlangsung
15. Setelah melakukan praktikum, diwajibkan membersihkan alat-alat yang dipakai dan disimpan kembali pada tempat semula dalam keadaan bersih. Sampah harus dibuang ditempat sampah dan praktikan wajib menjaga kebersihan laboratorium.
16. Setiap kelompok atau mahasiswa wajib mengganti alat yang rusak atau hilang selama praktikum berlangsung.
17. Pengumpulan laporan dilakukan 4 x 24 jam.
18. Pengumpulan laporan dilakukan secara kolektif di ketua kelompok.
19. Keterlambatan pengumpulan akan mendapat pengurangan poin
20. Peraturan dan tata tertib yang tidak tercantumkan di atas akan dijelaskan pada saat briefing dan/atau dijelaskan secara langsung oleh asisten praktikum pada saat sebelum praktikum dimulai dan/atau pada saat praktikum sedang berlangsung dan/atau pada saat praktikum sudah selesai.

### **SANKSI**

1. Bagi praktikan yang tidak mengumpulkan laporan praktikum, tidak diperkenankan mengikuti ujian akhir praktikum (UAP).
2. Kesamaan dalam pembuatan laporan praktikum akan dikenakan nilai NOL (0).

**FORMAT LAPORAN SEMENTARA  
PRAKTIKUM KIMIA LINGKUNGAN**

- A. TUJUAN PRAKTIKUM**  
Berisi tentang Tujuan Dari Praktikum yang telah di Praktekkan.
- B. ALAT DAN BAHAN**  
Berisi tentang Alat dan Bahan yang digunakan dalam praktikum
- C. HASIL PRAKTIKUM**  
Berisi tentang hasil dari praktikum yang telah dilakukan atau data mentah yang didapatkan setelah Praktikum berlangsung
- D. NAMA ANGGOTA KELOMPOK PRAKTIKUM**  
Berisi tentang data nama Mahasiswa yang telah mengikuti praktikum

**Jakarta, BULAN TAHUN**

**Ketua Kelompok Praktikum**

**Instruktur Laboratorium**

(.....)

(.....)

**FORMAT LAPORAN RESMI  
PRAKTIKUM KIMIA LINGKUNGAN 1**

**HALAMAN JUDUL**

Berisi : Judul Percobaan, Nama Praktikan dan Nomor Induk Mahasiswa

**CONTOH FORMAT HALAMAN JUDUL :**

**“JUDUL PERCOBAAN”**

**L**

**O**

**G**

**O**

**NAMA MAHASISWA**

**NIM :.....**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS, TEKNOLOGI, DAN HUMANIORA  
UNIVERSITAS BINAWAN  
2018**

## **BAB I. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi : Uraian tentang teori yang mendasari percobaan dan teori-teori terkait dengan menyebutkan sumber pustakanya.

## **BAB II. PERCOBAAN**

Berisi : Bahan dan alat yang digunakan dan cara kerja

## **BAB III. HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN**

Berisi : Penjelasan tentang jalannya percobaan, kesesuaian antara teori dengan hasil percobaan dan analisis tentang data hasil percobaan

## **BAB IV. KESIMPULAN**

Berisi : Uraian tentang kaitan antara tujuan percobaan dengan hasil yang diperoleh

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi : Uraian tentang, judul buku yang diacu

Sistematikan penulisan daftar pustaka sebagai berikut :

Nama Penulis, tahun terbitan, Judul Buku (huruf miring), jilid, edisi, penerbit, kota terbit dan halaman yang menjadi referensi







## MODUL I PENGENALAN SAFETY DI LABORATORIUM

### I. TUJUAN

Mahasiswa dapat menggunakan alat dan teknis pelaksanaan safety laboratorium

### II. DASAR TEORI

Keterampilan bekerja di laboratorium maupun dunia kerja dapat diperoleh melalui kegiatan praktikum. Disamping itu, ada kemungkinan bahaya yang terjadi di laboratorium seperti adanya bahan kimia yang karsinogenik, bahaya kebakaran, keracunan, sengatan listrik dalam penggunaan alat listrik (kompor, oven, dll). Selain pengetahuan mengenai penggunaan alat dan teknis pelaksanaan di laboratorium, pengetahuan resiko bahaya dan pengetahuan sifat bahan yang digunakan dalam percobaan. Sifat bahan secara rinci dan lengkap dapat dibaca pada Material Data Sheet (MSDS) yang dapat di download di internet. Berikut ini sifat bahan berdasarkan kode gambar yang ada pada kemasan bahan kimia:

No	Gambar	Keterangan
1	 HARMFUL	Bahan kimia dapat menyebabkan iritasi, luka bakar pada kulit, berlendir, mengganggu sistem pernafasan bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan. Misal NaOH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH, Cl <sub>2</sub>
2	 TOXIC	Bahan kimia bersifat racun dan dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, menghirup uap, bau atau debu, atau penyerapan melalui kulit. Misal CCl <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
3	 CORROSIVE	Bahan kimia bersifat korosif dan dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal bahkan dapat menyebabkan kulit mengelupas. Misal H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , HCl
4	 FLAMMABLE	Bahan kimia memiliki titik nyala rendah dan mudah menyala/terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api. Misal C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> , CS <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
5	EXPLOSIVE	Bahan kimia bersifat dapat meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan. Misal KClO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>

		
6	OXIDISING 	Bahan kimia bersifat pengoksidasi, dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik, bahan pereduksi, dll. Misal $\text{KMnO}_4$ , $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
7	NATURE POLLUTING 	Bahan kimia bersifat berbahaya bagi satu atau beberapa komponen dalam lingkungan kehidupan. Misal $\text{AgNO}_3$ , $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , $\text{HgCl}_2$

### FASILITAS KESELAMATAN

Laboratoium di Teknik Lingkungan dilengkapi dengan beberapa fasilitas keselamatan. Mahasiswa yang bekerja di laboratorium harus mengenal fasilitas keselamatan dan lokasi penyimpannya serta mengetahui cara penggunaannya dengan baik. Fasilitas yang terdapat di laboratoium meliputi:

- Eye Wash  
*Eye Wash* berfungsi membasuh mata yang terkena cairan kimia. Cara kerjanya, basuh mata Anda dengan air yang mengalir dari alat itu untuk beberapa saat. Saat membasuh, pastikan tangan Anda bersih sehingga tidak mengganggu mata Anda.
- Safety Shower  
Safety Shower berfungsi untuk membasuh seluruh tubuh yang terkena cairan kimia dengan jumlah yang banyak.
- Kotak P3K  
Kotak P3K berisi obat-obatan
- Pemadam kebakaran,  
Alat pemadam kebakaran ringan (APAR) yang merupakan paket media pemadam kebakaran dalam tabung bertekanan, juga perlu disediakan alat bantu pemadam kebakaran lainnya yaitu karung goni basah, pasir dan baju tahan api.

### III. ALAT DAN BAHAN

Semua Peralatan yang terdapat dalam Laboratorium

### IV. PROSEDUR PERCOBAAN

- a) Perhatikan Semua tanda bahaya yang terdapat dalam Laboratorium Kimia
- b) Perhatikan bahan kimia yang terdapat di laboratorium dan buat daftar MSDSNya
- c) Gambarkan semua bentuk tanda bahaya dan bahan kimia dengan susunan sebagai berikut :

### V. HASIL PERCOBAAN

No	Nama	Gambar	Kegunaan
1			
2			

### Daftar Pustaka

Bahan Ajar Pelatihan Manajemen Laboratorium, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Peningkatan Manajemen Pendidikan tinggi, 2002

Fivizzani, Kenneth P., dkk. 2003. *Safety in Academic Chemistry Laboratories: Accident Prevention for College and University Students*. Edisi ke-7. Washington DC, Amerika Serikat: American Chemical Society Joint Board-Council Committee On Chemical Safety.

## **MODUL II**

### **PENGENALAN ALAT-ALAT LABORATORIUM**

#### **I. TUJUAN**

Tujuan pengenalan alat-alat laboratorium adalah untuk mengidentifikasi beberapa macam alat dan dapat menggunakannya dengan benar

#### **I. TUJUAN:**

Mahasiswa mampu mengidentifikasi kegunaan dan cara penggunaan peralatan gelas dan non gelas yang terdapat dalam laboratorium.

#### **II. DASAR TEORI :**

Peralatan dalam suatu Laboratorium merupakan salah satu komponen yang sangat menentukan dalam suatu praktikum maupun dalam melaksanakan penelitian Kimia. Pengetahuan seseorang praktikan akan alat-alat yang akan digunakan terutama menyangkut fungsinya mutlak diperlukan untuk kelancaran praktikum. Oleh sebab itu pengenalan alat-alat Laboratorium menjadi bagian yang pertama dari penuntun praktikum ini sebelum mahasiswa melangkah ke beberapa percobaan kimia berikutnya. Peralatan dalam suatu Laboratorium dibagi atas 2 yaitu peralatan Gelas dan Non gelas.

##### **1. Peralatan Gelas**



Peralatan gelas merupakan dasar pembentuk suatu Laboratorium kimia, baik itu merupakan Laboratorium sederhana maupun Laboratorium penelitian. Peralatan gelas harus selalu bersih yaitu harus dicuci dengan larutan deterjen bila perlu dengan larutan asam atau basa kemudian dibilas dengan air suling.

- a) Alat pemindah ; volume zat cair yang dipindah sesuai dengan penunjukkan volume oleh alat, contoh alat pemindah adalah pipet ukur, pipet seukuran, buret, gelas ukur, labu ukur.

- b) Alat penampung ; volume zat cair ditampung dalam alat benar-benar sesuai dengan penunjukkan volume oleh alat, contoh alat penampung adalah labu takar, gelas ukur, piknometer.

## 2. Peralatan Non Gelas

Peralatan Instrumen meliputi peralatan untuk menimbang, botol semprot, tempat tabung reaksi, statis, klem pemanas elektrik, furnace, incubator, spektrofotometer, dll



**III. ALAT DAN BAHAN :** Semua Peralatan yang terdapat dalam Laboratorium

**IV. PROSEDUR PERCOBAAN :**

1. Perhatikan Semua Peralatan Gelas dan Non gelas yang terdapat dalam Laboratorium Kimia
2. Identifikasi kegunaan dan cara penggunaan peralatan Gelas dan Non gelas Tersebut
3. Gambarkan semua bentuk peralatan Gelas dan Non gelas beserta kegunaannya dengan susunan sebagai berikut :

## V. HASIL PERCOBAAN

No	Nama alat	Gambar alat	Kegunaan	Jumlah
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### MODUL III

## PEMBUATAN LARUTAN STANDARD DAN STANDARISASI

#### A. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah

1. Membuat larutan standar HCL 0,1 M
2. Membuat larutan standar NaOH 0,1 M dan standar primer  $H_2C_2O_4$
3. Melakukan standarisasi larutan HCL 0,1 M dan NaOH 0,1 M

#### B. Dasar Teori

Larutan standard adalah larutan yang mengandung suatu zat dengan berat ekivalen dan volume tertentu. Larutan standar dapat dinyatakan dalam Molar (M) atau Normal. Larutan dengan konsentrasi satu normal (1 N) adalah larutan yang mengandung 1 grek suatu zat tertentu dalam volume 1 liter air. Larutan standar dapat dibuat dari zat yang berbentuk cair (missal HCl) atau dari zat yang berbentuk padat atau Kristal (missal NaOH). Metode pembuatan larutan standard meliputi :

1. Pembuatan larutan dari padatan atau Kristal (NaOH)

$$M = \frac{G}{Mr} \times \frac{1000}{V(\text{mL})}$$

Keterangan:

M = konsentrasi larutan (Molar)

G = massa padatan / Kristal (g)

Mr = massa molekul relative (g/mol)

V = volume larutan (mL)

2. Membuat larutan dari larutan pekat (missal  $H_2SO_4$ )

Pada Pembuatan larutan dari larutan pekat seperti  $H_2SO_4$ , terlebih dahulu perlu diketahui konsentrasi dari larutan pekat tersebut. Konsentrasi larutan pekat dapat dihitung dengan persamaan:

$$M = \frac{\rho \times \% \times 10}{Mr}$$

Keterangan:

M = molaritas

% = kadar (%)

$\rho$  = berat jenis

Mr = massa molekul relatif

Selanjutnya untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu dari larutan pekat, dapat digunakan rumus pengenceran berikut:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Keterangan:

$V_1$  = volume larutan yang akan diencerkan

$M_1$  = konsentrasi larutan yang akan diencerkan

$V_2$  = volume larutan hasil pengenceran

$M_2$  = konsentrasi larutan hasil pengenceran

3. Larutan standar dari zat yang berbentuk padat / Kristal terdiri dari :

- a. Larutan standar primer, yaitu larutan standar yang terbuat dari zat padat yang kemurniannya tinggi. Contoh:  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2C_2O_4$ ,  $2H_2O$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

b. Larutan standar sekunder, yaitu larutan standar yang terbuat dari zat padat yang kemurniannya rendah. Konsentrasi larutan sekunder ditentukan dengan menstandarisasi (membakukan) larutan tersebut dengan larutan standar primer untuk menentukan faktor normalitasnya yaitu perbandingan antara normalitas larutan yang terjadi dengan normalitas yang dikehendaki. Contoh: NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan sebagainya.

4. Pembuatan larutan standar primer Natrium Tetraborat / Boraks (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O)  
 Pada pembuatan larutan standard Natrium Tetraborat 0,05 M sebanyak 500 mL; 0,1 N, terlebih dahulu menghitung berat Natrium Natrium Tetraborat yang akan digunakan:

$$M = \frac{G}{Mr} \times \frac{1000}{V(\text{mL})}$$

$$G = \frac{M \times Mr \times V}{1000} = \frac{0,05 \times 381 \times 500}{1000} = 9,6 \text{ gram}$$

Larutkan 9,6 gram Natrium Tetraborat dengan akuades dalam gelas beker, kemudian pindahkan ke dalam labu takar 500 mL dan tambahkan akuades sampai tanda batas.

### C. Alat dan Bahan

<p>Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelas ukur 25 mL</li> <li>• Labu ukur 100 mL</li> <li>• Neraca analitik</li> <li>• Erlenmeyer</li> <li>• Pipet tetes</li> <li>• Buret</li> <li>• Labu ukur 250 mL</li> </ul>	<p>Bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HCl 0,1 M</li> <li>• NaOH 0,1 M</li> <li>• Indikator fenolftalein (PP)</li> <li>• Indikator metil orange/ metil merah</li> <li>• Boraks (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O)</li> <li>• Aquades</li> <li>• Asam oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O)</li> </ul>
---	--

### D. Prosedur Percobaan

#### 1. Membuat Larutan Standar HCl 0,1 M

Terlebih dahulu hitunglah konsentrasi HCl pekat (molaritas) menggunakan persamaan:

$$M = \frac{\rho \times \% \times 10}{Mr}$$

Harga ρ, % dan Mr dapat dilihat dari botol reagen.

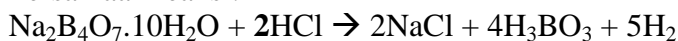
Setelah diketahui molaritasnya, lakukan pengenceran menggunakan persamaan:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Ambil x mL (V<sub>1</sub>) HCl pekat M<sub>1</sub> dengan gelas ukur atau pipet ukur dan dimasukkan kedalam labu takar yang mempunyai isi V<sub>2</sub> mL, sehingga diperoleh HCl 0,1 M sebanyak V<sub>2</sub> mL. jika akan membuat 100 mL maka masukkan HCl pekat tersebut dalam labu takar 100 mL dan tambahkan akuades hingga tanda batas. Kocok perlahan hingga homogen.

#### 2. Standarisasi Larutan HCl dengan Boraks (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O)

Persamaan reaksi:



1 grammol HCl = 2 x grammol Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O

Sehingga larutan HCl 0,1 M (0,1 N) distandarisasi dengan bantuan boraks 0,05 M (0,1 N)



Konsentrasi HCl hasil standarisasi dapat dihitung sebagai berikut:

$$M_{\text{boraks}} = 0,05 \text{ M}$$

$$V_{\text{boraks}} = 25 \text{ mL}$$

$$V_{\text{HCl}} = a \text{ mL}$$

$$M_{\text{HCl}} = ?$$

$$\frac{V_{\text{HCl}} \times M_{\text{HCl}}}{V_{\text{boraks}} \times M_{\text{boraks}}} = \frac{\text{mol HCl}}{\text{mol Boraks}} = \frac{2}{1}$$

$$M_{\text{HCl}} = \frac{2 \times V_{\text{boraks}} \times M_{\text{boraks}}}{V_{\text{HCl}}}$$

#### **Tahapan Kerja:**

1. Menimbang 1,9 gram  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  yang tepat di dalam botol penimbang (untuk membuat larutan boraks 0,05 M)
2. Larutkan dalam beaker glass kemudian masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, tambahkan akuades sampai volume 100mL (tanda batas)
3. Ambil 10 mL dan masukkan kedalam Erlenmeyer. Beri 2 tetes indikator metal orange
4. Larutan boraks dititrasi dengan HCl dalam buret sapaai terlihat perubahan warna dan catatlah volume HCl.

#### **Perhitungan:**

$$M_r \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 381 \text{ g/mol}$$

$$\text{Massa boraks} = 1,9 \text{ gram}$$

$$M_{\text{boraks}} = 0,05 \text{ M}$$

$$V_{\text{boraks}} = 10 \text{ mL}$$

$$V_{\text{HCl}} = a \text{ mL}$$

$$M_{\text{HCl}} = \text{molaritas HCl}$$

$$M_{\text{HCl}} = \frac{2 \times V_{\text{boraks}} \times M_{\text{boraks}}}{V_{\text{HCl}}}$$

### **3. Membuat Larutan Standar NaOH 0,1 M**

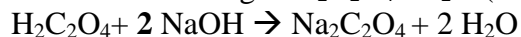
Untuk membuat larutan NaOH 0,1 M dari kristal NaOH, dihitung dengan persamaan:

$$M = \frac{G}{M_r} \times \frac{1000}{V(\text{mL})}$$

$$0,1 \text{ M} = \frac{G}{40\text{g/mol}} \times \frac{1000}{100 \text{ mL}}$$

$$G = 0,4 \text{ gram}$$

Timbang 0,4 gram kristal NaOH kemudian larutkan kristal tersebut dan diencerkan hingga 100 mL (labu takar). Standarisasi NaOH dengan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (asam oksalat). Persamaan reaksi:



$$1 \text{ grammol NaOH} = 2 \text{ Grammol H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

**Tahapan Kerja:**

1. Timbang dengan tepat asam oksalat dihidrat sebanyak 0,63 gram pada gelas arloji. Larutkan dalam gelas beker kemudian pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan akuades sampai tanda batas.
2. Ambil 100 mL larutan asam oksalat dan masukkan ke dalam Erlenmeyer.
3. Beri 1-2 tetes indikator PP lalu titrasi dengan larutan NaOH yang akan distandarisasikan hingga terjadi perubahan warna.
4. Catat volume NaOH yang ditambahkan.

**Perhitungan:**

Mr  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 126 \text{ g/mol}$

Massa  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 0,63 \text{ gram}$

$M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 0,05 \text{ M}$

$V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 10 \text{ mL}$

$V_{\text{NaOH}} = a \text{ mL}$

Molaritas NaOH =  $M_{\text{NaOH}}$

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{2 \times V_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} \times M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{V_{\text{NaOH}}}$$

**Daftar Pustaka**

Manahan, Stanley E., Fundamentals of Environmental Chemistry, Third Edition. CRC Press. 2011

Sawyer C. N., McCarty P. L. dan Parkin G. F., Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGraw Hill. 2003.

Vogel. Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis. Longman. 1979

## MODUL IV ALKALINITAS

### A. Tujuan percobaan

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengukur asiditas alkalinitas sampel air

### B. Dasar Teori

Asiditas (keasaman) adalah banyaknya basa yang diperlukan untuk menetralkan asam dalam air. Pada umumnya yang menyebabkan keasaman dalam air adalah:

- CO<sub>2</sub>, umumnya terdapat dalam air permukaan dimana CO<sub>2</sub> diserap dari udara jika tekanan CO<sub>2</sub> dalam air lebih dari dalam udara. CO<sub>2</sub> juga terdapat dalam air karena proses dekomposisi (oksidasi) zat organik oleh mikroorganisme. Umumnya juga terdapat dalam air yang telah tercemar.
- Asam mineral, umumnya terdapat dalam air limbah industri pengolahan logam atau pembuatan senyawa kimia. Kadang-kadang juga terdapat dalam air alam.
- Asam humus, umumnya terdapat dalam air rawa atau danau karena adanya rumput-rumputan atau tumbuh-tumbuhan yang hidup dalam air tersebut melepaskan senyawa asam dan warna.

Air yang bersifat asam dapat mempercepat pengkaratan dari pipa-pipa air, apabila pipa-pipa tersebut tidak terbuat atau dilindungi bahan tahan karat. Untuk menanggulangi hal tersebut, maka pH air harus dinaikkan dengan menambahkan senyawa kimia yang bersifat basa, pada umumnya digunakan kapur (CaO).

Asiditas adalah hasil dari adanya asam lemah seperti H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, asam-asam lemak, dan ion-ion logam asam, terutama Fe<sup>3+</sup>. Asiditas lebih sukar ditentukan daripada alkalinitas, karena dua kontributor utamanya adalah CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S merupakan larutan volatile yang segera hilang dari sampel (Hidayat, 2009).

Alkalinitas merupakan penyangga (buffer) perubahan pH air dan indikasi kesuburan yang diukur dengan kandungan karbonat. Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa penurunan nilai pH larutan.. Alkalinitas mampu menetralkan keasaman di dalam air. Secara khusus alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas pembufferan dari ion bikarbonat, dan tahap tertentu ion karbonat dan hidroksida dalam air. Ketiga ion tersebut dalam air akan bereaksi dengan ion hydrogen sehingga menurunkan kemasaman dan menaikkan pH. Alkalinitas optimal pada nilai 90-150 ppm. Alkalinitas rendah diatasi dengan pengapuran dosis 5 ppm. Dan jenis kapur yang digunakan disesuaikan kondisi pH air sehingga pengaruh pengapuran tidak membuat Ph air tinggi, serta disesuaikan dengan keperluan dan fungsinya (Hidayat, 2009).

Perbedaan antara basa tingkat tinggi dengan alkalinitas yang tinggi adalah sebagai berikut :

1. Tingkat basa tinggi ditunjukkan oleh pH tinggi;
2. Alkalinitas tinggi ditunjukkan dengan kemampuan menerima proton tinggi

Alkalinitas berperan dalam menentukan kemampuan air untuk mendukung pertumbuhan alga dan kehidupan air lainnya, hal ini dikarenakan :

1. Pengaruh system buffer dari alkalinitas;

2. alkalinitas berfungsi sebagai reservoir untuk karbon organik. Sehingga alkalinitas diukur sebagai faktor kesuburan air.

Kadar alkalinitas dengan tingkat kesadahan air haruslah seimbang. Jika kadar alkalinitas terlalu tinggi dibandingkan dengan kadar  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  (kesadahan) maka air menjadi agresif dan menyebabkan karat pada pipa. Sebaliknya, bila kadar alkalinitasnya rendah dapat menyebabkan kerak  $\text{CaCO}_3$  pada dinding pipa yang dapat memperkecil penampang basah pipa. Ada air buangan, khususnya dari industri, kadar alkalinitas yang tinggi menunjukkan adanya senyawa garam dari asam lemah seperti asam asetat, propionate, amoniak dan sulfit. Alkalinitas juga sebagai parameter pengontrol untuk anaerobic digester dan instalasi Lumpur aktif.

Asiditas dan alkalinitas sangat bergantung pada pH air. Pengawasan keabsahan data dapat dilakukan ketentuan, yaitu:

1. asiditas sebagai  $\text{H}^+$  hanya ada dalam air pada  $\text{pH} < 4,5$ ;
2. asiditas sebagai  $\text{CO}_2$  hanya ada dalam air pada  $\text{pH}$  antara  $4,5 - 8,3$ ;
3. alkalinitas sebagai  $\text{HCO}_3^-$ , hanya ada dalam air pada  $\text{pH}$   $4,5 - 8,3$ ;
4. alkalinitas sebagai  $\text{CO}_3^{2-}$ , hanya ada dalam air pada  $\text{pH} > 8,3$ ;
5. alkalinitas sebagai hidroksida hanya ada dalam air pada  $\text{pH}$  lebih besar dari  $10,5$ .

Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa menurunkan pH larutan. Alkalinitas terdiri dari ion-ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dan hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) yang merupakan buffer terhadap pengaruh pengasaman. Alkalinitas diperlukan untuk mencegah terjadinya fluktuasi pH yang besar, selain itu juga merupakan sumber  $\text{CO}_2$  untuk proses fotosintesis fitoplankton. Nilai alkalinitas akan menurun jika aktifitas fotosintesis naik, sedangkan ketersediaan  $\text{CO}_2$  yang dibutuhkan untuk fotosintesis tidak memadai. Sumber alkalinitas air tambak berasal dari proses difusi  $\text{CO}_2$  di udara ke dalam air, proses dekomposisi atau perombakan bahan organik oleh bakteri yang menghasilkan  $\text{CO}_2$ , juga secara kimiawi dapat dilakukan dengan pengapuran secara merata di seluruh dasar tambak atau permukaan air. Jenis kapur yang biasa digunakan adalah  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat),  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  (dolomit),  $\text{CaO}$  (kalsium oksida), atau  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kalsium hidroksida). Pada budidaya perairan alkalinitas dinyatakan dalam mg  $\text{CaCO}_3$ /liter air (ppm). Kisaran optimum alkalinitas bagi pertumbuhan udang adalah  $75-200$  mg  $\text{CaCO}_3$ /liter.

### C. Alat dan Bahan

Alat :	Bahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Labu Erlenmeyer</li> <li>▪ Buret</li> <li>▪ Tabung Reaksi</li> <li>▪ Pipet</li> <li>▪ Tissue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sampel Air</li> <li>▪ Indikator phenolphthalin</li> <li>▪ NaOH 0,1 N</li> <li>▪ Indikator metil orange</li> <li>▪ HCl 0,1 N</li> <li>▪ Aquadest</li> </ul>

### D. Prosedur Percobaan

#### Standarisasi larutan NaOH 0,1N

1. Masukkan 25 ml larutan standar asam oksalat 0,1 N ke dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan 20 tetes larutan indikator phenolphthalin 0,035 %
3. Titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai cairan berubah warna.
4. Catat volume NaOH 0,1N yang digunakan.

**Pengukuran asiditas metal orange berdasarkan SNI 06-2422-1991**

1. Masukkan 50 mL sampel air ke dalam labu Erlenmeyer.
2. Tambahkan 3 tetes indikator metal orange.
3. Titrasi dengan larutan NaOH sampai berwarna orange
4. Catat volume NaOH yang digunakan.

**Pengukuran Asiditas Total**

1. Masukkan 50 ml sampel air ke dalam labu Erlenmeyer 100 mL.
2. Tambahkan 20 tetes indicator phenoltalin.
3. Titrasi dengan larutan NaOH sampai berwarna merah muda
4. Catat volume NaOH yang digunakan

**Alkalinitas phenolthalin**

1. Masukkan 50 ml sampel air ke dalam labu Erlenmeyer 100 mL.
2. Tambahkan 20 tetes indicator phenoltalin.
3. Titrasi dengan larutan HCl sampai warna hilang
4. Catat volume HCl yang digunakan

**Alkalinitas Total**

1. Masukkan 50 ml contoh air ke dalam labu Erlenmeyer.
2. Tambahkan 3 tetes indikator metal orange
3. Titrasi dengan larutan HCl sampai berwarna orange
4. Catat volume NaOH yang digunakan

**Pengukuran asidi-alkalinitas**

1. Memasukkan 100 ml contoh air kedalam labu Erlenmeyer
2. Metambahkan 10 tetes indikator phenol phthalin
3. Mengamati perubahan warna, jika terjadi perubahan warna terjadi dilakukan cara kerja asiditas sedangkan bila tidak berubah warna dilakukan cara kerja alkalinitas

**Asiditas**

1. Metitrasi dengan larutan NaOH 0,1N sampai berwarna merah muda
2. Mencatat berapa banyak larutan NaOH yang digunakan
3. Metambahkan 2-3 tetes indikator metal orange
4. Metitrasi dengan larutan HCl 0,1 N sampai berubah warna dari kuning menjadi orange
5. Mencatat banyaknya larutan HCl yang digunakan

**Alkalinitas**

1. Metitrasi dengan larutan HCl 0,1N sampai berubah warna dari merah atau merah muda menjadi tidak berwarna
2. Mencatat berapa banyak larutan HCl 0,1N yang digunakan
3. Metambahkan 2-3 tetes indikator metal orange
4. Metitrasi dengan larutan HCl 0,1 N sampai berubah warna dari kuning menjadi orange
5. Mencatat banyaknya larutan HCl yang digunakan

**Daftar Pustaka**

Manahan, Stanley E., Fundamentals of Environmental Chemistry, Third Edition. CRC Press. 2011

Sawyer C. N., McCarty P. L. dan Parkin G. F., Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGraw Hill. 2003.

Vogel. Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis. Longman. 1979

## MODUL V ANGKA PERMANGANAT

### A. Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan ini adalah untuk menentukan nilai permanganate secara titimetri dalam sampel air

### B. Dasar Teori

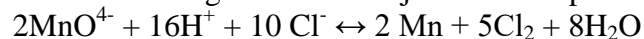
Titirasi permanganometri adalah salah satu bagian dari titirasi redoks (reduksi-oksidasi). Rekasinya adalah merupakan serah terima elektron yaitu elektron diberikan oleh pereduksi (proses oksidasi) dan diterima oleh pengoksidasi (proses reduksi). Oksidasi adalah pelepasan elektron oleh suatu zat, sedangkan reduksi adalah pengambilan elektron oleh suatu zat. Reaksi oksidasi ditandai dengan bertambahnya bilangan oksidasi sedangkan reduksi sebaliknya.

Kalium permanganat secara luas digunakan sebagai larutan standar oksidimetri dan ia dapat bertindak sebagai indikatornya sendiri (autoindikator). Perlu diketahui bahwa larutan Kalium permanganat sebelum digunakan dalam proses permanganometri harus distandarisasi terlebih dahulu, untuk menstandarisasi kalium permanganat dapat dapat dipergunakan zat reduktor seperti asam oksalat, natrium oksalat, kalium tetra oksalat, dan lain-lain.

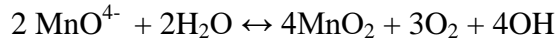
Larutan Kalium permanganat yang telah distandarkan dapat dipergunakan dalam 3 jenis titirasi, yaitu:

- a. Dipergunakan dalam suasana asam untuk titirasi langsung kation-kation atau ion-ion yang dapat dioksidasi. Zat-zat tersebut antara lain adalah  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{VO}^{2+}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Mo}_3^{+}$ ,  $\text{Ti}_3^{+}$ ,  $\text{As}_3^{+}$ . Dalam suasana asam reaksi paro kalium permanganat adalah sebagai berikut:  $\text{MnO}_4 + 8 \text{H} + 5 \text{e} \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$  potensial standar dalam larutan asam ini adalah sebesar ( $E^0 = 1,51$  volt). Jadi kalium permanganat merupakan oksidator yang sangat kuat. Dari persamaan reaksi di atas dapat diketahui bahwa berat ekuivalen (BE) dari  $\text{KMnO}_4$  adalah 1/5 dari berat molekulnya, karena tiap mol kalium permanganat setara dengan 5 elektron sehingga valensinya 5 dan  $\text{BE}=1/5 \text{ BM}$ .
- b. Dipergunakan dalam suasana asam untuk titirasi tidak langsung zat-zat yang dapat direduksi (oksidator). Di dalam tiap-tiap penentuan, sejumlah tertentu reduktor ditambahkan dengan larutan oksidator yang akan dianalisa, setelah reduksi sempurna, kelebihan reduktor dititirasi dengan larutan kalium permanganat standar, beberapa zat yang dapat digunakan dengan cara ini antara lain;  $\text{MnO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{PbO}_3$ ,  $\text{PbO}_4$ .  $\text{Ce}^{4+}$
- c. Digunakan dalam suasana netral atau basa untuk menitirasi beberapa zat. Dalam hal ini permanganat direduksi menjadi  $\text{MnO}_2$  yang berbentuk endapan. Beberapa zat yang dapat ditentukan dengan cara ini adalah:  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{HCOOH}$ .

Asam Sulfat merupakan asam yang paling cocok digunakan sebagai pelarutnya karena jika digunakan asam klorida maka kemungkinan akan terjadi reaksi seperti di bawah ini:

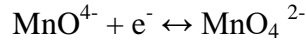


dengan demikian, sebagian permanganatnya digunakan untuk pembentukan klorin. Reaksi ini terutama terjadi dengan garam-garam besi. Adanya mangan dioksida dapat mempercepat peruraian permanganat karena mangan dioksida tersebut memperbanyak pembentukan mangan dioksida sehingga peruraian bertambah cepat. Ion-ion mangan juga dapat beraksi dengan permanganat membentuk mangan dioksida menurut reaksi:

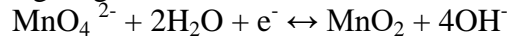


dan sebagaimana dijelaskan diatas, reaksi ini dikatalisis oleh  $\text{MnO}_2$  padat. Kalium permanganat jika digunakan sebagai oksidator dalam larutan alkalis kuat, maka ada 2 kemungkinan reaksi, yaitu pertama:

reaksi yang berjalan relatif cepat:



dan reaksi kedua yang berlangsung relatif lambat:



potensial standar reaksi yang pertama  $E^0 = 0,56$  volt, sedangkan pada reaksi kedua sebesar  $E^0 = 0,60$  volt. Dengan mengatur suasana sebaik-baiknya (misalnya menambah ion barium yang dapat membentuk endapan barium manganat) maka reaksi pertama dapat berjalan baik sekali. Dalam membuat larutan baku kalium permanganat harus dijaga faktor-faktor yang dapat menyebabkan penurunan yang besar dari kekuatan larutan baku tersebut, antara lain dengan pemanasan dan penyaringan untuk menghilangkan zat-zat yang mudah dioksidasi.

### C. Alat dan Bahan

<p><b>Alat :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlenmeyer 250 ml</li> <li>• Labu ukur 250 ml dan 100 ml</li> <li>• Stopwatch</li> <li>• Pemanas hot plate</li> <li>• Gelas ukur 5 ml</li> <li>• Pipet ukur 5 ml</li> <li>• Gelas beaker 100 mL</li> <li>• Thermometer</li> </ul>	<p><b>Bahan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asam sulfat 8 N</li> <li>• <math>\text{KMnO}_4</math> 0.01 M</li> <li>• Asam oksalat 0.1 N</li> <li>• Air minum isi ulang</li> </ul>
---	---

### D. Prosedur Percobaan

#### Penetapan larutan kalium permanganate $\text{KMnO}_4$ 0,01N

1. Pipet 100 mL aquadest secara duplo dan masukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian panaskan dengan hot plate sampai temperature  $70^\circ\text{C}$ .
2. Tambahkan 5 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  8 N yang bebas organik.
3. Tambahkan 10 mL larutan baku asam oksalat 0.01 N ke dalam Erlenmeyer
4. Titrasi dalam keadaan panas- panas dengan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sampai warna merah mudadan catat volume pemakaian
5. Hitung normalitas larutan baku kalium permanganate dengan menggunakan rumus :

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

#### Penentuan nilai permanganate sampel:

1. Pipet 100 mL sampel dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 300 mL dan tambahkan 3 butir batuh didih
2. Tambahkan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N beberapa tetes ke dalam sampel hingga terjadi warna merah mua.
3. Tambahkan 5 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  8 N yang bebas organik.
4. Panaskan di atas pemanas listrik pada suhu  $105^\circ\text{C}$ , bila terdapat bau  $\text{H}_2\text{S}$ , pendidikan diteruskan beberapa menit.

5. Tambahkan 10 mL larutan baku  $\text{KMnO}_4$  0.01 N ke dalam Erlenmeyer.
6. Panaskan hingga mendidih selama 10 menit.
7. Tambahkan 10 mL larutan baku asam oksalat 0.01 N ke dalam erlenmeyer
8. Titrasi dalam keadaan panas- panas dengan  $\text{KMnO}_4$  0.01 N sampai warna merah mudakan catat volume pemakaian
9. Apabila pemakaian larutan baku kalium permanganate 0.01 N lebih dari 7 mL, ulangi pengukuran dengan cara mengencerkan sampel.
10. Hitung nilai permanganate

$$\text{KMnO}_4 \text{ mg/L} = \frac{[10-a]b - [10-c]x \cdot 31.6 \times 1000 \times F}{d}$$

- a = volume  $\text{KMnO}_4$  0.01 yang dibutuhkan pada titrasi
- b = Normalitas  $\text{KMnO}_4$  yang sebenarnya (0.01N)
- c = Normalitas asam oksalat ( 0.01N)
- d = Volume control ( 50 ml)
- f = Faktor pengenceran contoh uji

### Daftar Pustaka

- Brezonik, P.L., dan Arnold, W.A., Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic System. Oxford University Press. 2011.
- Manahan, Stanley E., Fundamentals of Environmental Chemistry, Third Edition. CRC Press. 2011
- Sawyer C. N., McCarty P. L. dan Parkin G. F., Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGRaw Hill. 2003.
- Vogel. Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis. Longman. 1979



## MODUL VI ANALISA GRAVIMETRI

### A. Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan ini adalah :

1. Mengendapkan Barium Klorida dan menentukan persentasi hasil dari Barium dikromat.
2. Mendalami dan menggunakan hukum stoikiometri dalam reaksi kimia

### B. Dasar Teori

Gravimetri adalah suatu metode analisis kuantitatif suatu zat atau komponen yang telah diketahui dengan cara pengukuran berat komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses pemisahan. Gravimetri merupakan cara pemeriksaan jumlah zat yang paling tua dan paling sederhana dibandingkan dengan cara pemeriksaan kimia lainnya. Kesederhanaan itu jelas terlihat karena dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain.

Analisis Gravimetri merupakan proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Bagian terbesar dari penentuan secara analisis gravimetri. Meliputi transformasi unsur atau radikal ke senyawa murni stabil yang dapat segera berubah menjadi bentuk yang dapat ditimbang dengan teliti. Berat unsur dihitung berdasarkan rumus senyawa dan berat atom unsur-unsur yang menyusunnya. Pemisahan unsur-unsur atau senyawa yang dikandung dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti metode pengendapan, metode penguapan dan metode elektrolisis. Pembentukan endapan dalam analisa gravimetric dibagi menjadi 2 macam

1. Endapan yang dibentuk dengan reaksi antara analit dengan suatu pereaksi biasanya berupa senyawa baik kation maupun anion. Pengendapan dapat berupa senyawa organik maupun anorganik.
2. Endapan yang dibentuk dengan cara elektrokimia (analit dielektrolisis), sehingga terjadi logam sebagai endapan, dengan sendiri kation diendapkan.

Analisis gravimetri dikatakan berlangsung dengan baik apabila memenuhi persyaratan-persyaratan berikut :

- Endapan terbentuk dengan sempurna, yaitu nilai kelarutan endapan harus dibuat sekecil mungkin.
- Kemurnian endapan (kopresipitasi), yaitu endapan tidak mengandung zat atau molekul lain yang biasanya bersifat sebagai pengotor atau kontaminan.
- Endapan yang kasar, yaitu endapan yang butir-butirnya tidak kecil agar endapan tidak mudah larut dan mudah dipisahkan dari larutan.
- Endapan yang bulky, yaitu endapan dengan berat atau volume yang besar dan berasal dari analit yang berjumlah sedikit.
- Endapan yang spesifik, yaitu pereaksi yang digunakan hanya dapat mengendapkan komponen yang dianalisis.

Suatu metode analisis gravimetri, umumnya berdasarkan pada reaksi kimia sebagai berikut:



dimana a molekul analit, A bereaksi dengan r molekul reagenya R. Produknya yakni AaRr, biasanya merupakan suatu substansi yang sedikit larut yang bisa ditimbang setelah pengeringan untuk kemudian ditimbang. Biasanya reagen R ditambahkan secara berlebih untuk menekan kelarutan endapan.

### C. Alat dan Bahan

<b>Alat:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Neraca analitik</li><li>• Beaker glass 100 mL dan 250 mL</li><li>• Hot plate</li><li>• Batang pengaduk</li><li>• Gelas arloji</li><li>• Gelas ukur 50 mL</li><li>• Labur ukur 50 mL</li><li>• Corong kaca</li><li>• Pipet tetes</li><li>• Spatula</li></ul>	<b>Bahan :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• BaCl<sub>2</sub></li><li>• K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub></li><li>• Aquadest</li></ul>
--	---

### D. Prosedur Percobaan

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
2. Timbang 14,7 gram K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> kemudian masukkan ke dalam labu ukur 50 mL yang telah berisi sedikit aquadest
3. Tambahkan aquadest sampai tanda batas labu ukur.
4. Encerkan larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 1 M menjadi 0,2 M dengan metode pengenceran
5. Timbang 1 gram BaCl<sub>2</sub> kemudian masukkan ke dalam beaker glass
6. Masukkan aquadest dan diaduk-aduk dengan batang pengaduk sampai homogen.
7. Masukkan 25 mL larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,2 M kemudian aduk-aduk dan amati endapan yang terbentuk.
8. Jika belum terbentuk endapan, teteskan dengan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,2 M
9. Panaskan campuran larutan dengan hot plate hingga mendidih dan amati perubahan yang terjadi
10. Timbang kertas saring dengan neraca analitik dan catat hasil yang diperoleh.
11. Menyaring filtrate campuran larutan selagi panas dengan kertas saring yang telah ditimbang dengan bantuan corong
12. Ambil kertas saring kemudian masukkan di dalam oven.
13. Setelah kering, kertas saring dan endapan yang dihasilkan ditimbang dengan neraca analitik
14. Hitung presentasi BaCrO<sub>4</sub> yang dihasilkan.

### E. Daftar Pustaka

- Brezonik, P.L., dan Arnold, W.A., Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic System. Oxford University Press. 2011.
- Manahan, Stanley E., Fundamentals of Environmental Chemistry, Third Edition. CRC Press. 2011
- Sawyer C. N., McCarty P. L. dan Parkin G. F., Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGRaw Hill. 2003.
- Skoog. 1988. *Fundamental of Analytical Chemistry*. New York: Sounders College Publishing
- Underwood, A.L dan R.A. Day. 1985. *Analisi Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga
- Vogel. Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis. Longman. 1979

## MODUL VII ANALISA DENGAN UV-VIS SPEKTROFOTOMETER

### A. Tujuan

Tujuan dari percobaan ini adalah

1. Menentukan nilai absorbansi sampel methylene blue dan panjang gelombang maksimum.
2. Membuat kurva standar larutan sampel methylene blue
3. Menentukan konsentrasi methylene blue dalam larutan sampel yang belum diketahui konsentrasinya dengan metode spektrometri.

### B. Dasar Teori

Spektrofotometri adalah sebuah metode analisis untuk mengukur konsentrasi suatu senyawa berdasarkan kemampuan senyawa tersebut mengabsorpsi berkas sinar atau cahaya. Instrumen yang digunakan untuk mengukur jumlah cahaya yang diserap atau intensitas warna yang sesuai dengan panjang gelombang disebut spektrofotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Secara umum spektrofotometer dibedakan menjadi empat macam, yaitu: spektrofotometer ultraviolet, spektrofotometer sinartampak (*visible*), spektrofotometer inframerah, dan spektrofotometer serapan atom.

Analisis spektrofotometri visible (spektrofotometri sinar tampak) didasarkan pada pengukuran intensitas warna larutan yang akan ditentukan konsentrasinya dibandingkan dengan warna larutan standar (larutan yang telah diketahui konsentrasinya). Penentuan konsentrasi didasarkan pada pengukuran absorpsi (serapan) radiasi gelombang elektromagnetik. Jumlah intensitas radiasi yang diserap oleh larutan sampel dikonversi dengan konsentrasi analit menjadi data kuantitatif.

Larutan yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV harus terdiri dari senyawa yang mempunyai gugus kromofor (gugus molekul yang mengandung sistem elektronik yang dapat menyerap energi pada daerah UV). Lain halnya dengan larutan yang dianalisis dengan spektrofotometer visible, senyawa larutannya harus berwarna karena absorpsi terjadi pada bagian sinar tampak dari spektrum gelombang elektromagnetik. Jika larutan tidak berwarna, maka larutan harus direaksikan dengan pereaksi kimia yang sesuai agar senyawa dalam larutan menjadi berwarna. Di bawah ini adalah warna-warna yang teramati oleh mata dan warna-warna yang diserap:

Warna yang Teramati	Warna yang Diserap	Panjang gelombang (nm)
Hijau	Merah	700
Biru-Hijau	Jingga-Merah	600
Ungu	Kuning	550
Merah-Ungu	Kuning-Hijau	530
Merah	Hijau	500
Jingga	Biru	450
Kuning	Ungu	400

Bila radiasi elektromagnetik dilewatkan pada suatu bahan atau larutan dalam media transparan, maka beberapa kemungkinan yang terjadi adalah radiasi diserap (*absorbed*), diteruskan (*transmitted*), dihamburkan (*scattered*) atau dipantulkan (*reflected*). Meskipun efek dari kemungkinan di atas pada umumnya terjadi, tetapi memperkecil efek penghamburan dan pemantulan dapat diusahakan

Jika ditulis dalam persamaan, maka sinar atau intensitas yang datang ( $I_0$ ) (cahaya yang melewati pada suatu bahan) adalah penjumlahan dari sinar yang diserap ( $I_a$ ), yang diteruskan ( $I_t$ ), yang dipantulkan ( $I_r$ ), dan sinar yang dihamburkan ( $I_s$ ).

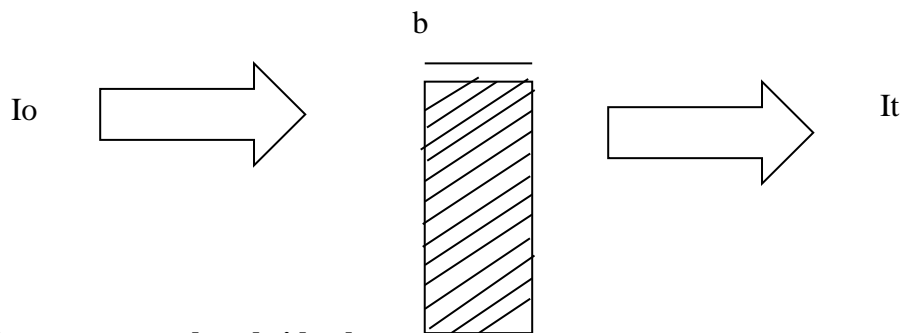
$$I_0 = I_a + I_t + I_r + I_s$$

Cara kerja spektrofotometer dimulai dengan dihasilkannya cahaya monokromatik dari sumber sinar. Cahaya tersebut kemudian menuju ke kuvet (tempatsampel). Banyaknya cahaya yang diteruskan maupun diserap oleh larutan akan dibaca oleh detektor yang kemudian menyampaikan ke layar pembaca.

### Hukum yang Melandasi Spektrofotometri:

Hukum Lambert-Beer: “Jika suatu cahaya monokromator melalui suatu media transparan, maka logaritma intensitas cahaya yang datang dibanding intensitas cahaya yang diteruskan sebanding dengan absorbansi serta absorptivitas molar (koefisien ekstingsi molar), tebal media (kuvet), dan konsentrasi larutan.”

$$\log (I_0/I_t) = -\log T = A = abc$$



**Larutan pengabsorpsi berkonsentrasi  $c$**

#### Keterangan:

$I_0$ : Intensitas cahaya yang datang

$I_t$ : Intensitas cahaya yang diteruskan

$T$ : Transmittansi

$A$ : Absorbansi

$a$ : Absorptivitas molar

$b$ : tebal media

$c$ : konsentrasi larutan

### Spektrum Absorpsi

Spektrum absorpsi menyatakan hubungan antara absorbansi ( $A$ ) sebagai sumbu  $y$  dengan panjang gelombang maksimum sebagai sumbu  $x$ . Spektrum absorpsi berguna dalam penentuan panjang gelombang maksimum. Pengukuran spektrum absorpsi dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan dengan konsentrasi tetap pada berbagai panjang gelombang.

Panjang gelombang maksimum diperoleh dari pemilihan panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi maksimum.

Untuk mengetahui apakah senyawa pengabsorpsi memenuhi hukum Lambert-beer, maka diperlukan plot kurva baku/standar absorbansi terhadap konsentrasi. Konsentrasi larutan yang akan diukur ditentukan dari pengukuran absorbansi atau transmitansi pada panjang gelombang tertentu atau tetap, beberapa larutan yang telah diketahui konsentrasinya (larutan baku), selanjutnya dibuat plot (grafik) kurva standar antara absorbansi (sumbu y) dengan konsentrasi (sumbu x).

### Spektrofotometer

Spektrofotometer pada prinsipnya terdiri dari monokromator kisi difraksi dan sistem deteksi elektronik, amplifikasi dan pengukuran. Atau secara garis besar terdiri dari sumber radiasi, kuvet (tampat sampel) dan detektor. Sumber radiasi berupa lampu tungsten (wolfram), kuvet dari bahan gelas atau kuartz, dan detektor berupa solid-state silicon. Panjang gelombang berkisar antara 340-950 nm dan lebar piat efektif 20 nm.

### C. Alat dan Bahan

<p>Alat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV-Vis Spektrofotometer</li> <li>• Labu ukur 100ml</li> <li>• Pipet ukur</li> <li>• Bulb</li> <li>• Gelas beker</li> <li>• Pipet tetes</li> <li>• Kuvet</li> <li>• Tabung reaksi</li> <li>• Penutup tabung reaksi</li> <li>• Pipet ukur</li> <li>• Rak tabung reaksi</li> <li>• Alat Tulis</li> </ul>	<p>Bahan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Larutan methylene blue <math>1 \times 10^{-3}</math> M</li> <li>• Larutan sampel methylene blue</li> <li>• Aquades</li> <li>• Tisu</li> <li>• Label</li> </ul>
--	--

### D. Prosedur Percobaan

1. Buat larutan standar metylen blue dengan mengencerkan larutan stock metylen blue  $10^{-3}$  M menjadi  $4 \times 10^{-4}$ ,  $3,5 \times 10^{-4}$ ,  $3 \times 10^{-4}$ ,  $2,5 \times 10^{-4}$ ,  $2 \times 10^{-4}$ ,  $1 \times 10^{-4}$  M menggunakan aquades.
2. Ukur absorbansi (A) setiap larutan metylen blue dan tentukan panjang gelombang maksimumnya.
3. Ukur absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada langkah kedua.
4. Buat kurva standar antara absorbansi (y) terhadap konsentrasi (sumbu x)
5. Letakkan larutan sampel metylen blue yang ingin diketahui konsentrasinya dalam kuvet dan ukur A larutan sampel pada panjang gelombang maksimum.
6. Gunakan kurva standar untuk menentukan konsentrasi larutan sampel metylen blue.

### E. Daftar Pustaka

Brezonik, P.L., dan Arnold, W.A., *Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic System*. Oxford University Press. 2011.

Manahan, Stanley E., *Fundamentals of Environmental Chemistry*, Third Edition. CRC Press. 2011

Sawyer C. N., McCarty P. L. dan Parkin G. F., *Chemistry for Environmental Engineering and Science*. McGraw Hill. 2003.

Skoog. 1988. *Fundamental of Analytical Chemistry*. New York: Saunders College Publishing

Underwood, A.L dan R.A. Day. 1985. *Analisi Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga

Vogel. *Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis*. Longman. 1979