

# Percobaan 1

---

## Pengenalan Alat Laboratorium

### TUJUAN

1. Mahasiswa mengenal alat-alat sederhana yang umum dipergunakan dalam laboratorium kimia.
2. Mahasiswa memahami kegunaan serta cara menggunakan secara benar alat-alat laboratorium kimia.

Beberapa alat sederhana yang umum dipergunakan dalam laboraorium kimia serta kegunaannya dijelaskan di bawah ini, cara menggunakannya (beberapa alat) akan dijelaskan secara lisan.

### 1. Tabung reaksi (*test tube*)

Umumnya terbuat dari gelas, dengan berbagai macam ukuran. Biasanya 75 x 10 mm, 4 mL, kadang-kadang 100 x 12 mm, 8 mL. Dipakai untuk mereaksikan zat-zat kimia dalam jumlah yang sedikit. Dapat dipanasi dengan api langsung atau tidak langsung.

#### Cara menggunakan:

- a. Tabung reaksi dipegang pada lehernya, miringkan sedikit 60o lalu diisi dengan larutan yang akan diperiksa dengan pipet tetes.
- b. Bila tabung beserta isinya akan dipanaskan, tabung dipegang dengan alat pemegang tabung dan pemanasan dilakukan pada daerah 1/3 bagian cairan dari bawah mulut tabung harus diarahkan ke tempat yang aman (jangan arahkan pada diri sendiri atau ke orang lain).

## **2. Pemegang tabung reaksi (penjepit) dan rak tabung reaksi**

Pemegang tabung reaksi terbuat dari kayu, gunanya untuk memegang tabung misalnya waktu pemanasan, mereaksikan zat-zat yang merusak kulit, dan sebagainya.

Rak tabung reaksi gunanya untuk meletakkan tabung.

## **3. Pengaduk gelas**

Gunanya untuk mengaduk suatu campuran atau larutan zat-zat kimia pada waktu melakukan reaksi-reaksi kimia. Dipakai untuk menolong pada waktu menolong menuangkan/mendekantir cairan dalam proses penyaringan.

## **4. Corong**

Umumnya terbuat dari gelas. Gunanya untuk memasukkan cairan ke dalam suatu tempat yang sempit mulutnya, seperti labu ukur, botol, buret dan sebagainya.

## **5. Pipa bengkok**

Terbuat dari gelas, gunanya untuk mengalirkan gas ke dalam suatu tempat tertutup atau ke dalam larutan.

## **6. Gelas arloji**

Terbuat dari gelas, gunanya sebagai tempat menimbang zat yang terbentuk kristal.

## **7. Gelas ukur**

Dipakai untuk mengukur zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala dan terdiri dari bermacam-macam ukuran. Jangan digunakan untuk larutan/pelarut yang panas atau digunakan untuk memanaskan cairan.

## **8. Gelas kimia (gelas piala)**

Biasanya digunakan beaker gelas. Alat ini bukan alat pengukur, walaupun mempunyai volume kira-kira. Digunakan sebagai tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan zat-zat kimia, menguapkan larutan dan sebagainya.

## **9. Erlenmeyer**

Biasanya juga disebut conical plask. Terbuat dari gelas alas rata, bagian atas lebih kecil. Alat ini bukan juga alat pengukur. Dipakai untuk tempat zat yang dititrasi, tempat menampung hasil proses destilasi (*reservoir*), kadang-kadang juga dipakai untuk memanaskan larutan.

## **10. Labu ukur (labu volumetri)**

Terbuat dari gelas, mempunyai bermacam-macam ukuran. Labu ini mempunyai dasar yang rata dan leher sempit yang dilengkapi dengan tanda batas volume. Dipakai untuk membuat larutan tertentu dengan volume setepat-tepatnya. Sering juga dipakai dalam pengenceran sampai volume tertentu. Jangan dipakai untuk mengukur larutan/pelarut yang panas.

## **11. Botol semprot**

Digunakan untuk membilas beaker, erlenmeyer, ujung buret dan sebagainya.

## **12. Pipet**

### **a. Pipet gondok**

Dibagian tengah dari pipet ini ada bagian yang membesar (gondok) ujungnya runcing dan digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, serta ukurannya bermacam-macam.

b. Pipet ukur

Berbeda dengan pipet gondok, pipet ini semua bagiannya sama, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, juga mempunyai ukuran yang berbeda. Ketelitian lebih rendah dari pipet gondok!

c. Pipet tetes (pipet Pasteur)

Pipet ini tidak mempunyai ukuran volume atau skala lainnya. Digunakan untuk memindahkan sedikitnya zat cair/larutan yang tidak memerlukan ketelitian tinggi atau untuk mengambil cairan di atas endapan dari dalam tabung reaksi atau tabung sentrifuge.

### 13. Buret

Buret adalah suatu alat gelas yang berbentuk pipa panjang dengan pembagian skala yang dilengkapi dengan kran. Dipakai untuk proses titrasi/mengukur volume titran yang digunakan.

Cara menggunakan:

- a. Cuci dengan air sabun/deterjen dan air suling.
- b. Bilas dengan air suling, lalu keringkan dengan lap kering yang bersih.
- c. Bilas dengan larutan titran, larutan pembilas tabung.
- d. Tempatkan buret pada standar dengan memakai klem buret dibuat vertikal.
- e. Dengan memakai corong, buret diisi dengan titran sampai sedikit di atas garis nol.
- f. Corong dipindahkan dan bagian sisi dalam dari buret yang terletak di atas titran dibersihkan dengan kertas saring yang kering.
- g. Turunkan permukaan titran dalam buret dengan jalan membuka kran, sampai miniskus bagian bawah zat cair tepat pada garis nol. Bila lewat sampai garis nol pekerjaan tidak perlu diulangi tetapi langsung dibaca

dengan teliti. Pembacaan akan lebih teliti jika miniskus bawah tepat pada garis skala dari buret.

- h. Pada ujung bawah buret tidak boleh ada gelembung udara. Selanjutnya buret siap untuk digunakan menitrasi.
- i. Pada waktu menitrasi, kran buret dipegang dengan tangan kiri, erlenmeyer tempat titran dipegang dengan tangan kanan dan tetesan dari buret tidak boleh terlalu cepat.

#### **14. Pengaduk magnet**

Alat ini terdiri dari magnet beputar yang digerakkan oleh tenaga listrik serta batang magnet yang dilapisi dengan bahan yang inert. Gunanya untuk mengaduk suatu campuran.

#### **15. Klem dan Standard (Statif)**

Alat-alat ini terbuat dari besi dan dipergunakan untuk menyusun peralatan gelas, misalnya pada pengerjaan titrasi, destilasi, merefluks dan sebagainya.

#### **16. Karet pengisap**

Alat ini terbuat dari karet, dipergunakan untuk mengisap larutan-larutan yang berbahaya untuk diisap dengan mulut. Cara menggunakannya yaitu dengan cara disambungkan dengan pipet ukur atau pipet gondok.

#### **17. Sentrifuge dan Tabung sentrifuge**

Sentrifuge gunanya untuk memisahkan dua zat berdasarkan perbedaan rapatan, dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Tabung sentrifuge yaitu sebuah tabung reaksi yang dasarnya agak runcing, digunakan pada proses pensentrifugan untuk memisahkan endapan. Yang paling banyak digunakan adalah ukuran 3 mL.

## Percobaan 2

---

# SISTEM PERIODIK UNSUR-UNSUR

### I. Tujuan

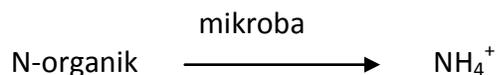
Mempelajari cara mendeteksi adanya unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanah dan tanaman.

### II. Landasan Teori

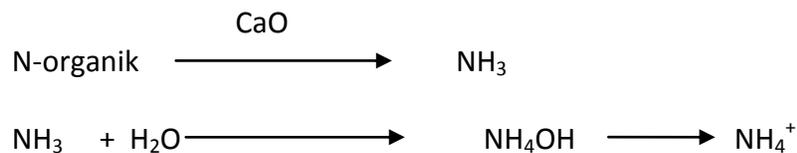
Para ahli pertanian berpendapat bahwa unsur nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium merupakan unsure hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh. Dalam sistem periodik unsur-unsur, kalium terdapat pada golongan I, unsur kalsium dan magnesium terdapat pada golongan II, nitrogen dan fosfor terdapat pada golongan V. Kalium, kalsium dan magnesium termasuk logam, sedangkan nitrogen dan fosfor termasuk unsur non logam.

Nitrogen sebagai unsur non logam berada dalam bentuk tersedia dan tidak tersedia. Bentuk tersedia adalah bentuk yang dapat diserap oleh tanaman seperti nitrogen dalam ion nitrat dan nitrogen dalam ion ammonium, sedangkan bentuk yang tidak tersedia adalah bentuk yang tidak dapat diserap tanaman. Bentuk ini adalah nitrogen dalam persenyawaan organik seperti nitrogen dalam amina dan protein.

Nitrogen yang tidak tersedia dapat menjadi tersedia bila persenyawaan nitrogen organik mengalami perombakan oleh jazak renik dalam tanah (penghuni tanah). Perombakan tersebut mengikuti reaksi berikut :

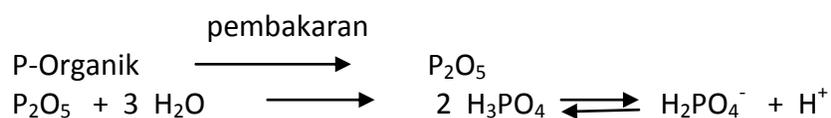


Nitrogen organik yang tercampur dengan batu kapur (CaO) dalam keadaan kering akan melepaskan gas amoniak (NH<sub>3</sub>) bila campuran tersebut mengalami pemanasan. Amoniak yang terlepas akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru mengubah sifat air dari netral menjadi basa. Perubahan-perubahan ini mengikuti reaksi berikut :



Nitrogen dalam ion nitrat dan ammonium yang berada dalam tanah dapat tertarik masuk ke dalam air bila tanah tersebut tercampur dengan air. Ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dalam air dapat bereaksi dengan reagen Nesler membentuk senyawa yang berwarna jingga kecoklatan, sedangkan ion nitrat dapat mengoksidasi senyawa difenil amin dalam lingkungan asam kuat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Difenil amin dalam bentuk tereduksi tak berwarna, sedangkan dalam bentuk teroksidasi berwarna biru. Kedua gejala ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengenali ion nitrat dan ammonium dalam fase air atau dalam tanah.

Fosfor dalam tanah bentuknya sama dengan nitrogen, yakni dalam bentuk tersedia dan tidak tersedia. Fosfor tersedia berada dalam persenyawaan anorganik dengan bentuk ion H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup> dan PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> ; sedangkan yang tidak tersedia berada dalam bentuk persenyawaan organik seperti misalnya fosfolipid. Fosfor organik ini akan berubah menjadi fosfor teroksidasi (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) yang tidak menguap, bila fosfor organik mengalami oksidasi melalui proses pembakaran. Fosfor teroksidasi larut dalam air dan bereaksi dengan ammonium molibdat membentuk senyawa berwarna coklat yang mengendap pada proses pemanasan.



Unsur kalium dalam tanah umumnya larut dalam air, sehingga mudah ditarik dari dalam tanah masuk ke dalam air. Kalium dalam air dapat bereaksi dengan reagen natrium kobalti nitril membentuk endapan reagen natrium kobalti nitril membentuk endapan berwarna kuning. Sifat kalium ini menjadi dasar untuk mengenali keberadaannya dalam tanah.

Pengenalan unsure nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanaman pada prinsipnya sama dengan fosfor dan nitrogen tak tersedia dalam tanah dan tanaman. Demikian pula kalium dalam tanah yang terlebih dahulu mengalami proses pembakaran.

### **III. Alat**

1. Tabung reaksi
2. Lumpang dan alu
3. Rak tabung
4. Pengayak
5. Pemanas
6. Pipa bengkok dan gabus
7. Gelas ukur 100 ml
8. Pipet tetes
9. Erlenmeyer
10. Corong
11. Cawan penguap

### **IV. Bahan**

1. Tanah
2. Kapur tohor
3. Kertas lakmus merah
4. Indikator PP
5. Air destilata
6. Reagen Nesler
7. Asam sulfat pekat
8. Asam nitrat
9. Amonium molibdat
10. Asam klorida
11. Natrium kobalti nitrit
12. Kacang kedelai
13. Kacang ijo
14. Spiritus bakar

## V. Cara Kerja

### ❖ *Unsur Nitrogen A*

- a. Siapkan tabung reaksi yang bersih, isis sesuai table berikut

Jenis bahan	Kode tabung					
	A	B	C	D	E	F
Tanah	2 g	-	-	2 g	-	-
Kacang kedelai	-	2 g	-	-	2 g	-
Kacang ijo	-	-	2 g	-	-	2 g
Kapur tohor	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g

- b. Tabung A, B dan C beri kertas lakmus merah pada permukaan tabung, kemudian panaskan dan amati perubahan warna kertas lakmus
- c. Tabung D, E dan F sumbat dengan gabus yang dilengkapi dengan pipa bengkok dan hubungkan dengan tabung lain yang berisi air murni
- d. Panaskan tabung selama 30 menit dan keluarkan tabung berisi air, kemudian tetesi dengan indikator PP. Amati perubahan warna yang terjadi

### ❖ *Unsur Nitrogen B*

- a. Masukkan 20 g tanah halus ke dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 100 ml air destilata dan kocok selama 10 menit
- b. Saring campuran dan tamping filtratnya dalam Erlenmeyer
- c. Sumbat dengan gabus yang dilengkapi pipi bengkok. Pipa ini dihubungkan dengan tabung reaksi berisi 5 ml air destilata
- d. Panaskan selama 30 menit, pisahkan tabung berisi air, kemudian tetesi dengan reagen Nesler dan amati perubahan warna yang terjadi
- e. Cairan dalam Erlenmeyer pada butir d pindahkan ke dalam cawan penguap, kemudian panaskan hingga hamper kering, dinginkan
- f. Tambahkan 5 tetes asam sulfat pekat, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi reagen difenil amin
- g. Amati dan catat warna larutan

❖ **Unsur Fosfor**

- a. Siapkan 3 buah cawan forselin, kemudian isi masing-masing dengan 2 g tanah, 2 g bubuk kacang kedelai dan 2 g bubuk kacang ijo. Bahan-bahan dalam cawan bakar dengan api Bunsen
- b. Dinginkan, kemudian tambahkan 10 ml asam nitrat pekat dan panaskan hingga mendidih
- c. Dinginkan, kemudian tambahkan air destilata dengan volume yang sama
- d. Saring, tampung filtratnya dalam tabung reaksi, kemudian tetesi dengan reagen ammonium molibdat dan amati perubahan warna larutan

❖ **Kalium**

- a. Masukkan 10 g tanah halus ke dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 25 ml asam klorida 0,1 N dan didihkan selama lima menit
- b. Saring kemudian uapkan filtratnya hingga kering dan bakar residunya
- c. Dinginkan, kemudian tambahkan air panas sebanyak 25 ml, saring kembali dan tampung filtratnya dalam tabung reaksi
- d. Tambahkan beberapa tetes larutan natrium kobalti nitrat dan amati perubahan yang terjadi

## Percobaan 3

---

# Ikatan Kimia

### **TUJUAN**

Mengamati perubahan-perubahan yang menunjukkan terjadinya reaksi.

### **CARA KERJA**

1. Ke dalam dua tabung reaksi, masukkan masing-masing tepat 1,0 mL larutan HCl 0,05M dan larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,05M. Tambahkan masing-masing satu tetes larutan indikator, amati warna larutan tersebut.
2. Ke dalam dua tabung reaksi masukkan larutan NaOH 0,05M masing-masing 1 mL, tambahkan pada keduanya 1 tetes larutan indikator.
3. Campurkan isi kedua tabung pada nomor 2 dengan isi tiap tabung pada nomor 1, lalu amati perubahan yang terjadi.
4. Masukkan ke dalam tabung reaksi 1 mL larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,1M. Kemudian tambahkan larutan HCl 1M, kocok dan amati.
5. Masukkan ke dalam tabung reaksi 1 mL larutan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1M. Kemudian tambahkan larutan HCl 1M, kocok dan amati. Bandingkan dengan hasil nomor 4.
6. Masukkan 1 mL larutan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  ke dalam tabung reaksi. Tambahkan tetes demi tetes NaOH 1M, dan perhatikan apa yang terjadi.
7. Masukkan 1 mL larutan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 5 tetes larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1M dan amati. Bandingkan dengan hasil nomor 6 di atas.

8. Ikuti petunjuk nomor 6 dan 7 di atas, tetapi gantilah larutan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dengan larutan  $\text{ZnSO}_4$  0,1M.
9. Ke dalam tabung yang bersaluran masukkan 4 mL larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Tambahkan larutan  $\text{NaOH}$ , segera pasang penyalur gas. Gas yang terbentuk dikenakan pada kertas lakmus yang telah dibasahi dengan air.
10. Campurkan 1 mL larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  0,05M dengan 1 mL larutan  $\text{NaCl}$  0,1M. Catat pengamatan Anda. Dinginkan campuran tersebut dan amati.
11. Ke dalam 1 mL larutan  $\text{NaCl}$  0,05M tambahkan 10 tetes larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1M. Catat pengamatan Anda (jangan dibuang campuran tersebut, tetapi kumpulkan di tempat khusus sisa  $\text{AgNO}_3$ ).
12. Ke dalam 1 mL larutan  $\text{BaCl}_2$  0,1M tambahkan 1 mL larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,1M, lalu amati apa yang terjadi.
13. Ke dalam 1 mL larutan  $\text{BaCl}_2$  0,1 M tambahkan 1 mL larutan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1M, lalu amati apa yang terjadi.
14. Ke dalam 1 mL larutan  $\text{BaCl}_2$  0,1M tambahkan 1 mL larutan  $\text{HCl}$  1M dan 1 mL larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,1M. Bandingkan dengan 12 dan 13.
15. Masukkan kurang lebih 1 gram serbuk  $\text{CaCO}_3$  ke dalam tabung reaksi yang bersaluran. Tambahkan larutan  $\text{HCl}$ , gas yang terbentuk dialirkan ke dalam tabung lain yang berisi larutan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Amati apa yang terjadi.

16. Campurkan ke dalam tabung reaksi 1 mL air klor dan 1 mL larutan KI 0,05M. Amati warna larutan. Tambahkan 1 mL  $\text{CHCl}_3$  atau  $\text{CCl}_4$  lalu kocok. Amati warna kedua lapis larutan.
17. Ke dalam campuran 1 mL asam oksalat,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1M dan 2 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M, teteskan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,05M (tetes demi tetes) sambil dikocok sampai warna larutan tidak hilang lagi. Amati apa yang terjadi.
18. Ke dalam campuran 1 mL larutan  $\text{Fe}^{2+}$  0,1M dan 2 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M, teteskan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,05M sambil dikocok. Bandingkan kecepatan/laju hilangnya warna  $\text{KMnO}_4$  pada nomor 17.
19. Tambahkan sedikit demi sedikit larutan NaOH 1M ke dalam 1 mL larutan  $\text{CuSO}_4$  0,05M. Tambahkan lagi NaOH sampai berlebihan, lalu amati.
20. Ulangi perlakuan nomor 19 (gantilah larutan NaOH dengan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1M). Bandingkan hasil pengamatan Anda pada nomor 19.
21. Campurkan 2 mL larutan  $\text{Fe}^{3+}$  0,1M dengan 2 mL larutan KSCN 0,1M. Bagilah menjadi dua bagian ke dalam tabung reaksi. Tambahkan  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ke dalam salah satu tabung. Bandingkan warna kedua larutan.

## Percobaan 4

---

# LARUTAN

### I. Landasan Teori

Suatu larutan mengandung satu pelarut dan satu atau lebih zat terlarut. Zat terlarut merupakan komponen yang jumlahnya sedikit, sedangkan pelarut merupakan komponen yang jumlahnya lebih banyak. Suatu larutan dengan jumlah komponen zat terlarut maksimum pada temperatur tertentu disebut *larutan jenuh*, sedangkan bila dijumpai suatu keadaan dimana jumlah terlarut jauh lebih banyak dari pada yang seharusnya pada temperatur tertentu disebut larutan lewat jenuh.

Banyaknya zat terlarut yang dapat menghasilkan larutan jenuh dalam jumlah tertentu pelarut pada temperatur konstan disebut kelarutan. Kelarutan suatu zat tergantung pada sifat zat itu, molekul pelarut, temperatur dan tekanan. Meskipun larutan dapat mengandung banyak komponen, tetapi pada bagian ini yang akan dibahas hanya larutan yang mengandung dua komponen atau larutan biner yaitu pelarut dan zat terlarut.

### II. Percobaan 1.

#### Tujuan

Menentukan Konsentrasi Larutan

#### A. Prinsip :

Konsentrasi didefinisikan sebagai jumlah zat terlarut dalam setiap satuan larutan atau pelarut. Konsentrasi pada umumnya dinyatakan dalam satuan fisik seperti satuan berat atau satuan volume atau dalam satuan kimia seperti mol, massa rumus, massa ekuivalen dan sebagainya.

Menentukan konsentrasi dalam percobaan ini dengan menggunakan analisis volumetri dengan cara titrasi, dengan mengukur volume NaOH yang diperlukan untuk bereaksi dengan larutan HCl yang volume dan konsentrasinya ditentukan, adapun rumus yang digunakan adalah :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

**B. Alat :**

Pipet tetes, Buret, Erlenmeyer, gelas kimia, statif dan gelas ukur.

**C. Bahan :**

Larutan Indikator Fenolftalin.

Larutan NaOH dan larutan HCl 0,1 M. :

**D. Prosedur :**

1. Siapkan buret yang telah bersih dan dibilas dengan NaOH, kemudian pasang buret pada statif dengan posisi vertikal.
2. Isi buret dengan larutan NaOH sampai melampaui sedikit titik nol, turunkan larutan NaOH dalam buret sampai tepat pada titik nol.
3. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 ml larutan HCl 0,1 M, tambahkan 3 tetes larutan indikator fenolftalin.
4. Lakukan titrasi dengan HCl 0,1 M dengan larutan NaOH dari buret, titrasi dihentikan pada saat timbul warna merah muda sampai tidak hilang, catat volume NaOH yang digunakan. Ulangi percobaan sampai 3 kali.
5. Tentukanlah konsentrasi larutan NaOH.

**Diskusi**

Buat kesimpulan dari praktikum yang saudara lakukan, dan tuliskan Persamaan reaksinya.

#### IV. Percobaan 1.B Larutan Buffer (Penyangga)

##### A. Prinsip :

Larutan buffer pada umumnya terdiri dari campuran asam lemah dan garamnya atau basa lemah dan garamnya yang mempunyai cara kerja berkaitan dengan pengaruh ion senama. Oleh karena itu larutan buffer didefinisikan sebagai campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. pH larutan buffer dapat ditentukan dengan menggunakan indikator kertas universal atau pH meter.

##### B. Alat :

Pipet tetes, Pengaduk, Erlenmeyer, pH meter dan gelas ukur.

##### C. Bahan :

Aquadest , kertas lakmus/indikator universal.

##### D. Preaksi :

Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M, larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M dan 0,05 M, larutan  $\text{HCl}$  0,1M dan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M.

##### E. Prosedur :

1. Siapkan 4 erlenmeyer dan isilah masing-masing Erlenmeyer dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M, larutan  $\text{NaOH}$  0,05 M, larutan  $\text{HCl}$  0,1M dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M sebanyak 10 ml, tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.

2. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 ml larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dan 10 ml larutan  $\text{NaOH}$  0,05 M, amatilah apa yang terjadi dan tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
3. Siapkan labu Erlenmeyer dan isilah 10 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M dan 10 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M, amatilah apa yang terjadi dan tentukan pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
4. Tambahkan 1 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M pada campuran larutan pada no.2 dan 3 dengan cara setetes demi tetes, selanjutnya tentukanlah pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.
5. Ulangi perlakuan 2 dan 3 dengan menambahkan larutan  $\text{HCl}$  0,1 M dengan cara setetes demi tetes, selanjutnya tentukanlah pH larutan dengan menggunakan pH meter atau kertas indikator universal.

### **Diskusi**

Buat kesimpulan dari praktikum yang saudara lakukan, dan uraikan bagaimana pH larutan penyangga bila ditambahkan sedikit asam atau basa?

## Percobaan 5

---

# STOIKIOMETRI I

### A. PENENTUAN BERAT JENIS AIR

#### I. TUJUAN:

Mengetahui cara penentuan berat jenis air dengan menggunakan alat laboratorium sederhana dan cara sederhana menentukan massa atom relative unsur Mg.

#### II. ALAT:

Pipet 10 mL

Gelas piala 20 mL

Neraca Ohaus

Cawan Krus

Bunsen

Kaki tiga

#### III. BAHAN

Aquades

Logam Mg

Kertas Lakmus

#### IV. CARA KERJA:

1. Timbang gelas piala 20 mL yang sudah bersih dan kering, dan catat beratnya.
2. Ambil air kran sebanyak 10 mL dan masukkan ke dalam gelas piala.
3. Timbang gelas piala yang berisi air kran.
4. Ulangi perlakuan 1 sampai 3 sebanyak 4 kali.

5. Hitunglah berat rata-rata air serta standar deviasi dari 4 perlakuan tersebut dengan menggunakan rumus:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (m_i - \bar{m})^2}{n-1}}$$

dimana:

$m_i$  = berat air     $\bar{m}$  = berat rata-rata dari 4 perlakuan  
 $n$  = jumlah ulangan (= 4)

6. Hitunglah kerapatan jenis air dan standar deviasi relatif.

## B. PENENNTUAN KERAPATAN JENIS SUATU ZAT PADAT

### I. TUJUAN:

Mengetahui cara penentuan kerapatan jenis suatu zat padat dengan menggunakan alat laboratorium sederhana.

### II. ALAT:

- Gelas ukur 100 MI
- Neraca Ohaus

### Cara Kerja:

1. Timbang sampel logam/batu atau zat padat lainnya dan catat beratnya.
2. Isi 50 mL air ke dalam gelas ukur 100 mL, lalu catat tinggi permukaan air (X).
3. Masukkan sampel logam/batu atau zat padat yang telah ditimbang ke dalam gelas ukur, dan catat tinggi permukaan air tingkat air (Y).
4. Ulangi perlakuan 1 sampai 3 sebanyak 4 kali.
5. Hitung berat rata rata dan volume rata-rata, serta standar deviasi relatif masing-masing dengan rumus:

$$\text{Deviasi relatif} = \frac{\sigma_m}{\bar{m}} \times 100\%, \quad \frac{\sigma_v}{\bar{v}} \times 100\%$$

6. Hitung kerapatan jenis zat padat tersebut dan standar deviasi relatif.

*Catatan:* Untuk kosien  $\frac{a}{b}$ , Standar deviasi relatif % = Standar deviasi a (%) + Standar deviasi b (%)

### C. PENENTUA MASSA ATOM RELATIF UNSUR Mg

Cara Kerja:

1. Timbang krus kosong dengan teliti
2. Timbang logam Mg dan masukan ke dalam krus
3. Panaskan krus beserta isinya di atas pembakar (Bunsen) dengan menggunakan segitiga penahan krus
4. Setelah logam Mg menjadi putih, dinginkan krus dan beri 5 tetes aquades (periksa dengan kertas lakmus uap/gas yang keluar)
5. Pijarkan krus, dinginkan dan timbang.
6. Hitung massa atom relative Mg dengan persamaan seperti berikut:

$$Mr \text{ Mg} = 2 \times \frac{8}{(b - a)} \times a$$

Keterangan :

a = Berat Mg

b = Berat MgO

## Percobaan 6

---

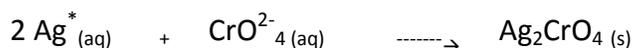
# STOIKIOMETRI II

### II. Maksud Percobaan

Menentukan rumus suatu zat dengan metode variasi kontinu

### III. Landasan Teori

Sifat fisika suatu zat misalnya massa, volume, suhu, atau daya serap dapat digunakan untuk meramal stoikiometri system. Hal ini dapat dilakukan jika kuantitas pereaksi yang digunakan berlainan. Grafik aluran sifat fisika yang diamati terhadap kuantitas pereaksinya maka akan diperoleh suatu titik maksimum yang sesuai dengan titik stoikiometri system yaitu yang menyatakan perbandingan pereaksi-pereaksi dalam senyawa. Konsentrasi pereaksi-pereaksi dibuat sehingga pada setiap percobaan jumlah mol pereaksi yang bervariasi sama dengan volume pereaksi totalnya. Bila digambarkan massa endapan terhadap jumlah mol suatu zat x maka diperoleh grafik seperti gambar berikut. Dari gambar tersebut dapat dibuat garis lurus melalui titik-titik sebelah kiri dan juga dibuat garis lurus melalui titik-titik sebelah kanan. Titik potong kedua garis tersebut menunjukkan perbandingan mol zat x. pada titik ini diperoleh massa endapan zat x adalah maksimum, sehingga dinyatakan sebagai titik stoikiometri system. Contoh stoikiometri system dapat ditulis sebagai berikut :



Jika mol pereaksi yang bereaksi diubah sedangkan volume totalnya tetap, maka stoikiometri reaksi dapat ditentukan dari titik perubahan kalor maksimum, yakni dengan cara mengeluarkan kenaikan temperature terhadap komposisi campuran.

### III. Alat

1. Gelas Kimia
2. Gelas Ukur
3. Batang Pengaduk
4. Termometer

### IV. Bahan

1.  $\text{CuSO}_4$  1 M
2. NaOH 2 M
3. HCl 1 M

### V. Prosedur Kerja

#### 5.1 Stoikiometri Sistem $\text{CuSO}_4$ – NaOH

Gunakan larutan  $\text{CuSO}_4$  1 M dan NaOH 2 M. Masukkan 40 mL NaOH ke dalam gelas kimia (atau gelas plastic) dan catat temperturnya. Sementara diaduk tambahkan 10 mL larutan  $\text{CuSO}_4$  yang diketahui temperature awalnya dan amati temperature maksimum dari campuran. (Hal yang perlu dicatat, temperature larutan  $\text{CuSO}_4$  harus diatur agar sama dengan temperature larutan alkali dalam gelas kimia sebelum pencampuran).

Ulangi percobaan menggunakan 20 mL NaOH dan 30 mL  $\text{CuSO}_4$ , sekali lagi menggunakan 10 mL NaOH dan 40 mL  $\text{CuSO}_4$  dan akhirnya menggunakan 30 mL alkali dan 20 mL larutan  $\text{CuSO}_4$ . Sebaiknya hasil data percobaan di catat seperti berikut:

NaOH (mL)	$\text{CuSO}_4$ (mL)	$T_M$	$T_A$	$\Delta T$
40	10			
20	30			
10	40			
30	20			

$T_M$  = Temperatur Mula-Mula

$T_A$  = Temperatur akhir

## 5.2 Stokimetri Asam\_Basa

Kedalam 5 buah gelas piala masukan berturut-berturut 5, 10, 15, 20, 25mL larutan NaOH dan kedalam 5 buah gelas piala lainnya masukkan berturut-turut 5, 10, 15, 20, 25mL larutan HCl. Temperatur dari tiap macam-macam larutan diukur, dicatat, kemudian di ambil harga rata-rata ( ini adalah T mula-mula,  $T_M$  ). Setelah itu kedua macam larutan ini dicampurkan sedemikian rupa, sehingga volume larutan asam dan basa ini selalu tetap, yaitu 30 mL. Perubahan temperature yang terjadi selama percampuran ini diamati dan dicatat sebagai temperature akhir (  $T_A$  ).

$$T_A - T_M = \Delta T$$

Dengan demikian diperoleh harga  $\Delta T$  untuk setiap kali pencampuran larutan asam dan basa. Selanjutnya buat grafik antara  $\Delta T$  ( sumbu Y ) dan volume asam basa ( sumbu X )

Tabel Pengamatan

NaOH (mL)	CuSO <sub>4</sub> (mL)	$T_M$	$T_A$	$\Delta T$
0	30			
5	25			
10	20			
15	15			
20	10			
25	5			
30	0			

## Percobaan 7

# Reaksi Kestimbangan

---

### I. TUJUAN

1. Mengetahui kestimbangan ion-ion dalam larutannya.
2. Memahami konsep kestimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
3. Menghitung harga konstanta kestimbangan berdasarkan percobaan.

### II. TEORI

Pada percobaan “Reaksi-Reaksi Kimia”, Anda mengamati peristiwa yang terjadi jika suatu atau beberapa zat dicampurkan/direaksikan dengan zat lain.

Data pengamatan menunjukkan bahwa ada hasil pencampuran zat, menghasilkan reaksi kimia dan ada yang tidak bereaksi. Secara termodinamika, reaksi kimia dapat dibagi atas 3 macam yaitu, reaksi spontan, reaksi tak spontan dan reaksi kestimbangan. Ketiga macam reaksi itu dikaitkan dengan perubahan energi bebas yang menyertai reaksi,  $\Delta G$ ;  $\Delta G$  negatif menunjukkan reaksi spontan,  $\Delta G$  positif menunjukkan reaksi tak spontan, dan jika tidak terjadi perubahan energi bebas,  $\Delta G = 0$  maka reaksi berada dalam kestimbangan.

### CARA KERJA

#### A. Kestimbangan Besi (III) – Tiosianat

1. Masukkan 10 mL KSCN 0,002 M ke dalam bejana gelas, tambahkan 2 atau 3 tetes larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,02 M, kocok.
2. Bagi tabung ini dalam 4 tabung reaksi
3. Gunakan tabung reaksi pertama sebagai pembanding
4. Ke dalam tabung reaksi kedua tambahkan 3 tetes KSCN 2 M.
5. Ke dalam tabung reaksi ketiga tambahkan 3 tetes  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,2 M

6. Ke dalam tabung reaksi keempat tambahkan sebutir  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
7. Catat semua peristiwa yang terjadi dalam tabung reaksi kedua, ketiga dan keempat.

#### **B. Keseimbangan Besi (III) – Tiosianat yang Semakin Encer**

1. Sediakan lima tabung reaksi yang bersih dan beri nomor 1, 2, 3, 4, 5. Ke dalam tabung reaksi ini masukkan masing-masing 5,0 mL  $\text{KSCN}$  0,002 M
2. Ke dalam tabung reaksi pertama tambahkan 5 mL larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,2 M. Tabung reaksi ini dipergunakan sebagai standar.
3. Ukur 10 mL  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,2 M dan tambahkan air hingga volume menjadi 25 mL. Masukkan 5 mL larutan ini ke dalam tabung reaksi kedua. Selebihnya disimpan untuk pengerjaan pada tabung ketiga. (Sebelum praktikum, anda sudah harus menghitung konsentrasi larutan ini).
4. 10 mL larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  dari percobaan sebelumnya ditambahkan air sampai volumenya tepat menjadi 25 mL. Ambil 5 mL dari larutan ini, masukkan dalam tabung reaksi ketiga.
5. Lakukan pengerjaan sama dengan tabung reaksi kelima.
6. **Catatan:**  
Sebelum praktikum, praktikan sudah harus menghitung konsentrasi  $\text{Fe}^{3+}$  dan  $\text{SCN}^-$  sebelum terjadi keseimbangan dalam masing-masing tabung reaksi dari 1 sampai 5.
7. Bandingkan warna larutan pada tabung kedua dengan standar (tabung pertama) untuk menghitung konsentrasi  $\text{FeSCN}^{2+}$ . Jika intensitas warna larutan tidak sesuai, keluarkan larutan dari tabung standar setetes demi setetes dengan pipet tetes sampai kedua tabung menunjukkan intensitas warna yang sama, dan ukuran tinggi larutan dalam masing-masing tabung sampai mm.

8. Larutan yang dikeluarkan tadi dimasukkan ke dalam tempat yang bersih agar selalu dapat dipergunakan kembali.
9. Selanjutnya dengan cara yang sama, lakukan untuk tabung ketiga, keempat dan kelima.

## PERHITUNGAN

Dalam perhitungan dianggap bahwa:

- ☒ Larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  dan KSCN dalam keadaan ion
- ☒ Pada tabung pertama dianggap bahwa semua ion tiosianat bereaksi menjadi  $\text{FeSCN}^{2+}$

Kerjakan perhitungan tersebut di bawah ini untuk tabung 2 sampai 5

1. a. Hitung perbandingan tinggi larutan dari kedua tabung yang dibandingkan:

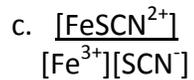
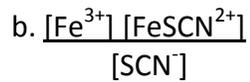
Contoh:

$$\text{PerbandinganTinggi} = \frac{\text{TinggiLarutan dalam Larutan Standar}}{\text{TinggiLarutan dalam Tabung 2}}$$

- b. Dari perbandingan ini, hitung konsentrasi  $\text{FeSCN}^{2+}$  setelah terjadi kesetimbangan.  
 $[\text{FeSCN}^{2+}] = \text{perbandingan tinggi} \times \text{konsentrasi standar}$
2. Konsentrasi  $[\text{Fe}^{3+}]$  mula-mula dari masing-masing tabung sudah harus dihitung
3. Konsentrasi  $[\text{Fe}^{3+}]$  pada keadaan setimbangan tepat diperoleh dari selisih antara konsentrasi  $[\text{Fe}^{3+}]$  mula-mula dan konsentrasi  $[\text{FeSCN}^{2+}]$  pada keadaan setimbang.
4. Konsentrasi  $[\text{SCN}^-]$  pada keadaan setimbang, yaitu konsentrasi  $[\text{SCN}^-]$  mula-mula dikurangi konsentrasi  $[\text{FeSCN}^{2+}]$  pada keadaan setimbang.
5. Selanjutnya cari suatu hubungan konstan antara konsentrasi ion pada kesetimbangan dalam masing-masing tabung dengan cara mengalihkan atau membagi konsentrasi kesetimbangan ion-ion tersebut.

Misalnya:

Hitung tabung 2 sampai tabung 5



### **PERTANYAAN**

1. Kondisi mana a, b, atau c yang menunjukkan harga konstan atau hampir konstan?  
Bentuk tersebut dikenal sebagai .....
2. Jelaskan pertanyaan ini dalam kata-kata dengan menggunakan pengertian zat pereaksi (reaktan) dan hasil reaksi!
3. Berikan penjelasan yang lain, apa sebabnya ada hubungan tersebut di atas?

## Percobaan 8

---

# Kinetika Kimia

### I. TUJUAN

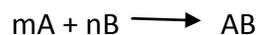
Tujuan percobaan praktikum ini adalah mempelajari pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju reaksi, mempelajari pengaruh temperatur terhadap laju reaksi, dan menentukan orde reaksi.

### II. TEORI

Reaksi kimia adalah proses berubahnya pereaksi menjadi hasil reaksi. Proses itu ada yang lambat dan ada yang cepat. Contohnya bensin terbakar lebih cepat dibandingkan dengan minyak tanah. Ada reaksi yang berlangsung sangat cepat, seperti membakar dinamit yang menghasilkan ledakan, dan yang sangat lambat adalah seperti proses berkaratnya besi. Pembahasan tentang kecepatan (laju) reaksi disebut kinetika kimia. Dalam kinetika kimia ini dikemukakan cara menentukan laju reaksi dan faktor apa yang mempengaruhinya.

Laju reaksi suatu reaksi kimia dapat dinyatakan dengan persamaan laju reaksi.

Untuk reaksi berikut:



Persamaan laju reaksi secara umum ditulis sebagai berikut:

$$R = k [A]^m [B]^n$$

K sebagai konstanta laju reaksi, m dan n orde parsial masing-masing pereaksi.

Besarnya laju reaksi dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- Konsentrasi.  
Besarnya laju reaksi sebanding dengan konsentrasi pereaksi
- Suhu Reaksi.

Hampir semua reaksi menjadi lebih cepat bila suhu dinaikkan karena kalor yang diberikan akan menambah energi kinetik partikel pereaksi. Akibatnya jumlah dan energi tumbukan bertambah besar

Orde reaksi berkaitan dengan pangkat dalam hukum laju reaksi, reaksi yang berlangsung dengan konstan, tidak bergantung pada konsentrasi pereaksi disebut orde reaksi nol. Reaksi orde pertama lebih sering menampilkan konsentrasi tunggal dalam hukum laju, dan konsentrasi tersebut berpangkat satu

### III. BAHAN DAN ALAT

#### 1. Bahan

- HCl 0,1 N
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N
- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 N
- $\text{KMnO}_4$  0,1 N
- aquades.

#### 2. Alat

- Tabung reaksi
- Erlenmayer
- Stopwatch
- Termometer
- penangas air
- Pipet tetes
- Gelas beaker

### III. PROSEDUR

#### A. Penentuan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi

##### 1. Pengaruh Konsentrasi HCl

- Disiapkan 6 buah tabung reaksi dengan komposisi sebagai berikut :

No.	Pereaksi	Tabung reaksi ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N	5 mL	-	5 mL	-	5 mL	-
2	HCl 0,1 N	-	5 mL	-	-	-	-
3	HCl 0,05 N	-	-	-	5 mL	-	-
4	HCl 0,01 N	-	-	-	-	-	5 mL

- Dituangkan tabung 2 ke tabung 1, dengan cepat dituangkan kembali ke tabung 2
- Dituangkan tabung 4 ke tabung 3, dengan cepat dituangkan kembali ke tabung 4
- Dituangkan tabung 6 ke tabung 5, dengan cepat dituangkan kembali ke tabung 6
- Perubahan warna dan waktu yang diperlukan reaksi yaitu sampai tepat mulai terjadi kekeruhan dicatat

## 2. Pengaruh konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- Dengan menggunakan pereaksi di bawah ini, dikerjakan seperti pada prosedur 1.

No	Pereaksi	Tabung reaksi ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	HCl 0,1 N	5 mL	-	5 mL	-	5 mL	-
2	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N	-	5 mL	-	-	-	-
3	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,05 N	-	-	-	5 mL	-	-
4	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N	-	-	-	-	-	5 mL

## B. Menentukan Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Reaksi.

- Disiapkan 6 tabung reaksi, diisi dengan pereaksi sesuai tabel berikut

No	Pereaksi	Tabung Reaksi Ke....					
		1	2	3	4	5	6
1	HCl 0,1 N	5 ml	-	5 ml	-	5 ml	-
2	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N	-	5 ml	-	5 ml	-	5 ml
3	Suhu	Kamar		50°C		100°C	

- Diatur temperatur dari tabung reaksi sesuai tabel, ditempatkan tabung reaksi dalam penangas air.
- Dicampurkan tabung 1 dan 2, tabung 3 dan 4 serta tabung 5 dan 6.
- Dicatat perubahan warna yang terjadi dan waktu yang diperlukan reaksi tersebut.

### C. Menentukan orde reaksi

- Diisi buret dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1 N.
- Disiapkan 5 buah Erlenmeyer, mengisinya dengan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,1 N dan akuades (komposisi setiap Erlenmeyer sesuai table di bawah).
- Ditambahkan  $\text{KMnO}_4$  ke dalam setiap Erlenmeyer dari dalam buret dengan jumlah sesuai dengan table berikut:

No	Pereaksi	Erlenmeyer			
		1	2	3	4
1	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N	5 ml	10 ml	15 ml	10 ml
2	$\text{KMnO}_4$ 0,1 N	2 ml	2 ml	2 ml	4 ml
3	Akuades	13 ml	8 ml	3 ml	6 ml

- Dicatat waktu yang diperlukan mulai dari  $\text{KMnO}_4$  ditambahkan sampai warna ungu tepat hilang