

# **MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR**



**Disusun oleh:  
Adri Nora S.Si M.Si**

**FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2017**



## KATA PENGANTAR

Buku petunjuk praktikum Kimia Organik adalah petunjuk pelaksanaan praktikum yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa Program Studi Bioteknologi Universitas Esa Unggul semester 2.

Diharapkan dengan adanya buku petunjuk praktikum ini, mahasiswa mampu memahami tata cara dan prosedur pelaksanaan praktikum kimia organik sehingga mahasiswa akan memiliki kemampuan menganalisa dan mengevaluasi hasil praktikum sesuai dengan teori dasar yang telah diberikan.

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen Program Studi Bioteknologi atas masukannya terhadap modul ini sehingga buku petunjuk praktikum ini dapat terbentuk.



Penyusun  
Prodi Bioteknologi UEU

Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan



Adri Nora S.Si M.Si

## PERATURAN UMUM LABORATORIUM KIMIA DASAR

### 1. ABSENSI

- Praktikan hadir 15 menit sebelum pratikum dimulai. Pratikan yang terlambat 1-15 menit akan dikurangi nilainya 20% dari nilai total. Pratikan yang terlambat lebih dari 15 menit, tidak diperkenankan mengikuti pratikum.
- Apabila Pratikan berhalangan hadir, maka wajib membuat surat izin atau surat keterangan sakit dan wajib menghubungi asisten untuk menjadwalkan pratikum susulan
- Sebelum masuk pratikum, pratikan wajib mengisi absensi
- Pratikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seizin pasien

### 2. HAL-HAL YANG PENTING DIINGAT

- TIDAK ADA pratikum susulan
- Di dalam laboratorium DILARANG makan, minum, dan merokok.
- Laboratorium hanya untuk mengerjakan percobaan sesuai dengan modul pratikum
- Apabila ada alat yang pecah, SECEPATNYA mengganti alat tersebut. Bila TIDAK, nilainya E.

### 2. KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

KENALI lokasi-lokasi dan cara pengoperasian fasilitas keselamatan kerja dan keadaan darurat.

WASPADA terhadap kondisi yang tidak aman

SEGERA LAPORKAN kondisi-kondisi tidak aman kepada PENJAGA LABORATORIUM

Peralatan dan Pakaian keselamatan kerja pribadi:

- Di dalam laboratorium diwajibkan untuk memakai jas lab lengan panjang.
- Gunakan sepatu tertutup dan kaoskaki.

- Gunakan celana panjang.
- Gunakan kacamata pelindung dan tidak boleh memakai soft lens.
- Rambut panjang harus diikat dan yang memakai kerudung, dimasukkan ke dalam jas lab kerudungnya.
- Cuci tangan sebelum meninggalkan laboratorium

Melakukan Percobaan:

- JANGAN MELAKUKAN PERCOBAAN tanpa pengawasan dari penjaga Laboratorium.
- KENALI bahan-bahan yang berbahaya yang akan digunakan sebelum praktikum dan juga cara penanganannya.
- CEK semua peralatan yang akan dipakai. Jika ada kerusakan, harap dilaporkan kepada petugas.
- Lakukan pengecekan terhadap hal-hal yang menunjang keselamatan kerja setelah selesai melaksanakan praktikum.

Penanganan Khusus Zat-zat Beracun dan Berbahaya:

- Wajib mengetahui sifat fisik dan kimia zat yang berbahaya
- Beri label dan sampel yang digunakan
- JANGAN MEMBUANG zat-zat kimia ke dalam wasbak
- Pindahkan zat-zat kimia sisa ke botol-botol jerigen yang khusus untuk zat sisa
- Segera bersihkan setiap tumpahan zat kimia maupun air dengan lap kering
- Jika terkena zat kimia, segeralah cuci dengan sabun dan bilaslah dengan air yang banyak.

### 3. Perlengkapan Pratikum

Perlengkapan di bawah ini, WAJIB DIBAWA setiap kali melakukan praktikum:

- Buku Pratikum atau Buku catatan praktikum
- Memakai jas lab, warna putih lengan panjang
- Berpakaian sopan, celana panjang, dan memakai sepatu
- Membawa alat tulis, lap kain, tisu, dan sabun.

### 4. Tes Awal

- Tes awal akan dilakukan sebelum memulai praktikum selama 15 menit

- Pratikum yang terlambat lebih dari 10 menit, tidak diperbolehkan mengikuti tes awal
- Pratikum yang terlambat kurang dari 10 menit, boleh mengikuti praktikum dengan waktu yang tersisa.

## 5. Laporan Pratikum

Laporan praktikum dikumpulkan seminggu setelah praktikum dilaksanakan. Apabila telat mengumpulkan, maka akan dikurangi 25% dari nilai total. Laporan ditulis dengan tangan kecuali covernya boleh diketik. Isi dari laporan terdiri dari:

- Cover
- Judul Percobaan
- Tujuan percobaan
- Teori Dasar
- Data Pengamatan
- Pembahasan
- Kesimpulan
- Daftar Pustaka: minimal dua sumber dari buku atau jurnal (Tidak boleh dari blog)

## 6. Penilaian Pratikum

- Pelaksanaan Pratikum: 80%
- Tes akhir: 20%



## PERCOBAAN 1

### PENGENALAN ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA

#### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu mengenali Laboratorium Kimia Dasar
2. Mahasiswa mampu mengenal dan mengetahui cara pemakaian peralatan dasar di Laboratorium Kimia Dasar

#### B. Pendahuluan

Sebelum bekerja di dalam Laboratorium Kimia Dasar terlebih dahulu mahasiswa wajib mengenal dan mengetahui peraturan yang ada di dalam Laboratorium Kimia Dasar. Selain itu, mahasiswa wajib mengenal dan mampu menggunakan peralatan yang ada di Laboratorium Kimia Dasar. Peralatan yang ada di dalam Laboratorium Kimia Dasar biasanya merupakan alat-alat yang sederhana yang sering digunakan dan sangat diperlukan untuk melakukan berbagai macam percobaan. Beberapa peralatan tersebut adalah:

- a. Gelas Kimia
- b. Labu Elenmeyer
- c. Gelas Ukur
- d. Pipet: Pipet seukuran, Pipet berukuran, Pipet Tetes
- e. Buret
- f. Tabung Reaksi
- g. Kaca Arloji
- h. Corong
- i. Corong Buchner
- j. Corong Pisah
- k. Cawan Penguapan



**l. Cawan Krus**

**m. Spatula**

**n. Batang Pengaduk**

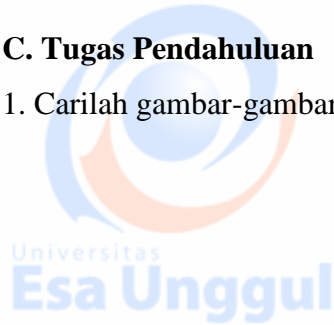
**o. Kaki Tiga**

**p. Timbangan**

**q. Hot Plate**

**C. Tugas Pendahuluan**

1. Carilah gambar-gambar dari peralatan yang disebutkan di atas dan jelaskan kegunaannya!





## PERCOBAAN 2 REAKSI-REAKSI KIMIA

### A. Sasaran Percobaan

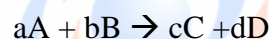
1. Mahasiswa mampu mengenal reaksi-reaksi kimia
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi reaksi-reaksi kimia

### B. Pendahuluan

Reaksi kimia adalah suatu proses perubahan suatu senyawa kimia menjadi senyawa kimia baru. Pengertian lainnya adalah proses perubahan atom-atom dalam suatu senyawa menjadi senyawa lainnya jika direaksikan dengan senyawa atau molekul lainnya. Suatu reaksi dapat dikatakan reaksi kimia jika terdapat beberapa perubahan kimia dan menghasilkan suatu produk baru. Sementara, senyawa yang merupakan starting material dalam suatu reaksi kimia disebut reaktan. Berikut adalah beberapa perubahan kimia yang dapat diamati dari suatu reaksi kimia:

1. Perubahan warna
2. Perubahan bau
3. Perubahan suhu
4. Terbentuknya endapan
5. Terbentuknya gas
6. Perubahan bentuk

Reaksi kimia biasanya dijelaskan dalam suatu bentuk persamaan kimia dan didalamnya terdapat reaktan, produk, dan juga intermediet produk tersebut. Berikut adalah contoh dari persamaan kimia yang akan sering digunakan:





Di dalam persamaan kimia tersebut terdapat tanda panah yang menyatakan arah dan tipe reaksi. Tanda panah bolak balik menunjukkan bahwa reaksi tersebut merupakan reaksi kesetimbangan/ yang setimbang. Dalam reaksi kimia terdapat 4 reaksi kimia dasar yang terjadi, yaitu:

1. Reaksi sintesis: Reaksi sintesis terjadi ketika dua atau lebih atom direaksikan dan membentuk suatu senyawa baru yang lebih kompleks
2. Reaksi dekomposisi: Merupakan reaksi kebalikan dari reaksi sintesis dimana suatu senyawa kompleks terdekomposisi/terurai menjadi suatu atom-atom yang sederhana
3. Reaksi single replacement: dalam reaksi ini, suatu atom menggantikan posisi atom lainnya dalam suatu senyawa tertentu sehingga membentuk suatu senyawa baru
4. Reaksi double replacement: Pada reaksi ini suatu anion dan kation dari dua senyawa yang berbeda mengalami pertukaran pasangan dan menghasilkan dua senyawa yang baru.



**Gambar 1** Reaksi dasar kimia (atas ke bawah): Reaksi sintesis, reaksi dekomposisi, reaksi single replacement, reaksi double replacement.

Pembagian tipe reaksi-reaksi kimia berbeda-beda. Selain 4 tipe reaksi dasar kimia diatas terdapat pembagian tipe reaksi lainnya, yaitu:



1. Reaksi reduksi dan oksidasi: reaksi ini merupakan reaksi yang melibatkan perubahan bilangan oksidasi (transfer electron) dari suatu senyawa dimana terdapat senyawa yang mengalami oksidasi (reduktor) dan senyawa yang mengalami reduksi (oksidator)
2. Reaksi asam basa: Reaksi ini biasa disebut dengan reaksi penetralan dimana suatu senyawa asam akan direaksikan dengan senyawa basa, sehingga menghasilkan senyawa yang bersifat netral
3. Reaksi pengendapan: reaksi pengendapan adalah suatu reaksi pembentukan suatu padatan dan suatu larutan. Reaksi ini biasanya terjadi ketika suatu senyawa telah mencapai titik jenuhnya
4. Reaksi kompleksasi: reaksi ini terjadi ketika suatu ligan bereaksi dengan suatu atom logam dan membentuk suatu senyawa kompleks

### C. Alat dan Bahan

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

### D. Cara Kerja

1. Siapkan 3 tabung reaksi kimia dan kedalam tabung reaksi tersebut dimasukkan 1mL  $\text{KMnO}_4$  + 1mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Berikan nama tabung A, B, dan C.
  - a. kemudian ke dalam tabung A dimasukkan 10 tetes aquades. Catat apa yang terjadi
  - b. kemudian ke dalam tabung B dimasukkan 10 tetes  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Catat apa yang terjadi
  - c. kemudian ke dalam tabung C dimasukkan 10 tetes  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Catat apa yang terjadi
2. Siapkan 3 tabung reaksi kimia dan ke dalam 3 tabung reaksi. Pada tabung A dimasukkan HCl dan indicator phenolphthalein. Pada tabung B dimasukkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Pada tabung C dimasukkan  $\text{HNO}_3$  dan indicator phenolphthalein. Setelah itu ke dalam 3 tabung tersebut ditambahkan NaOH tetes demi tetes hingga warna berubah. Catat tabung berapa saja yang berubah warnanya
3. Siapkan dua tabung reaksi, kemudian campurkan reagen-reagen di bawah ini:  
Tabung A:  $\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$   
Tabung B:  $\text{CuSO}_4 + \text{KI}$   
Catat apa yang terjadi ke dalam dua tabung tersebut
4. Analisis semua reaksi yang terjadi dan tentukan mana yang termasuk ke dalam reaksi redoks, asam basa, dan pengendapan!

### E. Tugas Pendahuluan

1. Tuliskan contoh reaksi sintesis, dekomposisi, single replacement, double replacement!
2. Apa yang dimaksud dengan reaksi setimbang?

### F. Daftar Pustaka

<http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c120/reactnfeature.html>

<http://www2.ucdsb.on.ca/tiss/stretton/chem1/stoich2.html>

## PERCOBAAN 3 PEMBUATAN LARUTAN

### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu menggunakan peralatan gelas di Laboratorium
2. Mahasiswa mampu membuat larutan dari padatan dengan konsentrasi tertentu
3. Mahasiswa mampu membuat larutan dengan cara pengenceran

### B. Prinsip Percobaan

Di alam banyak sekali terjadi reaksi-reaksi kimia yang tidak kita sadari. Reaksi-reaksi kimia yang terjadi di alam maupun yang dilakukan di laboratorium biasanya tidak dalam bentuk senyawa murni akan tetapi dalam senyawa campuran. Bentuknya pun bermacam-macam mulai dari bentuk larutan hingga padatan. Larutan dapat didefinisikan sebagai campuran homogeny yang terdiri dari dua atau lebih zat. Larutan terdiri dari zat terlarut dan zat pelarut Teknik untuk membuat suatu larutan sangat diperlukan dalam bidang science karena ketika bekerja di dalam laboratorium akan selalu berhubungan dengan pembuatan larutan. Larutan dalam ilmu kimia dinyatakan dalam bentuk konsentrasinya. Satuan dari konsentrasi ini dapat bermacam-macam yaitu dalam bentuk molaritas, ppm, ppb, normalitas, dan molalitas.

Larutan yang ideal akan terjadi jika gaya antar molekul sejenis dan tidak sejenis sama. Jika gaya antar molekul yang tidak sejenis lebih besar dari gaya antar molekul yang sejenis maka terbentuk larutan yang non ideal dan proses pelarutannya akan bersifat eksoterm. Kemudian, apabila gaya antar molekul yang sejenis lebih besar dibandingkan gaya antar molekul yang tidak sejenis maka proses pelarutannya akan bersifat endoterm. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan larutan sering melibatkan pelepasan atau penyerapan kalor.

Dalam membuat suatu larutan ada dua teknik yang bisa dilakukan, yaitu dengan cara pengenceran atau dengan pelarutan. Jika larutan yang ingin kita buat berasal dari padatan, maka teknik yang digunakan adalah dengan melarutkan padatan tersebut ke dalam air. Begitu pula sebaliknya, jika larutan yang ingin kita buat berasal dari cairan maka teknik yang digunakan adalah dengan pengenceran, dimana pengenceran dapat dilakukan dengan cara jumlah zat terlarut sebelum dan sesudah pengenceran adalah sama dan memenuhi persamaan:  $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$M_1$  = konsentrasi larutan sebelum diencerkan

$V_1$  = volume konsentrasi larutan sebelum diencerkan

$M_2$  = konsentrasi larutan setelah diencerkan

$V_2$  = konsentrasi larutan setelah diencerkan

### C. Alat dan Bahan

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

### D. Cara Kerja

1. Pembuatan 100 mL larutan NaOH 0,2 M dari kristal NaOH murni ( $M_r = 40$ )
  - a. Timbanglah 0,8 gram NaOH padatan dengan menggunakan neraca timbangan dengan teapt
  - b. Masukkan padatan tersebut ke dalam gelas kimia dan tambahkan 10 mL aquades hingga larut sempurna sambil diaduk dengan batang pengaduk
  - c. masukkan larutan tersebut ke dalam labu takar 100mL dan tambahkan aquades hingga mencapai tanda batas.
2. Pembuatan  $H_2SO_4$  0.5 M sebanyak 100mL
  - a. Hitung berapa banyak  $H_2SO_4$  yang diperlukan untuk membuat 0,5M sebanyak 100mL dari 3 M  $H_2SO_4$  pekat. Perhitungan menggunakan persamaan yang ada di atas!
3. Buatlah larutan KCl 10 ppm sebanyak 50 mL dari padatan KCl!

### E. Tugas Pendahuluan

1. Apa yang dimaksud dengan larutan jenuh dan tidak jenuh?

2. Apa yang dimaksud dengan eksoterm dan endoterm?

## PERCOBAAN 4

### ASAM, BASA, PH, dan INDIKATOR

#### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi larutan asam dan larutan basa
2. Mahasiswa mampu mengukur pH suatu larutan dengan menggunakan pH meter, kertas lakmus, dan kertas H

#### B. Prinsip Percobaan

Asam dan basa merupakan istilah umum yang sering digunakan dalam kimia. Dalam kehidupan sehari-hari kita juga biasa menemukan makanan atau minuman yang bersifat asam atau bersifat basa. Contohnya adalah minum lemon dimana minuman tersebut bersifat asam dan baking soda yang bersifat basa. Namun, apakah definisi dari asam dan basa tersebut? Suatu larutan asam memiliki definisi umum yaitu larutan yang memiliki konsentrasi ion hidrogen yang tinggi daripada air yang biasa. Sementara pada larutan basa adalah larutan yang memiliki konsentrasi ion hidrogen yang lebih rendah daripada air biasa. Air mineral sendiri sering dikatakan sebagai larutan netral.

Terdapat beberapa definisi dari asam dan basa:

1. Asam basa Arrhenius: Pengertian asam menurut Arrhenius adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air mampu menghasilkan ion  $H^+$ . Sementara basa adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air mampu menghasilkan ion  $OH^-$
2. Asam basa Brownsted Lowry: Pengertian asam menurut BL adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air mampu mendonorkan proton. Sementara basa adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air akan mampu menerima proton. Dalam asam basa BL juga dikenal istilah asam dan basa konjugasi. Berikut adalah reaksi asam basa menurut B:



HA adalah suatu asam, B adalah suatu basa,  $BH^+$  adalah asam konjugasi dari B,  $A^-$  adalah basa konjugasi dari HA.

3. Asam basa Lewis: Pengertian asam menurut Lewis adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air akan mampu menerima electron. Sementara basa menurut Lewis adalah suatu larutan yang dilarutkan di dalam air akan mampu mendonorkan elektronnya.

Pengertian asam basa yang sering digunakan hingga saat ini adalah asam basa Brownsted Lowry dan asam basa Lewis.

Untuk menyatakan suatu larutan dapat bersifat asam atau basa biasanya digunakan pengukuran pH. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH sendiri didefinisikan sebagai minus logaritma dari aktivitas ion hidrogen dalam larutan yang memiliki pelarut air.

$$pH = - \text{Log} [H^+]$$

Suatu larutan asam adalah larutan yang memiliki  $pH < 7$ , larutan basa adalah larutan yang memiliki  $pH > 7$ , sementara larutan yang memiliki  $pH = 7$  adalah larutan netral. Asam dan basa ada yang bersifat lemah dan ada yang bersifat kuat. pH sendiri memiliki rentang dari 0 -14.

Ada berbagai macam cara untuk mengukur pH suatu larutan yaitu dengan menggunakan pH meter, kertas lakmus, kertas pH, dan juga indicator asam basa.

### **C. Alat dan Bahan**

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

### **D. Cara Kerja**

#### **- Penentuan pH dengan menggunakan kertas lakmus dan kertas pH**

1. Ke dalam tabung 5 tabung reaksi dimasukkan sebanyak 5 mL larutan di bawah ini:

- a. NaOH
- b. HCl
- c. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- d. KOH

e.  $\text{NaHCO}_3$

2. Celupkan setiap kertas lakmus ke dalam 5 tabung reaksi tersebut! Catat perubahan kertas lakmus di tiap tabung reaksi
3. Celupkan setiap kertas pH ke dalam 5 tabung reaksi tersebut! Catat berapa pH dari setiap tabung reaksi

**- Penentuan pH dengan menggunakan indicator dan pH meter**

1. Ke dalam gelas kimia lainnya, masukkan 10 ml HCl 1 M, kemudian ukur pH nya dengan menggunakan pH meter
2. Kemudian tambahkan indicator fenolftalein beberapa tetes ke dalam larutan HCl tersebut!
3. Tambahkan NaOH 1 M sebanyak 1 mL, kemudian ukur pHnya. Penambahan 1 M NaOH terus dilakukan hingga warna larutan berubah. (Setiap penambahan 1 mL NaOH langsung diukur pH nya dengan pH meter).

**E. Tugas Pendahuluan**

1. Berikan minimal 2 contoh reaksi asam basa Lewis!
2. Berikanlah contoh-contoh indicator asam basa lainnya yang sering dipakai juga rentang pH pengukurannya!



## PERCOBAAN 5 LARUTAN BUFFER

### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu membuat larutan buffer
2. Mahasiswa mengerti prinsip larutan buffer

### B. Prinsip Percobaan

Buffer adalah suatu larutan yang tahan terhadap perubahan pH ketika sedikit asam atau basa ke dalam larutannya, maupun pengenceran dengan air ditambahkan ke dalam larutan. Buffer terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan asam konjugatnya. Larutan buffer digunakan untuk mempertahankan nilai pH pada nilai yang hampir konstan dalam berbagai aplikasi kimia. Selain itu, dalam kehidupan juga banyak larutan buffer yang dimanfaatkan untuk mempertahankan pH agar tetap konstan, yaitu contohnya di dalam darah manusia.

Larutan penyangga secara umum terdiri dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa:

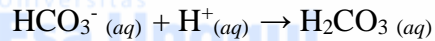
1. Larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion  $A^-$ ). Larutan penyangga asam ini mempertahankan pH pada daerah asam ( $pH < 7$ ). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dan garamnya yang merupakan basa konjugasi dari asamnya. Cara lainnya adalah mencampurkan asam lemah dengan suatu basa kuat, dimana asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih
2. Larutan penyangga basa terdiri dari basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ). Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ( $pH > 7$ ). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam yang berasal dari asam kuat.

Cara kerja larutan penyangga:

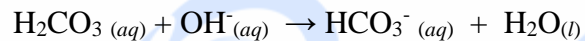
### 1. Larutan penyangga asam

Contoh:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dengan  $\text{NaHCO}_3$

Pada penambahan asam ( $\text{H}^+$ ) akan menggeser kesetimbangan ke kiri, dimana ion  $\text{H}^+$  yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion  $\text{HCO}_3^-$  dan membentuk molekul  $\text{H}_2\text{CO}_3$



Pada penambahan basa ( $\text{OH}^-$ ), maka ion dari basa akan bereaksi dengan ion  $\text{H}^+$  membentuk air



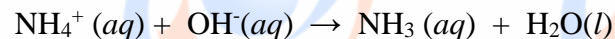
### 2. Larutan Penyangga basa

Contoh:  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Pada penambahan asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam akan mengikat ion  $\text{OH}^-$ . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan dan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dipertahankan.



Pada penambahan basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam ( $\text{NH}_4^+$ ) membentuk air dan  $\text{NH}_3$



Larutan penyangga atau buffer sangat diperlukan untuk menjaga pH yang tepat untuk enzim dalam banyak organisme untuk bekerja. Banyak enzim bekerja hanya pada kondisi yang sangat tepat, bila pada pH nya tidak tepat maka kerja enzim tersebut akan tidak maksimal dan dapat mengalami denaturasi. Secara industry, larutan buffer banyak digunakan untuk proses fermentasi dan dalam pengaturan kondisi yang tepat untuk bahan pewarna yang digunakan di pabrik pewarnaan. Larutan buffer juga digunakan dalam kalibrasi pH meter.

## C. Alat dan Bahan

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

## D. Prosedur percobaan

### 1. Pembuatan buffer asetat pH 3,5

- Buatlah larutan asam asetat 0,2 M sebanyak 200mL

- b. Buatlah larutan natrium asetat 0,2M sebanyak 200 mL
- c. Pada gelas kimia yang pertama campurkan larutan asam asetat 0,2 M sebanyak 32 mL dengan natrium asetat 0,2 M sebanyak 68mL.
- d. Pada gelas kimia yang kedua sebanyak 20mL larutan asam asetat 0,2M dicampurkan sedikit demi sedikit dengan larutan natrium asetat 0,2 M (sambil diukur pH nya dengan pH meter) hingga pH mencapai 3,5

#### **E. Tugas Pendahuluan**

- 1. Berikan contoh larutan buffer asam dan larutan basa min.2 (selain yang ada di contoh)!**
- 2. Sebutkan 2 larutan buffer yang terdapat dalam tubuh manusia!**

## PERCOBAAN 6 TITRASI ASAM BASA

### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu melakukan titrasi
2. Mahasiswa mampu menentukan kadar senyawa asam atau basa yang terdapat dalam suatu sampel

### B. Prinsip Percobaan

Untuk menentukan suatu kadar senyawa dalam sampel ada dua metoda kuantitatif yang dapat digunakan yaitu metoda gravimetric dan volumetric. Dalam modul ini metoda kuantitatif yang akan dipelajari adalah volumetric. Metoda ini berhubungan dengan jumlah volume suatu sampel. Metoda volumetric tersebut adalah dengan cara titrasi. Titrasi adalah metoda analisis kuantitatif yang biasa digunakan dalam laboratorium untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam suatu sampel. Titrasi dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Titrasi asam basa
2. Titrasi reduksi oksidasi
3. Titrasi pengendapan
4. Titrasi pengkompleksan

Pada titrasi ada beberapa istilah penting yang harus diketahui seperti larutan standar baku primer, larutan standar baku sekunder, dan analit. Larutan standar baku primer adalah senyawa kimia yang jumlahnya atau konsentrasinya diketahui dengan pasti atau tepat. Larutan standar baku sekunder adalah larutan yang mengandung senyawa yang konsentrasinya tidak diketahui dengan pasti.

Titrasi asam basa adalah titrasi dimana reaksi yang terjadi adalah reaksi asam basa (penetralan). Tujuan dari titrasi ini adalah untuk menetapkan kadar suatu sampel asam dengan mentitrasinya dengan larutan baku basa atau sampel basa dengan larutan baku asam. Reaksi asam basa atau netralisasi ini dapat dikatakan juga reaksi antara pemberi proton dengan penerima proton.

Beberapa senyawa yang dapat ditentukan kadarnya melalui reaksi asam basa adalah ammonia, asam asetat, asam salisilat, asam benzoate, asam fosfat, asam klorida, asam nitrat, asam sitrat, asam sulfat, asam tartrat, dan lain-lain.

Pada titrasi asam basa akan dikenal asam basa yang bersifat kuat dan lemah. Perbedaan asam basa kuat dan asam basa lemah adalah asam basa kuat biasanya terhidrolisis sempurna di dalam air dan bukan reaksi yang setimbang, sementara asam basa lemah tidak terhidrolisis secara sempurna di dalam air dan akan terjadi kesetimbangan reaksi. Berikut adalah contoh asam basa kuat dan asam basa lemah:

Asam Kuat	
HCL	Asam klorida
HNO <sub>3</sub>	Asam nitrat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asam sulfat
HBr	Asam bromida
HI	Asam iodida
HClO <sub>3</sub>	Asam klorat
HClO <sub>4</sub>	Asam perklorat

Asam Lemah	
HF	Asam florida
HCN	Asam sianida
CH <sub>3</sub> COOH	Asam asetat
H <sub>2</sub> S	Asam sulfida
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Asam sulfit
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Asam carbonat
C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	Asam sitrat
C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	Asam askorbat
HClO	Asam hipoklorit
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Asam fosfat
H <sub>2</sub> O	Air

Basa Kuat	
LiOH	Litium hidroksida
NaOH	Natrium hidroksida
KOH	Kalium hidroksida
Ca(OH) <sub>2</sub>	Kalsium hidroksida
RbOH	Rubidium hidroksida
Sr(OH) <sub>2</sub>	Stronsium hidroksida
CsOH	Cesium hidroksida
Ba(OH) <sub>2</sub>	Barium hidroksida
Mg(OH) <sub>2</sub>	Magnesium hidroksida

Basa Lemah	
NH <sub>3</sub>	Amonia
Al(OH) <sub>3</sub>	Alumunium hidroksida
Fe(OH) <sub>2</sub>	Besi (II) hidroksida
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	Dimetilamina
NH <sub>2</sub> OH	Hidroksiamin
NH <sub>4</sub> OH	Amonium hidroksida
Fe(OH) <sub>3</sub>	Besi (III) Hidroksida

### C. Alat dan Bahan

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

#### **D. Prosedur percobaan**

##### **1. Penentuan Kadar Sampel Asem**

- a. Larutan NaOH 0,9M yang sudah dibakukan dengan larutan standar primer dimasukkan ke dalam buret 50mL
- b. Pipet 25mL larutan sampel asam menggunakan pipet volumetric kemudian masukkan ke dalam labu takar 100mL, encerkan hingga sampai tanda batas.
- c. Pipet 25mL larutan sampel asam menggunakan pipet volumetric dan masukkan ke dalam labu titrasi 250L. Lakukan duplo
- d. Tambahkan 4 tetes indicator fenolftalein ke dalam labu titrasi
- e. Titrasi larutan sampel asam dengan menggunakan NaOH hingga terjadi perubahan warna.
- f. Catat volume NaOH pada buret sebelum dan sesudah titrasi
- g. Tentukan kosentrasi sampel asam

#### **E. Tugas Pendahuluan**

- 1. Tuliskan syarat-syarat larutan standar baku primer dan larutan standar baku sekunder**
- 2. Berikan contoh larutan standar baku primer!**

## PERCOBAAN 7 SPEKTROFOTOMETRI UV VIS

### A. Sasaran Percobaan

1. Mahasiswa mampu memahami prinsip dari Spektrofotometri
2. Mahasiswa mampu menggunakan alat spektrofotometri uv vis
3. Mahasiswa mampu menentukan kadar suatu senyawa dalam suatu sampel

### B. Prinsip Percobaan

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detector Fototube. Dalam analisis cara spektrofotometri terdapat tiga daerah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan, yaitu daerah UV (200-380 nm), daerah Visible (380-700 nm), daerah Inframerah (700-3000 nm).

#### Komponen Utama Spektrofotometri

1. Sumber Cahaya
2. Pengatur Intensitas
3. Monokromator
4. Kuvet
5. Detektor

#### Jenis-jenis Spektrofotometri

Spektrofotometri terdiri dari beberapa jenis berdasarkan sumber cahaya yang digunakan. Diantaranya adalah sebagai berikut :

##### 1. Spektrofotometri Vis (Visible)

Pada spektrofotometri ini yang digunakan sebagai sumber sinar/energy adalah cahaya tampak (Visible). Cahaya visible termasuk spectrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380-750 nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia, maka sinar tersebut termasuk kedalam sinar tampak (Visible).

## 2. Spektrofotometri UV (Ultra Violet)

Berbeda dengan spektrofotometri Visible, pada spektrofotometri UV berdasarkan interaksi sampel dengan sinar UV. Sinar UV memiliki panjang gelombang 190-380 nm. Sebagai sumber sinar dapat digunakan lampu deuterium. Deuterium disebut juga heavy hydrogen. Dia merupakan isotop hydrogen yang stabil yang terdapat berlimpah dilaut dan didarat.

Karena sinar UV tidak dapat dideteksi oleh mata manusia maka senyawa yang dapat menyerap sinar ini terkadang merupakan senyawa yang tidak memiliki warna. Bening dan transparan.

## 3. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri ini merupakan gabungan antara spektrofotometri UV dan Visible. Menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya visible. Meskipun untuk alat yang lebih canggih sudah menggunakan hanya satu sumber sinar sebagai sumber UV dan Vis, yaitu photodiode yang dilengkapi dengan monokromator.

Untuk sistem spektrofotometri, UV-Vis paling banyak tersedia dan paling populer digunakan. Kemudahan metode ini adalah dapat digunakan baik untuk sample berwarna juga untuk sample tak berwarna. Spektroskopi ultraviolet-visible atau spektrofotometri ultraviolet-visible (UV-Vis atau UV / Vis) melibatkan spektroskopi dari foton dalam daerah UV-terlihat. Ini berarti menggunakan cahaya dalam terlihat dan berdekatan (dekat ultraviolet (UV) dan dekat dengan inframerah (NIR)) kisaran. Penyerapan dalam rentang yang terlihat secara langsung mempengaruhi warna bahan kimia yang terlibat

Penyerapan sinar uv dan sinar tampak oleh molekul, melalui 3 proses yaitu :

- Penyerapan oleh transisi electron ikatan dan electron anti ikatan.
- Penyerapan oleh transisi electron d dan f dari molekul kompleks
- Penyerapan oleh perpindahan muatan.

Interaksi antara energy cahaya dan molekul dapat digambarkan sbb :

$$E = hv$$

Dimana :

E = energy (joule/second)



$h$  = tetapan plank  
 $v$  = frekuensi foton

#### 4) Spektrofotometri IR (Infra Red)

Spektrofotometri ini berdasar kepada penyerapan panjang gelombang Inframerah. Cahaya Inframerah, terbagi menjadi inframerah dekat, pertengahan dan jauh. Inframerah pada spektrofotometri adalah inframerah jauh dan pertengahan yang mempunyai panjang gelombang 2.5-1000 mikrometer. Hasil analisa biasanya berupa signal kromatogram hubungan intensitas IR terhadap panjang gelombang. Untuk identifikasi, signal sampel akan dibandingkan dengan signal standard.

#### C. Alat dan Bahan

Kumpulkan alat dan bahan kimia yang dibutuhkan sesuai dengan prosedur kerja yang diberikan

#### D. Prosedur Percobaan

1. Buatlah larutan standar  $K_2Cr_2O_7$  dengan konsentrasi 0,2M; 0,4M; 0,6M; 0,8M; 1M
2. Ukur absorbansi larutan standar tersebut
3. Ukur absorbansi dari larutan sampel pada panjang gelombang 460-480 nm

#### E. Tugas Pendahuluan

1. Sebutkan syarat-syarat larutan yang dapat diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri uv vis?
2. Apa fungsi dari monokromator dan detector pada spektrofotometri uv vis?