

**PENUNTUN PRAKTIKUM**

**KIMIA DASAR**  
(FAKULTAS KEHUTANAN)



**OLEH :**

**PROF. DR. MAPPIRATU,MS**  
**IR. MUSLIMIN,MP**

**UNIT PELAKSANA TEKNIS (UPT)**  
**LABORATORIUM DASAR**  
**UNIVERSITAS TADULAKO**  
**PALU 2013**

## **TATA TERTIB**

1. Sebelum melakukan praktikum, para praktikan sudah mempersiapkan alat/perlengkapan yang dibutuhkan selama praktikum berlangsung seperti lap halus, lap kasar, sikat tabung, sabun rinso dan jas praktikum.
2. Praktikan sudah harus berada di Laboratorium 5 menit sebelum praktikum dimulai
3. Selama praktikum, praktikan tidak diperkenankan meninggalkan Laboratorium dan harus memakai jas praktikum
4. Selama praktikum, praktikan tidak diperkenankan merokok dan tidak mengganggu temannya
5. Selama praktikum, praktikan tidak diperkenankan meminjam alat dari temannya tanpa seijin dengan dosen/asisten
6. Praktikan harus menguasai percobaan yang akan dipraktikkan
7. Setiap meminjam alat harus disertai dengan bon alat yang diketahui oleh dosen/asisten
8. Alat-alat yang rusak atau dipecahkan oleh praktikan harus diganti paling lambat satu minggu kemudian
9. Hal-hal yang belum tercantum dalam penuntun ini akan diatur kemudian

# PERCOBAAN I STOIKIOMETRI

## I. Maksud Percobaan

Mempelajari cara penetapan kadar air tanah dan hasil hutan

## II. Prinsip Percobaan

Air yang terkandung dalam suatu bahan berupa air bebas dan air terikat. Air bebas mudah menguap, sedangkan air terikat tidak mudah menguap. Fenomena tersebut menjadi faktor penyebab bahan tidak dapat dibebaskan dari air melalui cara pengeringan dengan sinar matahari. Demikian pula pengeringan dengan sinar matahari tidak dapat digunakan untuk menetapkan kadar air bahan. Hal tersebut disebabkan karena energi sinar matahari tidak mampu melepaskan air terikat.

Agar air terikat dapat menguap, diperlukan pemanasan dengan suhu tinggi, yakni suhu didih air atau diperlukan bahan penarik air dengan pelarut tak bercampur. Penetapan kadar air dengan pemanasan suhu tinggi, dikenal sebagai penetapan kadar air cara gravimetri, sedangkan penarikan dengan pelarut dikenal sebagai penetapan kadar air cara volumetri. Pada cara gravimetri, yang diukur adalah berat air, sedangkan pada cara volumetri, yang diukur adalah volume air. Teknik pelaksanaan cara gravimetri adalah pengeringan dengan oven analitik pada daerah temperature 100 hingga 125 °C, yang meliputi tiga tahap pengerjaan masing-masing penimbangan dan pengeringan alat hingga constant, penimbangan bahan basah dan penimbangan dan pengeringan alat bersama bahan hingga konstan. Selisih berat antara bahan basah dengan bahan kering merupakan berat air. Rasio berat air terhadap berat bahan basah dalam satuan persen merupakan kadar air bahan.

Teknik pelaksanaan cara volumetri adalah melalui proses destilasi menggunakan pelarut xylem atau xylol. Pada waktu pemanasan, pelarut xylol akan menguap dan membawa air masuk ke dalam penampung yang berskala. Oleh karena air tidak larut dalam xylol, serta berat jenis air lebih besar dari xylol, maka air akan terpisah dan terletak pada bahagian bawah. Hal ini yang menyebabkan volume air mudah diukur.

Kadar air bahan dinyatakan sebagai rasio volume air terhadap berat bahan basah dalam satuan persen. Dalam percobaan ini akan dicoba menetapkan kadar air tanah dan kadar air tanaman pangan (kacang-kacangan).

### III. Peralatan Yang Digunakan

1. Oven
2. Neraca analitik
3. Tang
4. Kaca arloji atau sejenisnya
5. Desikator

### IV. Bahan yang digunakan

1. Tanah
2. Rotan
3. Kayu

### V. Cara Kerja

1. Cuci dengan bersih kaca arloji yang hendak digunakan kemudian masukkan ke dalam oven bersuhu 100 °C selama 20 menit
2. Gelas arloji yang telah dipanaskan keluarkan dari oven dengan tang dan masukkan ke dalam desikator sekitar 10 menit (agak dingin)
3. Timbang gelas arloji yang telah dipanaskan tersebut dengan neraca analitik dan nyatakan beratnya sebagai berat gelas arloji kosong (W1), kemudian isi dengan bahan yang hendak ditetapkan kadar airnya
4. Kaca arloji yang telah terisi dengan bahan selanjutnya ditimbang kembali dengan neraca analitik dan catat beratnya (W2)
5. Masukkan kembali kaca arloji yang berisi bahan ke dalam oven yang bersuhu sama dengan kaca arloji kosong, kemudian panaskan hingga beratnya constant (pemanasan berlangsung sekitar 2 jam) dan catat beratnya (W3)
6. Hitung kadar air bahan dengan menggunakan persamaan

$$\text{Kadar air bahan} = \frac{W2 - W3}{W2 - W1} \times 100 \%$$

## PERCOBAAN II SISTEM PERIODIK UNSUR-UNSUR

### I. Maksud Percobaan

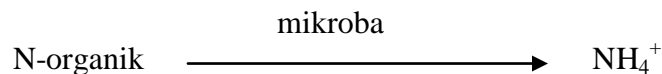
Mempelajari cara mendeteksi adanya unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanah dan tanaman.

### II. Prinsip Percobaan

Para ahli pertanian berpendapat bahwa unsur nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium merupakan unsur 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.

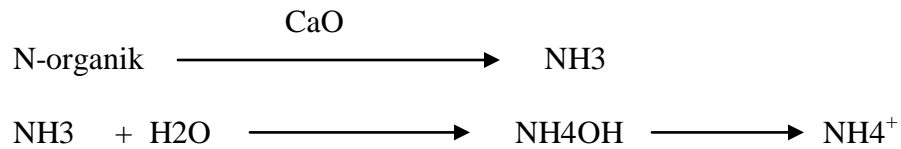
Nitrogen sebagai unsur non logam berada dalam bentuk tersedia dan tidak tersedia. Bentuk tersedia adalah bentuk yang dapat diserap oleh tanaman seperti nitrogen dalam ion nitrat dan nitrogen dalam ion ammonium, sedangkan bentuk yang tidak tersedia adalah bentuk yang tidak dapat diserap tanaman. Bentuk 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 jasad renik dalam tanah (penghuni tanah). Perombakan tersebut mengikuti reaksi berikut :



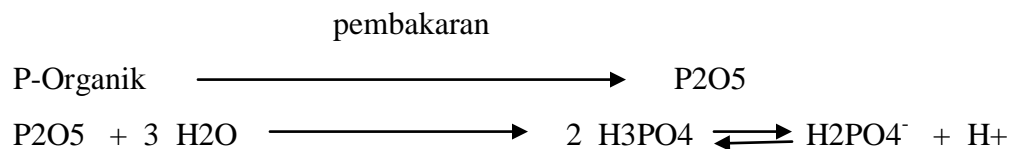
Nitrogen organik yang tercampur dengan batu kapur (CaO) dalam keadaan kering akan melepaskan gas amoniak (NH<sub>3</sub>) bila campuran tersebut mengalami pemanasan. Amoniak yang terlepas akan mengubah warna kertas lakmus merah menjadi

biru dan 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 ( $\text{NH}_4^+$ ) 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 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). 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  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ ; sedangkan yang tidak tersedia berada dalam bentuk persenyawaan organik seperti misalnya fosfolipid. Fosfor organik ini akan berubah menjadi fosfor teroksidasi ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 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 berwarna kuning. Sifat kalium ini menjadi dasar untuk mengenali keberadaannya dalam tanah.

Pengenalan unsur 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. Peralatan Yang Diperlukan**

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 yang digunakan**

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

## V. Cara Kerja

### A. Unsur Nitrogen

#### 1. Nitrogen organik

- a. Siapkan tabung reaksi yang bersih, isi sesuai tabel 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

#### 2. Nitrogen Nitrat-Amoniak

- a. Masukkan 20 g tanah halus ke dalam Erlenmeyer, kemudian tambahkan 100 ml air destilata dan kocok selama 10 menit
- b. Saring campuran dan tampung filtratnya dalam Erlenmeyer
- c. Sumbat dengan gabus yang dilengkapi pipa 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 hampir kering, dinginkan
- f. Tambahkan 5 tetes asam sulfat pekat, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi reagen difenil amin
- g. Amati dan catat perubahan warna larutan



***B. Unsur Fosfat***

1. Siapkan 3 buah cawan forselin, kemudian ini 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
2. Dinginkan, kemudian tambahkan 10 ml asam nitrat pekat dan panaskan hingga mendidih
3. Dinginkan, kemudian tambahkan air destilata dengan volume yang sama
4. Saring , tampung filtratnya dalam tabung reaksi, kemudian tetesi dengan reagen ammonium molibdat dan amati perubahan warna larutan

***C. Kalium***

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

## **PERCOBAAN III**

### **L A R U T A N I**

#### **I. Maksud Percobaan**

- a. Mempelajari cara membuat larutan natrium hidroksida dan asam klorida
- b. Mempelajari cara menentukan konsentrasi larutan yang telah dibuat

#### **II. Prinsip Percobaan**

Larutan adalah campuran serba sama atau homogen dimana salah satu komponennya berada dalam jumlah berlebih, sedangkan komponen lainnya berada dalam jumlah yang relatif sedikit. Komponen yang jumlahnya berlebih disebut sebagai pelarut, sedangkan komponen yang jumlahnya sedikit disebut zat terlarut atau solute.

Zat terlarut dapat berasal dari zat padat maupun zat cair. Demikian pula zat pelarutnya. Contoh zat terlarut yang berupa zat cair dan pelarutnya juga zat cair adalah larutan asam klorida dalam air, sedangkan zat terlarut berasal dari zat padat adalah larutan natrium hidroksida dalam air. Nama larutan ditentukan oleh nama zat terlarutnya. Misalnya larutan asam sulfat 2 molar, berarti zat terlarutnya adalah asam sulfat sebanyak 2 mol dalam satu liter air atau pelarut.

Pembuatan larutan merupakan sederetan pekerjaan yang memerlukan ketelitian. Setiap deretan menuntut ketepatan. Untuk zat terlarut yang berbentuk padat, ketelitian diawali dengan penimbangan, kemudian dilanjutkan dengan pelarutan, dan terakhir penepatan volume larutan. Kesalahan penimbangan akan berakibat terhadap kesalahan konsentrasi larutan yang dibuat. Demikian pula kesalahan penepatan volume larutan dalam sebuah labu ukur akan menyebabkan kesalahan konsentrasi larutan yang dibuat.

Untuk zat terlarut yang berasal dari zat cair, ketelitian diawali dari pengukuran volume, kemudian pada pencampuran zat pelarut dan terakhir pada penepatan volume larutan dalam labu ukur.

Suatu larutan dapat diketahui jumlah zat terlarutnya dengan beberapa macam cara. Cara yang paling sederhana adalah cara volumetri atau cara titrasi. Konsentrasi larutan dapat diperkecil dengan cara pengenceran dan dapat diperbesar dengan cara

pemekatan. Pemekatan maupun pengenceran, konsentrasi hasilnya dapat diketahui melalui persamaan pengenceran, yaitu

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

Dengan :

$V_1$  = volume larutan yang akan diencerkan

$V_2$  = volume larutan hasil pengenceran

$N_1$  = konsentrasi larutan yang akan diencerkan

$N_2$  = konsentrasi larutan hasil pengenceran

Persamaan pengenceran tersebut di atas dapat digunakan secara luas seperti misalnya untuk menghitung konsentrasi zat yang dititrasi. Jika rumus pengenceran digunakan untuk titrasi, maka

$V_1$  = volume zat yang dititrasi

$V_2$  = volume zat penitrasi (zat yang ada di dalam buret)

$N_1$  = konsentrasi zat yang dititrasi

$N_2$  = konsentrasi zat penitrasi.

### III. Peralatan Yang Diperlukan

1. Labu ukur 100 ml
2. Neraca analitik
3. Labu semprot
4. Gelas kimia 250 ml
5. Batang pengaduk
6. Pipet tetes
7. Pipet volume 25 ml
8. Erlenmeyer 250 ml
9. Buret 50 ml
10. Gelas arloji
11. Gelas ukur

### IV. Bahan yang digunakan

1. NaOH
2. HCl 10 N
3. Aquades
4. Indikator PP
5. Larutan NaOH 1 N
6. Larutan HCl 1 N

## V. Cara Kerja

### A. *Membuat larutan dari zat padat.*

1. Timbang natrium hidroksida (NaOH) sebanyak 4 gram dan masukkan ke dalam gelas kimia yang berisi air murni sebanyak 95 ml (air yang digunakan harus bebas dari karbon dioksida)
2. Aduk dengan batang pengaduk hingga semua zat NaOH larut, kemudian pindahkan larutan ke dalam labu ukur dan tambahkan air murni dengan pipet tetes hingga tanda batas
3. Ambil larutan sebanyak 25 dengan pipet volume, kemudian masukkan ke dalam Erlenmeyer, dan tambahkan 3 tetes indikator PP
4. Siapkan buret 50 ml, kemudian isi dengan asam klorida 1 N
5. Titrasi larutan NaOH dalam Erlenmeyer hingga larutan tidak berwarna
6. Catat volume larutan HCl yang digunakan
7. Tentukan konsentrasi NaOH yang telah dibuat menggunakan persamaan

$$\text{Konsentrasi NaOH} = \frac{\text{Konsentrasi HCl} \times \text{Volume HCl}}{25 \text{ ml}}$$

### B. *Membuat larutan dari zat cair.*

1. Ukur larutan asam klorida (konsentrasinya 10 N) sebanyak 10 ml menggunakan pipet volume 10 ml, kemudian masukkan ke dalam gelas ukur 100 ml
2. Tambahkan air murni 85 ml, kemudian tambahkan air murni melalui pipet tetes sampai tanda tera (volumenya tepat 100 ml)

3. Kocok campuran hingga homogen, kemudian ambil dengan pipet volume sebanyak 25 ml dan masukkan ke dalam Erlenmeyer, tambahkan 3 tetes indikator PP
4. Siapkan buret 50 ml, kemudian isi dengan larutan NaOH 1 N
5. Titrasi larutan HCl dalam Erlenmeyer hingga larutan berwarna merah muda
6. Catat volume larutan NaOH yang digunakan
7. Tentukan konsentrasi HCl yang telah dibuat menggunakan persamaan

$$\text{Konsentrasi HCl} = \frac{\text{Konsentrasi NaOH} \times \text{Volume NaOH}}{25 \text{ ml}}$$

## PERCOBAAN IV L A R U T A N II

### I. Maksud Percobaan

Mempelajari cara menentukan tekanan osmosis larutan

### II. Prinsip Percobaan

Apabila suatu larutan dipisahkan dari pelarutnya oleh suatu membran yang hanya dapat dilewati oleh partikel pelarut (membran semipermeabel), maka akan terjadi suatu keadaan dimana partikel – partikel pelarut bergerak masuk ke dalam larutan melalui membran tersebut. Peristiwa ini disebut osmosis.

Terjadinya gerakan palarut masuk ke dalam larutan melalui pori membran disebabkan karena adanya perbedaan harga potensial kimia ( $\mu$ ) antara larutan dengan pelarut murninya. Jika bagian larutan dikenakan dengan suatu tekanan hingga gerak partikel pelarut berhenti (terjadi kesetimbangan), maka besarnya tekanan yang diberikan sama dengan tekanan osmosis larutan. Secara matematik tekanan osmosis dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut

$$\Pi = C R T \quad (1)$$

Dengan  $\Pi$  = Tekanan osmosis dalam satuan atmosfer  
 $C$  = Konsentrasi larutan  
 $T$  = Suhu larutan dalam satuan derajat Kelvin  
 $R$  = Tetapan gas dalam satuan liter atm/mol k

Pada temperature 25 °C, harga  $RT$  sama dengan 24,4 liter atm/mol. Bila larutannya berkepekatan 1 molar, maka harga tekanan osmosisnya akan sama dengan 24,4 atm.

Bila dua jenis larutan yang berkepekatan berbeda akan tetapi suhu pengukuran sama, maka persamaan (1) dapat ditulis menjadi :

$$\Pi_1 = C_1 R T \quad (2)$$

$$\Pi_2 = C_2 R T \quad (3)$$

Yang dapat diubah menjadi :

$$RT = \Pi_1/C_1 = \Pi_2/C_2 \quad (4)$$

Atau

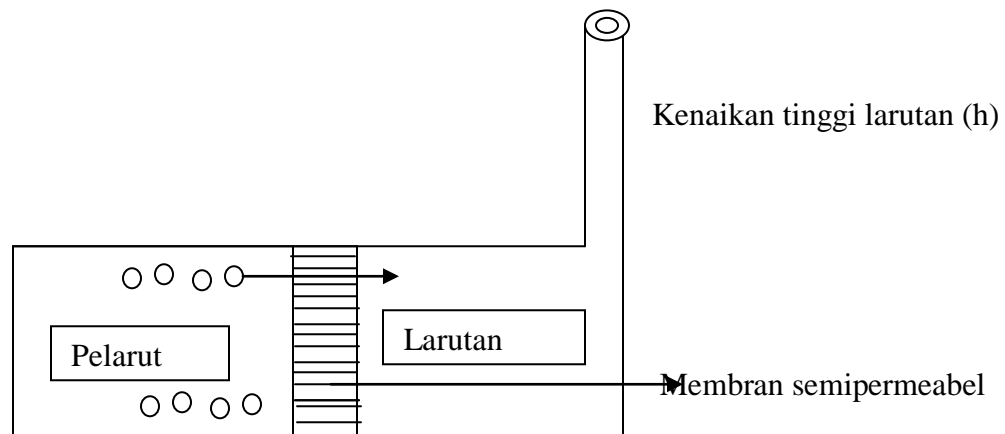
$\Pi_1/C_1 = \Pi_2/C_2$  sehingga tekanan osmosis salah satu larutan dapat dihitung

$$\Pi_2 = \Pi_1 (C_2/C_1) \quad (5)$$

Jika  $C_1 = 1$  molar, persamaan (5) berubah menjadi :

$$\Pi_2 = C_2 \Pi_1 \quad (6)$$

Salah satu parameter yang dapat diamati dalam suatu percobaan penentuan tekanan osmosis larutan adalah kenaikan tinggi larutan yang disebabkan oleh desakan molekul-molekul pelarut masuk ke dalam larutan melalui membran atau selapuk semipermeabel. Besarnya kenaikan tinggi larutan sebanding dengan tekanan osmosis larutan tersebut. Sebagai ilustrasi diberikan Gambar berikut.



Dengan dasar tersebut di atas, tekanan osmosis suatu larutan yang tidak diketahui konsentrasinya dapat dihitung. Andaikan larutan yang konsentrasinya 1 molar mempunyai harga  $h = 1$  cm, sedangkan yang berkonsentrasi  $x$  harga  $h$ -nya adalah 0,3 cm misalnya, maka tekanan osmosis larutan akan sama dengan :

$$\Pi = 0,3 \times 24,4 \text{ atm} = 8,13 \text{ atm}$$

Salah satu contoh peristiwa osmosis yang terjadi pada tanaman adalah penyerapan air dari dalam tanah dan unsur-unsur hara tertentu oleh sel-sel pembuluh akar. Peristiwa ini terjadi disebabkan karena cairan sel pembuluh akar memiliki konsentrasi relative lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi larutan tanah, sehingga air yang terdapat dalam tanah mengalir masuk ke dalam sel melalui membran sel pembuluh akar. Peristiwa lain adalah pada proses perendaman benih dalam air ketika hendak melakukan pembibitan. Air akan masuk ke dalam biji melalui membran sel-sel biji. Pergerakan ini disebabkan karena kadar air biji relatif rendah, atau konsentrasi zat terlarut dalam biji relatif tinggi.

### **III. Peralatan Yang Diperlukan**

1. Neraca analitik
2. Gelas kimia 400 ml
3. Gelas ukur 100 ml
4. Mistar
5. Osmometer

### **IV. Bahan yang Digunakan**

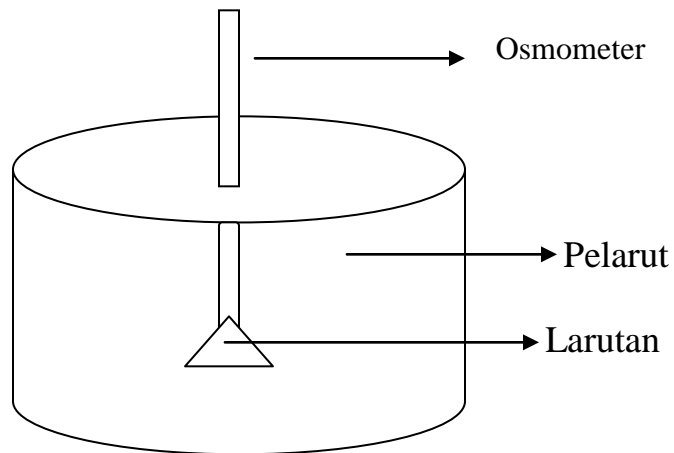
1. Larutan glukosa 1 M
2. Larutan glukosa x M
3. Larutan sukrosa x M
4. Larutan pati x M
5. Air destilata
6. Kertas perkamen
7. Membran karet

### **V. Cara Kerja**

1. Siapkan alat osmometer yang bersih, kemudian isi dengan larutan glukosa 1 molar dan tandai batas tinggi larutan
2. Masukkan ke dalam gelas kimia 400 ml yang berisi air destilata sebanyak 100 ml
3. Amati kenaikan tinggi cairan hingga mencapai keadaan yang tetap
4. Ukur kenaikan tinggi larutan



5. Ulangi pekerjaan point 2 sampai 4 dengan mengganti larutan glukosa 1 molar dengan larutan yang akan ditentukan tekanan osmosisnya (larutan glukosa x M, sukrosa x M, dan larutan pati x M)
6. Hitung tekanan osmosis larutan



## PERCOBAAN V ASAM BASA

### I. Maksud Percobaan

Mempelajari cara menentukan pH larutan NaOH, HCl dan pH tanah menggunakan pH meter dan kertas pH universal

### II. Prinsip Percobaan

Keasaman pada dasarnya merupakan ukuran jumlah ion hidrogen dalam larutan atau suatu bahan. Ukuran ini relatif kecil, sehingga menimbulkan kesulitan dalam penulisan maupun penyebutannya. Sebagai contoh ion hidrogen yang ada dalam air jumlahnya  $10^{-7}$  molar.

Untuk mempermudah penulisan dan penyebutannya, digunakan suatu besaran yang merupakan anti logaritma dari kepekatan ion hidrogen. Besaran tersebut dinamakan pH yang mengikuti persamaan berikut :

$$\text{pH} = \log (1/\text{H}^+) = -\log [\text{H}^+]$$

Pengukuran jumlah ion hidrogen dalam suatu bahan pada umumnya dilakukan melalui pengukuran pH yang kemudian ditarik anti logaritmanya dan hasilnya sama dengan kepekatan ion hidrogen. Parameter pH sangat erat hubungannya dengan kehidupan makhluk hidup. Hal ini disebabkan karena berkaitan erat dengan zat hidup yang disebut protein dan zat pengatur yang disebut enzim. Bahkan pH berhubungan erat dengan unsur lain dalam hal keaktifan zat dan kelarutannya. Hal yang terakhir ini sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan tanaman terutama yang berhubungan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Tanaman terkadang menghendaki pH tanah tempat tumbuhnya yang sedikit masam dan terkadang pula menghendaki yang sedikit basa. Sebagai contoh teh menghendaki pH 4,8 sampai 6,3; sedangkan jagung menghendaki pH 6,5 sampai 8,5.

Pengukuran harga pH tanah yang dilakukan dalam Laboratorium pada umumnya menggunakan 2 macam pelarut, yakni air dan larutan kalium klorida (KCl) 1 molar. Harga pH yang diukur dalam pelarut air menyatakan kepekatan ion hidrogen tersedia dalam tubuh tanah, dikenal sebagai pH riil. Sedangkan nilai pH yang diukur dalam pelarut KCl 1 M menyatakan kepekatan ion hidrogen yang ada dalam tanah, dikenal sebagai pH potensial. Harga pH potensial pada umumnya lebih besar dari pada harga pH riil, sebab pH yang terukur bukan hanya hidrogen bebas, akan tetapi juga hidrogen terikat, sedangkan pH riil yang terukur hanya hidrogen bebas saja.

Produk pertanian seperti buah-buahan, kacang-kacangan dan hasil olahan terkadang diperlukan informasi tentang sifat keasamannya. Informasi tersebut terutama diperlukan dalam pengolahan dan diperlukan dalam cita rasa. Di dalam pengolahan, pH berperan dalam mempercepat kematian mikroba, sedangkan di dalam cita rasa, pH akan menentukan mutu hasil pertanian. Pada percobaan ini akan dicoba untuk mengukur pH tanah, pH hasil pertanian dan pH bahan kimia larutan menggunakan pH meter, kertas lakmus dan indikator.

### **III. Peralatan Yang Diperlukan**

1. Lumpang dan alu porselin
2. Gelas kimia 100 ml
3. Neraca analitik
4. pH meter
5. Pengaduk magnetic
6. Erlenmeyer 250 ml
7. Gelas ukur 100 ml

### **IV. Bahan yang digunakan**

1. Tanah
2. Air murni
3. Larutan kalium klorida 1 M
4. Kertas pH universal
5. Larutan NaOH 0,01 N
6. Larutan HCl 0,01 N

## **V. Cara Kerja**

### **A. Menentukan pH tanah**

1. Timbang contoh tanah sebanyak 10 gram, kemudian masukkan ke dalam lumpang dan tumbuk halus
2. Masukkan ke dalam Erlenmeyer dan tambahkan aquades sebanyak 50 ml, kemudian kocok selama 30 menit
3. Diamkan sampai tanahnya mengendap dan ukur pH-nya menggunakan pH meter dan kertas pH universal
4. Lakukan hal yang sama pada butir 1, 2 dan 3, akan tetapi aquadesnya ganti dengan KCl 1 M

### **B. Menentukan pH larutan NaOH 0,01 N dan larutan HCl 0,01 N**

1. Ambil larutan NaOH dengan gelas ukur sebanyak 25 ml, masukkan ke dalam gelas kimia 100 ml, kemudian ukur pH-nya dengan pH meter dan kertas pH universal
2. Ambil larutan HCl dengan gelas ukur sebanyak 25 ml, masukkan ke dalam gelas kimia 100 ml, kemudian ukur pH-nya dengan pH meter dan kertas pH universal

## **PERCOBAAN VI IDENTIFIKASI KARBOHIDRAT**

### **I. Maksud Percobaan**

Mempelajari cara uji/identifikasi senyawa-senyawa yang termasuk kelompok karbohidrat

### **II. Prinsip Percobaan**

Keberadaan senyawa-senyawa yang termasuk kelompok karbohidrat dalam suatu bahan, misalnya umbi-umbian dapat dilakukan melalui reaksi uji atau identifikasi. Dasar pengujian keberadaan karbohidrat dalam suatu bahan adalah adanya gugus aldehid yang bersifat mereduksi, dehidrasi visinal gugus hidroksi dengan asam kuat, pembentukan turunannya dan kemampuan menyerap iodium yang menghasilkan senyawa berwarna. Untuk ini dapat digunakan uji Fehling, Barfoed, Molishch dan uji iodium.

#### 1. Uji Fehling

Fehling membuat formulasi dari campuran tembaga (II) sulfat yang dikenal dengan nama Fehling A, dengan natrium kalium tartrat dalam natrium hidroksida yang disebut Fehling B. Pencampuran tersebut menghasilkan senyawa kompleks tembaga tartrat yang larut dalam alkali. Dengan zat pereduksi, kompleks tersebut berubah menjadi tembaga (I) oksida ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) yang tidak larut dan berwarna merah bata (terbentuk endapan merah bata). Terbentuknya endapan yang berwarna merah bata menunjukkan adanya senyawa karbohidrat yang bersifat pereduksi, misalnya glukosa, maltose, fruktosa dan laktosa. Senyawa-senyawa karbohidrat non pereduksi seperti sukrosa dan pati tidak bereaksi dengan Fehling A dan B yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan merah bata.

## 2. Uji Barfoed

Uji ini digunakan untuk membedakan senyawa karbohidrat golongan monosakarida dari golongan disakarida. Uji ini menggunakan pereaksi tembaga asetat dalam asam asetat glacial. Karbohidrat golongan monosakarida bereaksi lebih cepat dibandingkan dengan golongan disakarida, sehingga untuk membedakan antara monosakarida dan disakarida, parameter yang diamati adalah laju reaksi atau kecepatan terjadinya perubahan warna.

## 3. Uji Molisch

Uji Molisch didasarkan atas dehidrasi visinal gugus hidroksi dengan asam kuat. Reagen yang digunakan sebagai penguji adalah campuran alfa naftol dalam alkohol 95 % dengan asam sulfat pekat. Campuran ini berguna untuk mendeteksi semua golongan senyawa karbohidrat, yaitu monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida, yang berarti uji ini digunakan untuk mengetahui adanya karbohidrat dalam suatu bahan. Penambahan asam sulfat dalam suatu bahan akan berakibat terjadinya pembentukan senyawa furfural atau turunannya. Furfural dapat berkondensasi dengan alfa naftol membentuk senyawa berwarna ungu. Dengan demikian terbentuknya warna ungu pada penambahan alfa naftol menunjukkan adanya karbohidrat dalam bahan yang diuji.

## 4. Uji Iodium

Uji iodium digunakan untuk membedakan karbohidrat golongan polisakarida (pati) dari mono dan disakarida, dan dapat pula digunakan untuk membedakan senyawa dalam kelompok polisakarida, misalnya antara pati dengan selulosa dan glikogen. Pati dengan iodium akan membentuk warna biru, glikogen dengan iodium membentuk warna coklat, sedangkan mono dan disakarida tidak memberikan perubahan warna.

Keempat jenis uji tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jenis karbohidrat yang terdapat di dalam suatu bahan. Uji Fehling untuk mengetahui adanya karbohidrat golongan monosakarida dan disakarida yang mempunyai gugus fereduksi (misalnya maltose dan laktosa), uji Barfoed untuk mengetahui apakah golongan monosakarida atau disakarida, uji Molisch untuk mengetahui apakah mengandung karbohidrat dan uji iodium untuk mengetahui apakah golongan polisakarida.

### III. Peralatan Yang Diperlukan

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung
3. Pipet tetes
4. Timbangan
5. Penangas air
6. Stop watch
7. Gelas kimia 250 ml

### IV. Bahan yang digunakan

1. Asam sulfat pekat
2. Larutan alfa naftol 10 % dalam alcohol 95 %
3. Reagen Fehling A
4. Reagen Fehling B
5. Reagen Barfoed
6. Larutan iodium 0,1 N
7. Larutan glukosa 10 %
8. Larutan maltosa 10 %
9. Larutan sukrosa 10 %
10. Larutan pati 1 %

### V. Cara Kerja

#### A. Uji Fehling

1. Siapkan empat buah tabung reaksi, kemudian beri kode A, B, C dan D. Keempat tabung reaksi simpan di dalam rak tabung.
2. Ke dalam tabung reaksi A, B, C dan D masukkan masing-masing 2 ml larutan Fehling A dan Fehling B
3. Masing-masing tabung reaksi tambahkan 2 ml larutan glukosa 10 % untuk tabung A, 2 ml larutan maltose 10 % untuk tabung B, 2 ml larutan sukrosa 10 % untuk tabung C dan 2 ml larutan pati 1 % untuk tabung D.
4. Kecok keempat tabung tersebut, kemudian masukkan ke dalam penangas air dan panaskan selama kurang lebih 15 menit.
5. Amati dan catat warna endapan yang terbentuk.

**B. Uji Molisch**

1. Siapkan empat buah tabung reaksi, kemudian beri kode A, B, C dan D. Keempat tabung reaksi simpan di dalam rak tabung.
2. Masing-masing tabung reaksi isi dengan larutan berikut :
  - \* tabung reaksi A isi dengan 1 ml larutan glukosa 10 %
  - \* tabung reaksi B isi dengan 1 ml larutan maltose 10 %
  - \* tabung reaksi C isi dengan 1 ml larutan sukrosa 10 % dan
  - \* tabung reaksi D isi dengan 1 ml larutan pati 1 %
3. Masing-masing tabung tambahkan 3 tetes larutan alfa naftol, kocok perlahan-lahan, kemudian tambahkan 1 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung secara hati-hati (jangan dikocok)
4. Amati dan catat warna yang terbentuk

**C. Uji Barfoed**

1. Siapkan dua buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode A dan B, selanjutnya simpan dalam rak tabung
2. Ke dalam tabung reaksi A masukkan 3 ml larutan glukosa 10 % dan tabung reaksi B masukkan 3 ml larutan sukrosa 10 %
3. Masing-masing tabung tambahkan 3 ml reagen Barfoed, kocok campuran dan masukkan ke dalam penangas air
4. Amati dan catat waktu terbentuknya endapan merah bata

**D. Uji Iodium**

1. Siapkan empat buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode A , B, C dan D. Keempat tabung reaksi masukkan ke dalam rak tabung
2. Masing-masing tabung reaksi isi dengan larutan berikut :
  - \* tabung reaksi A isi dengan 1 ml larutan glukosa 10 %
  - \* tabung reaksi B isi dengan 1 ml larutan maltose 10 %
  - \* tabung reaksi C isi dengan 1 ml larutan sukrosa 10 % dan
  - \* tabung reaksi D isi dengan 1 ml larutan pati 1 %



3. Masing-masing tabung reaksi tambahkan 5 tetes larutan iodium 0,1 N, kocok perlahan-lahan dan amati warna yang terbentuk

## **PERCOBAAN VII IDENTIFIKASI PROTEIN**

### **I. Maksud Percobaan**

1. Mempelajari cara uji/identifikasi protein dalam suatu bahan
2. Mempelajari sifat-sifat protein

### **II. Prinsip Percobaan**

Protein ditinjau dari aspek molekulnya merupakan polimer alam yang terbentuk dari asam-asam amino secara kondensasi. Protein ditemukan dalam jaringan semua makhluk hidup dan merupakan konstituen utama protoplasma. Dalam tumbuhan, protein berada dalam bentuk padat maupun cair. Protein padat ditemukan pada biji, akar berumbi, sedangkan protein cair dalam bentuk koloid ditemukan dalam cairan sel. Protein tumbuhan terkonsentrasi dalam biji. Oleh karena itu, biji sering dijadikan sebagai obyek untuk mempelajari protein pada tumbuhan. Untuk mendeteksi keberadaan protein dalam suatu bahan, dapat digunakan pengujian yang dikenal sebagai uji Xanthoprotein, Millons, Biuret dan uji Ninhidrin. Uji Biuret sering digunakan sebagai pembeda antara asam amino dengan protein.

Protein dalam air akan membentuk larutan yang dikenal dengan nama larutan koloid. Larutan ini akan mengalami penggumpalan (koagulasi) pada pemanasan, dalam larutan asam dan basah kuat dan pada penambahan pelarut-pelarut organik tertentu seperti alkohol dan aseton. Peristiwa penggumpalan protein dikenal dengan nama denaturasi protein, yaitu perubahan struktur molekul protein dari bentuk yang teratur menjadi bentuk yang acak. Perubahan tersebut berakibat hilangnya aktivitas fisiologi protein. Bila larutan protein dalam air tercampur dengan garam-garam dari logam berat, seperti logam merkuri dan timbal akan terjadi endapan dari hasil reaksi antara protein dengan logam berat tersebut.

### **III. Peralatan Yang Diperlukan**

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung

3. Pipet tetes
4. Gelas kimia 100 ml
5. Penangas air
6. Batang pengaduk
7. Vorteks

#### **IV. Bahan yang digunakan**

1. Kacang kedelai
2. Tauge
3. Asam nitrat pekat
4. Larutan natrium hidroksida 10 %
5. Larutan Ninhidrin 0,1 %
6. Larutan NaOH 2 N
7. Larutan CuSO<sub>4</sub> 0,01 N
8. Larutan tembaga sulfat 0,5 %
9. Reagen Millons
10. Larutan NaOH 0, 1 N
11. Larutan Timbal asetat 0,2 N
12. Larutan asam klorida 0,1 N
13. Reagen Biuret

#### **V. Cara Kerja**

##### **A. Uji Xanthoprotein**

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode 1 dan 2, kemudian masukkan ke dalam rak tabung reaksi
2. Tabung reaksi selanjutnya isi dengan :
  - 2 ml ekstrak kacang kedelai pada tabung yang berkode 1 (ekstrak kacang kedelai dilakukan dengan cara kacang kedelai berbentuk tepung sebanyak 20 g ditambahkan larutan NaOH 0,1 N dan dikocok selama 30 menit kemudian didekantasi. Filtrat yang dihasilkan merupakan ekstrak kacang kedelai, ini dilakukan oleh laboran bukan praktikan)
  - 2 ml ekstrak tauge pada tabung yang berkode 2 (ekstrak tauge dibuat dengan cara tauge sebanyak 30 g diblender dengan 200 ml air, kemudian disaring, filtratnya merupakan ekstrak tauge, ini juga dilakukan oleh laboran)

3. Masing-masing tabung tambahkan 5 tetes asam nitrat pekat, kemudian panaskan dan amati perubahan warna yang terjadi
4. Dinginkan kemudian tambahkan larutan NaOH 10 % secara perlahan-lahan dengan pipet tetes sampai terjadi perubahan warna, amati dan catat perubahan warna yang terjadi

#### ***B. Uji Biuret***

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode 1 dan 2, kemudian masukkan ke dalam rak tabung reaksi
2. Tabung reaksi selanjutnya isi dengan :
  - 2 ml ekstrak kacang kedelai pada tabung yang berkode 1
  - 2 ml ekstrak tauge pada tabung yang berkode 2
3. Masing-masing tabung tambahkan 2 ml larutan tembaga sulfat 0,5 % dan secara pelan-pelan tambahkan 2 ml NaOH 10 %, kemudian kocok
4. Amati dan catat perubahan warna yang terjadi

#### ***C. Uji Ninhidrin***

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode 1 dan 2, kemudian masukkan ke dalam rak tabung reaksi
2. Tabung reaksi selanjutnya isi dengan :
  - 2 ml ekstrak kacang kedelai pada tabung yang berkode 1
  - 2 ml ekstrak tauge pada tabung yang berkode 2
3. Masing-masing tabung tambahkan 5 tetes larutan ninhidrin 0,1 %, kemudian panaskan diatas penangas air selama 10 menit
4. Amati dan catat warna yang terbentuk

#### ***D. Uji Millons***

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode 1 dan 2, kemudian masukkan ke dalam rak tabung reaksi
2. Tabung reaksi selanjutnya isi dengan :
  - 2 ml ekstrak kacang kedelai pada tabung yang berkode 1

- 2 ml ekstrak tauge pada tabung yang berkode 2
- 3. Masing-masing tabung tambahkan 10 tetes reagen Millons, kemudian panaskan di atas penangas air selama 10 menit
- 4. Amati dan catat warna yang terbentuk

***D. Pengendapan dengan logam berat***

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi yang bersih dan beri kode 1 sampai 2, kemudian masukkan ke dalam rak tabung reaksi
2. Tabung reaksi selanjutnya isi dengan :
  - 2 ml ekstrak kacang kedelai pada tabung yang berkode 1
  - 2 ml ekstrak tauge pada tabung yang berkode 2
3. Masing-masing tabung tambahkan 10 tetes timbal asetat, kemudian panaskan di atas penangas air selama 10 menit
4. Amati dan catat perubahan-perubahan yang terjadi

## **PERCOBAAN IX**

### **SIFAT-SIFAT MINYAK DAN LEMAK**

#### **I. Maksud Percobaan**

1. Mempelajari tingkat kelarutan lemak/minyak pada berbagai jenis pelarut
2. Mempelajari reaksi pembentukan sabun dan ester beraroma
3. Mempelajari pembentuk emulsi minyak dalam air

#### **II. Prinsip Percobaan**

Lemak atau minyak termasuk kelompok lipida yang larut dalam pelarut non polar seperti eter, kloroform, ester, heksana, petroleum benzene dan pelarut non polar lainnya, tetapi tidak larut atau kelarutannya sangat kecil dalam pelarut polar seperti air dan alkohol. Lemak dan minyak dapat membentuk larutan emulsi dalam air jika terdapat bahan pengemulsi seperti twin 80 atau twin 60. Lemak dan minyak mempunyai struktur yang sama, yaitu triasigliserol, yang berbeda adalah sifat fisiknya. Lemak pada suhu ruang berbentuk padat, sedangkan minyak pada suhu ruang berbentuk cair.

Minyak dan lemak dapat bereaksi dengan basa kuat membentuk garam dari asam lemak yang dikenal dengan nama sabun. Prosesnya disebut proses penyabunan atau reaksi saponifikasi. Selain dapat membentuk sabun, minyak dan lemak dapat juga bereaksi dengan alcohol membentuk ester yang saat ini dikenal dengan nama biodiesel, yakni ester asam lemak yang berperanan sebagai bahan bakar pengganti solar. Prosesnya disebut reaksi alkoholisis atau reaksi pembentukan ester asam lemak dengan alcohol. Pada asam lemak tertentu, yakni asam lemak rantai pendek, ester yang terbentuk beraroma buah-buahan.

#### **III. Peralatan Yang Diperlukan**

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung
3. Pipet tetes
4. Gelas ukur 25 ml
5. Penangas air
6. Vorteks

#### IV. Bahan yang digunakan

1. Aquades
2. Etanol
3. Heksana
4. Aseton
5. Minyak kelapa
6. NaOH 2 % dalam etanol
7. NaOH 2 % dalam metanol

#### V. Cara Kerja

##### A. Uji Kelarutan

1. Siapkan 4 buah tabung reaksi dan beri kode A,B,C dan D. Keempat tabung reaksi masukkan ke dalam rak tabung
2. Setiap tabung isi dengan bahan sesuai tabel berikut :

Kode tabung reaksi	Jenis pelarut	Minyak kelapa
A	Air 2 ml	10 tetes
B	Etanol 2 ml	10 tetes
C	Heksana 2 ml	10 tetes
D	Aseton 2 ml	10 tetes

3. Tutup tabung dengan sumbat karet lalu kocok dengan vortex selama 1 menit, kemudian diamkan selama 10 menit
4. Amati kelarutan minyak dalam tabung

##### B. Reaksi pembentukan ester (alkoholisis)

1. Siapkan dua buah tabung reaksi dan beri kode A dan B. Kedua tabung simpan di dalam rak tabung
2. Masing-masing tabung isi dengan 2 ml minyak kelapa
3. Tabung A tambahkan 4 ml larutan NaOH 2 % dalam etanol, sedangkan tabung B tambahkan 4 ml NaOH 2 % dalam etanol
4. Kedua tabung kekok selama 5 menit, kemudian amati aroma yang timbul
5. Catat bau yang dihasilkan termasuk ketajaman aromanya

**C. Reaksi Penyabunan**

1. Siapkan dua buah erlenmeyer 50 ml dan beri kode A dan B
2. Erlenmeyer berkode A isi dengan 1 ml air, kemudian tambahkan 10 ml KOH 0,5 N
3. Erlenmeyer berkode B isi dengan 1 ml minyak kelapa, kemudian tambahkan 10 ml KOH 0,5 N
4. Kedua Erlenmeyer panaskan di atas penangas air sambil diaduk selama kurang lebih 10 menit
5. Amati dan catat perubahan-perubahan yang terjadi

**D. Uji Pembentukan Emulsi**

1. Siapkan 2 buah tabung reaksi kemudian beri kode A dan B, selanjutnya kedua tabung masukkan ke dalam rak tabung
2. Tabung berkode A isi dengan 10 ml air, kemudian tambahkan 2 ml minyak kelapa
3. Tabung berkode B isi dengan 10 ml air, kemudian tambahkan 2 ml minyak kelapa dan 2 ml twin 80
4. Kedua tabung kocok dengan vortex selama 5 menit, kemudian diamkan pada suhu ruang selama 15 menit
5. Amati dan catat penampakan yang terjadi pada masing-masing tabung.