

## LAPORAN PRAKTIKUM 03

### pH Meter dan Persiapan Larutan Penyangga

Oleh : Yulia Fitri Djaribun dan Frenky S Manullang

#### A. Tujuan:

1. Mampu menggunakan alat ukur pH meter.
2. Mampu mengukur pH dari sebuah larutan dengan menggunakan pH meter.
3. Mampu membuat buffer dari sebuah larutan.
4. Mampu dalam membuat perhitungan, pembuatan dan penggunaan larutan stok
5. Mampu melakukan pengenceran sebuah larutan glucosa
6. Mampu membuat dan menginterpretasikan grafik

#### B. Teori dasar pH dan larutan buffer

**Teori dasar:** pH merupakan skala yang menunjukkan kadar hidrogen dalam suatu larutan di mana:

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

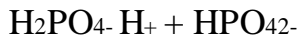
Nilai pH yang paling rendah adalah  $\text{pH} = 0$  ( $[\text{H}^+]$  sangat tinggi atau dalam kata yang lain larutan sangat asam) dan nilai pH yang paling tinggi adalah  $\text{pH} = 14$  ( $[\text{H}^+]$  sangat sedikit atau dalam kata yang lain larutan sangat alkali). Nilai pH  $\text{H}_2\text{O}$  yang murni sama dengan “7” dan larutan lain yang bernilai  $\text{pH} = \pm 7$  disebut larutan netral.

Pada darah dan cairan ekstraselular sistem buffer bikarbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$   $\text{HCO}_3^-$  +  $\text{H}^+$ ) merupakan sistem buffer terpenting. Pada urin, ion amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) berfungsi sebagai sistem buffer, dan pH intraselular diatur terutama oleh anion fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan protein.

Semua reaksi biokimiawi terjadi di dalam larutan, dan umumnya reaksi biokimiawi sangat dipengaruhi oleh keasaman lingkungan/larutan tersebut. Yang demikian oleh karena bentuk (yaitu konfigurasi 3-dimensi) molekul protein tergantung pada interaksi asam amino pada strukturnya tertier. Semua asam amino bermuatan positif/negative atau netral pada pH tertentu. Kalau pH diubahkan sifat muatan asam amino berubah pula serta konfigurasi protein. Ketika bentuk protein berubah pasti aktivitas protein tersebut (yang berfungsi sebagai enzim, reseptor, protein pembawa atau fungsi yang lain) akan

dipengaruhi. Jadi ketika kita melakukan penelitian yang termasuk reaksi biokimiawi, caranya untuk mempertahankan pH pada tingkat yang tepat perlu dipikirkan.

Lihatlah sistem buffer fosfat sebagai contoh. Sistem buffer fosfat terdiri dari ion dihidrogen fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) yang merupakan pemberi hidrogen (asam) dan ion hidrogen fosfat ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) yang merupakan penerima hidrogen (basa). Kedua-duanya ion tersebut berada dalam keseimbangan dan hubungannya bisa ditulis sebagai rumus berikutnya:



Ketika ion-ion hidrogen ditambah dalam larutan yang ditahankan oleh buffer fosfat, keseimbangan yang di atas akan ke arah kiri (yaitu, ion  $\text{H}^+$  yang kelebihan akan bereaksi dengan ion hidrogen fosfat dan menghasilkan ion dihidrogen fosfat). Ketika larutan semakin alkali (basa) keseimbangan yang di atas akan ke arah kanan (yaitu, ion  $\text{OH}^-$  yang kelebihan akan bereaksi dengan ion hidrogen dan menghasilkan air). Konstan keseimbangan ( $K_a$ ) untuk buffer fosfat adalah:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$$

### C. Alat dan bahan :

Stel dan klem	Pipet Mohr	Aquades	0,25 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
Kertas Timbangan	Pipet Otomatik	Tabung Reaksi	Larutan 5% glukosa
pH meter	Otomatik Stirrer	Rak Tabung	Water Bath
Reagensia Benedict	Pipet tetes	Spidol	
Natrium bikarbonat $\text{NaHCO}_3$	Aseton	Thinner	
Kolum	Beaker	0,25 M $\text{NaH}_2\text{PO}_4$	

### D. Cara Kerja

#### 1. Persiapan Buffer dan Titrasi :

Ukuran pH 0.25M larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 8,6$

Ukuran pH 0.25M larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 4,41$

Hasil kerja :

Volume 0.25M  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (pH = 9) yang dipakai adalah 40 ml, ditambah 4 ml 0.25M  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , maka pH larutan menjadi 6,8.

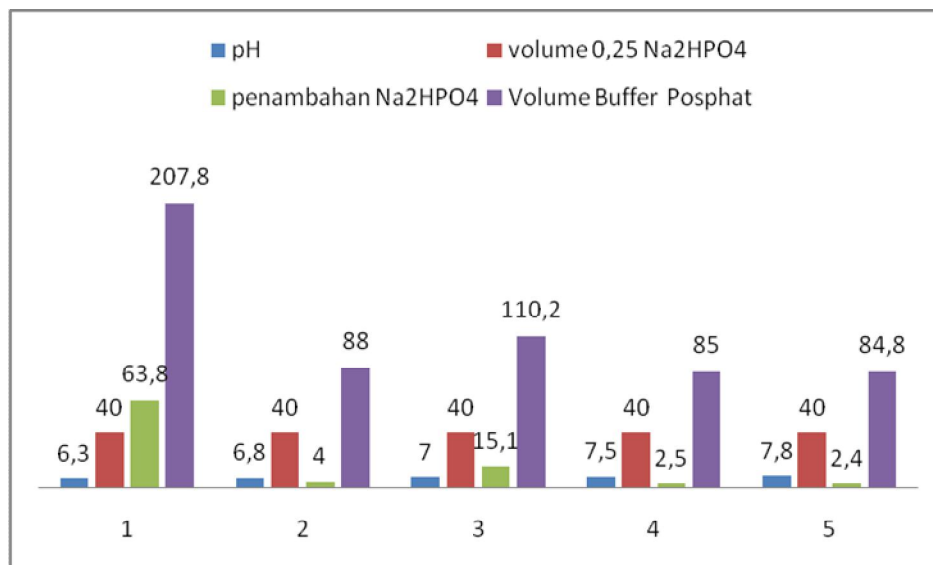
**Tabel 1 : Ringkasan hasil pembuatan buffer fosfat**

pH bertujuan	Volume 0,25 NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Volume 0,25 NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Volume 0,125M buffer posphat yang disiapkan
6,3	40 ml	63,8 ml	207,8
6,8	40 ml	4 ml	88
7,0	40 ml	15,1 ml	110,2
7,5	40 ml	2,5 ml	85
7,8	40 ml	2,4 ml	84,8

Perhitungan volume larutan Buffer Posphat

$$V1.M1=V2.M2$$

- $(40 \text{ ml} + 63,8 \text{ ml})0,25 = v \cdot 0,125$   
 $M2 = (40 + 63,8)0,25 / 0,125$   
 $M2 = 207,8 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 4 \text{ ml})0,25 = v \cdot 0,125$   
 $M2 = (40 \text{ ml} + 4 \text{ ml})0,25 / 0,125$   
 $M2 = 88 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 15,1)0,25 = v \cdot 0,125$   
 $M2 = (40 \text{ ml} + 15,1)0,25 / 0,125$   
 $M2 = 110,2$
- $(40 \text{ ml} + 2,5 \text{ ml})0,25 = v \cdot 0,125$   
 $M2 = (40 \text{ ml} + 2,5 \text{ ml})0,25 / 0,125$   
 $M2 = 85$
- $(40 \text{ ml} + 2,4 \text{ ml})0,25 = v \cdot 0,125$   
 $M2 = (40 \text{ ml} + 2,4 \text{ ml})0,25 / 0,125$   
 $M2 = 84,8 \text{ ml}$



Grafik 1. Hasil percobaan 5 kelompok yang mengukur titrasi larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dalam mililiter dengan pH yang berbeda.

Kesimpulan :

- Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa bervariasinya jumlah volume  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  yang ditambahkan antara 1 kelompok dengan kelompok lainnya dengan jumlah volume awal yang sama.
- Penambahan volume atau titrasi yang dilakukan ditentukan oleh tercapai atau tidaknya pH larutan sesuai dengan yang diharapkan.
- Perhitungan volume buffer fosfat juga bervariasi antara kelompok bergantung pada jumlah volume  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  yang ditambahkan dan konsentrasinya.

## 2. Latihan Pengenceran :

- Sediakan 12 tabung reaksi dalam rak tabung
- Tandai masing-masing tabung dengan spidol
- Encerkan kedalam tabung reaksi agar volume mencapai 2 ml dengan perhitungan :
  - 1 : 10 glukosa 5%  
Tabung 1 : 0.18 ml larutan glukosa 5% + 1.82 ml aquadest
  - 2 : 3 glukosa 5%  
Tabung 2 : 0.8 ml larutan glukosa 5% + 1.2 ml aquadest
  - Pengenceran serial 0.1X, 0.01X, dan 0.001X glukosa 5%  
Tabung 3 (0.1X) : 0.2 ml larutan glukosa 5% + 1.8 ml aquadest  
Tabung 4 (0.01X) : 0.2 ml larutan 0.1X glukosa 5% + 1.8 ml aquadest  
Tabung 5 (0.001X) : 0.2 ml larutan 0.01X glukosa 5% + 1.8 ml aquadest
  - Pengenceran serial 0.3X, 0.03X, dan 0.003X glukosa 5%  
Tabung 6 (0.3X) : 0.67 ml larutan glukosa 5% + 1.33 ml aquadest  
Tabung 7 (0.03X) : 0.2 ml larutan 0.3X glukosa 5% + 1.8 ml aquadest  
Tabung 8 (0.003X) : 0.2 ml larutan 0.03X glukosa 5% + 1.8 ml aquadest
  - Pengenceran serial pada faktor 2,4,8,dan 16 glukosa 5%  
Tabung 9 : 1 ml larutan glukosa 5% + 1 ml aquadest  
Tabung 10 : 0.5 ml larutan glukosa 5% + 1,5 ml aquadest  
Tabung 11 : 0.25 ml larutan glukosa 5% + 1.75 ml aquadest  
Tabung 12 ; 0.125 ml larutan glukosa 5% + 1.875 ml aquadest



### Pemeriksaan pengenceran dengan reaksi Benedict

Cara kerja ;

- Menyediakan 12 buah tabung reaksi dan tandai dengan spidol sesuai dengan pengenceran urutan diatas
- Masukkan 5 ml larutan benedict pada masing-masing tabung
- Kemudian masing-masing tabung ditambahkan **8 tetes** larutan glukosa yang telah diencerkan.
- Setelah itu dikocok hingga homogen,tambah 8 tetes larutan glukosa yang telah diencerkan.
- dipanaskan dengan air mendidih selama 5 menit.
- Biarkan dingin dan perhatikan reaksinya
- Tulis hasil pengamatan pada table.



**Tabel 2. Hasil pengenceran stok glukosa**

Tabung	Pengenceran 5% Glukosa	Kosentrasi yang diprediksikan	Hasil pemeriksaan warna benedict	Interpretasi Hasil
1	1 : 10	2,45%	Kuning Hijau	++ (tidak sesuai)
2	2 ; 3	2%	Jingga	+++ (sesuai)
3	0,1x	0,5%	Kuningbata	++ (sesuai)
4	0,01x	0,05%	Biru Jernih	- (sesuai)
5	0,001x	0,005%	Biru jernih	- (Sesuai)
6	0,3x	1,675%	Jingga	+++ (sesuai)
7	0,03x	0,1675%	Biru kekuningan	+ ( Tidak sesuai)
8	0,003x	0,01675%	Biru kekuningan jernih	+ (sesuai)
9	Factor 2	12,5%	Jingga ada endapan	++++ (sesuai)
10	Factor 4	1,25%	Jingga	+++ (Sesuai)
11	Factor 8	0,625%	Biru Jernih	- ( tidak sesuai)
12	Faktor 16	0,3125%	Biru Jernih	- (tidak sesuai)

## INTERPRETASI

Warna	Penilaian	Kadar kh (khusus reaksi Benedict)
Biru Jernih	Negatif	0
Hijau/kuning hijau	+	< 0,5%
Kuning/Kuning Kehijauan	++	0,5 – 1,0%
Jingga	+++	1,0 – 2,0%
Merah (Ada Endapan)	++++	>2.0%

### E. Kesimpulan

1. Dari percobaan pengukuran pH larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  perlu diperhatikan teknik ketepatan penggunaan alat (pH meter) agar hasil ukur yang diperoleh lebih akurat. Karena apabila penggunaan alat tidak tepat dapat memengaruhi hasil ukur yang salah (misalnya: *Probe* menyentuh dinding/dasar wadah larutan yang diukur pH nya).
2. Segera setelah larutan digunakan, pastikan botol penyimpanannya tertutup sebagai upaya pencegahan berubahnya pH larutan
3. Pada percobaan reaksi buffer diperlukan perhatian dalam proses penambahan larutan buffer yang tepat sehingga diperoleh hasil ukur pH (akurasi) yang diinginkan
4. Untuk latihan percobaan pengenceran ketepatan perhitungan konsentrasi larutan sangat dibutuhkan karena apabila perhitungan tidak tepat maka hasil yang diencerkan akan salah. Dan juga dibutuhkan teknik ketepatan penggunaan pipet mohr untuk menunjang akurasi dalam pengenceran larutan.
5. Untuk latihan percobaan pengenceran benedict ditemukan hasil interpretasi yang tidak sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan, hal ini mungkin disebabkan Pipet tetes yang digunakan kurang memenuhi standar (karet penjepit tidak konstan), sehingga volume pertetes lebih atau kurang dari seharusnya.

### F. Saran

1. Kepada praktikan selanjutnya dianjurkan untuk lebih memahami prosedur kerja percobaan agar dapat diperoleh interpretasi yang lebih akurat pada setiap percobaan.
2. Untuk praktikum selanjutnya agar disediakan jumlah tabung dan peralatan lain yang lebih banyak agar sehingga mempermudah pelaksanaan praktikum oleh semua praktikan.
3. Dianjurkan juga agar tetap memperhatikan kesiapan alat yang layak digunakan sebelum percobaan dimulai, dengan cara terlebih dahulu melakukan kalibrasi terhadap alat-alat yang digunakan sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan akurasi yang diharapkan.

