

LAPORAN PRAKTIKUM

pH Meter dan Persiapan Larutan Penyangga

Oleh : Adenin Dian Musrifani (147008020)

Islah Wahyuni (147008024)

Tanggal Praktikum : Selasa, 10 Maret 2015

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 glukosa
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 yaitu:

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

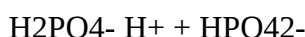
Nilai pH yang paling rendah adalah $\text{pH} = 0$ ($[\text{H}^+]$ sangat tinggi atau dalam kata yang lain larutan sangat asam) dan nilai pH yang paling tinggi adalah $\text{pH} = 14$ ($[\text{H}^+]$ sangat sedikit atau dalam kata yang lain larutan sangat alkali). Nilai pH H_2O yang murni sama dengan “7” dan larutan lain yang bernilai $\text{pH} = \pm 7$ disebut larutan netral.

Pada darah dan cairan ekstraselular sistem buffer bikarbonat ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$) merupakan sistem buffer terpenting. Pada urin, ion amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+) berfungsi sebagai sistem buffer, dan pH intraselular diatur terutama oleh anion fosfat (H_2PO_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 (H_2PO_4^-) yang merupakan pemberi hidrogen (asam) dan ion hidrogen fosfat (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 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 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 Na_2HPO_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 NaHCO_3	Aseton	Thinner	
Kolum	Beaker	0,25 M NaH_2PO_4	

D. Cara Kerja

1. Persiapan Buffer dan Titrasi :

Ukuran pH 0.25M larutan Na_2HPO_4 =

8,6 Ukuran pH 0.25M larutan

NaH_2PO_4 = 4,41 Hasil kerja :

Volume 0.25M Na_2HPO_4 (pH = 9) yang dipakai adalah 40 ml, ditambah 4 ml 0.25M NaH_2PO_4 , maka pH larutan menjadi 6,8.

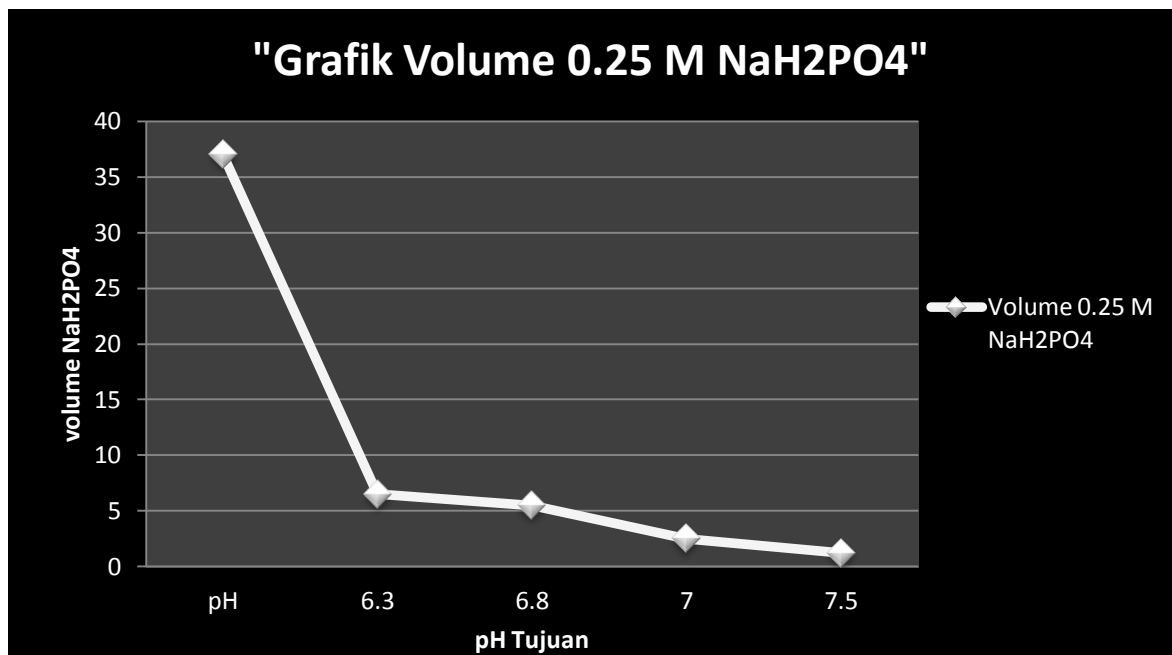
Tabel 1 : Ringkasan hasil pembuatan buffer fosfat

pH bertujuan	Volume 0,25 NaH ₂ PO ₄	Volume 0,25 NaH ₂ PO ₄	Volume 0,125M buffer posphat yang disiapkan
6,3	51.5 ml	37 ml	177
6,8	40 ml	6.5 ml	93
7,0	40 ml	5.5 ml	91
7,5	40 ml	1,5 ml	83
7,8	40 ml	1.2 ml	82.5

Perhitungan volume larutan Buffer Posphat

$$V1.M1=V2.M2$$

- $(51,5 \text{ ml} + 37 \text{ ml})0,25 = v2.0,125$
 $M2 = 40 + 37)0,25/0,125$
 $M2 = 177 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 6,5 \text{ ml})0,25 = v2.0,125$
 $M2 = 40 \text{ ml} + 6,5 \text{ ml})0,25/0,125$
 $M2 = 93 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 5,5)0,25 = v2.0,125$
 $M2 = 40 \text{ ml} + 5,5)0,25/0,125$
 $M2 = 91 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 1,5 \text{ ml})0,25 = v2.0,125$
 $M2 = 40 \text{ ml} + 1,5 \text{ ml})0,25/0,125$
 $M2 = 83 \text{ ml}$
- $(40 \text{ ml} + 1,2 \text{ ml})0,25 = v2.0,125$
 $M2 = 40 \text{ ml} + 1,2 \text{ ml})0,25/0,125$
 $M2 = 82,5 \text{ ml}$



Grafik 1. Perubahan pH larutan buffer.

Kesimpulan :

- Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa Penambahan volume atau titrasi yang dilakukan ditentukan oleh tercapai atau tidaknya pH larutan sesuai dengan yang diharapkan.
- Perhitungan volume buffer phospat juga bervariasi antara kelompok bergantung pada jumlah volume Na₂HPO₄ yang ditambahkan dan konsentrasinya.

2. Latihan Pengenceran :

Pembahasan :

1. Hasil dari perhitungan pengenceran larutan glukosa 5% di atas adalah sebagai berikut

- Tabung I 1 : 10 larutan 5% glukosa = $\frac{1}{11} \times 2 \text{ mL} = 0,18 \text{ mL}$ glukosa 5% + 1,82 mL akuades

$$\text{Konsentrasi : } C_2 = C_1 \times \frac{V_1}{V_2} = 5 \times \frac{0,18}{2} = 0,45 \%$$

- Tabung II 2 : 3 larutan 5% glukosa = $\frac{2}{5} \times 2 \text{ mL} = 0,8 \text{ mL}$ glukosa 5% + 1,2 mL akuades

$$\text{Konsentrasi : } C_2 = C_1 \times \frac{V_1}{V_2} = 5 \times \frac{0,8}{2} = 2 \%$$

- Tabung III 0,1X larutan 5% glukosa = $\frac{1}{10} \times 2 \text{ mL} = 0,2 \text{ mL}$ glukosa + 1,8 mL akuades

$$\text{Konsentrasi : } C_2 = C_1 \times \frac{V_1}{V_2} = 5 \times \frac{0,2}{2} = 0,5 \%$$

- Tabung IV 0,01X larutan 5% glukosa = $\frac{1}{10} \times 2 \text{ mL} = 0,2 \text{ mL}$ tabung III (0,1X larutan 5% glukosa) + 1,8 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 0,5 \times 0,2/2 = 0,05 \%$

- e) Tabung V 0,001X larutan 5% glukosa = $1/10 \times 2 \text{ mL} = 0,2 \text{ mL}$ tabung IV (0,01X larutan 5% glukosa) + 1,8 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 0,05 \times 0,2/2 = 0,005 \%$

- f) Tabung VI 0,3X larutan 5% glukosa = $1/3 \times 2 \text{ mL} = 0,67 \text{ mL}$ glukosa 5% + 1,33 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 5 \times 0,67/2 = 1,675 \%$

- g) Tabung VII 0,03X larutan 5% glukosa = $1/10 \times 2 \text{ mL} = 0,2 \text{ mL}$ tabung VI (0,3X larutan 5% glukosa) + 1,8 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 1,675 \times 0,2/2 = 0,1675 \%$

- h) h. Tabung VIII 0,003X larutan 5% glukosa = $1/10 \times 2 \text{ mL} = 0,2 \text{ mL}$ tabung VII (0,03X larutan 5% glukosa) + 1,8 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 0,1675 \times 0,2/2 = 0,01675 \%$

- i) Tabung IX faktor 2 larutan 5% glukosa = $1/2 \times 2 \text{ mL} = 1 \text{ mL}$ glukosa 5% + 1 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 5 \times 1/2 = 2,5 \%$

- j) Tabung X faktor 4 larutan 5% glukosa = $1/2 \times 2 \text{ mL} = 1 \text{ mL}$ tabung IX (faktor 2 larutan 5% glukosa) + 1 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 2,5 \times 1/2 = 1,25 \%$

- k) Tabung XI faktor 8 larutan 5% glukosa = $1/2 \times 2 \text{ mL} = 1 \text{ mL}$ tabung X (faktor 4 larutan 5% glukosa) + 1 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 1,25 \times 1/2 = 0,625 \%$

- l) Tabung XII faktor 16 larutan 5% glukosa = $1/2 \times 2 \text{ mL} = 1 \text{ mL}$ tabung XI (faktor 8 larutan 5% glukosa) + 1 mL akuades

Konsentrasi : $C_2 = C_1 \times V_1/V_2 = 0,625 \times 1/2 = 0,3125 \%$

2. Interpretasi pemeriksaan dengan larutan benedict adalah sebagai berikut :

warna : biru jernih; penilaian : negatif; kadar konsentrasi : 0

warna : hijau/kuning hijau; penilaian : +; kadar konsentrasi : <0,5%

warna : kuning/kuning kehijauan; penilaian : ++; kadar konsentrasi : 0,5-1,0%

warna : jingga; penilaian : +++; kadar konsentrasi : 1,0-2,0%

warna : merah (ada endapan); penilaian : ++++; kadar konsentrasi : >2,0%

Berdasarkan hasil diatas maka tabung 1,3,4,5,7,8,11,12 tidak sesuai dengan interpretasi pemeriksaan dengan larutan benedict yang seharusnya, sedangkan tabung 2,6,9,10 tidak sesuai dengan Interpretasi pemeriksaan dengan larutan benedict yang seharusnya.

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	Konsentrasi Yang Diprediksikan	Hasil Pemeriksaan Benedict (Warna)	Interpretasi Hasil Sesuai Atau Tidak Dengan Konsentrasi Yang Diprediksikan
1	1 : 10	0,45 %	biru ada endapan merah bata	Tidak sesuai
2	2 : 3	2 %	biru ada endapan merah bata	sesuai
3	0,1X	0,5 %	biru	Tidak sesuai
4	0,01X	0,05 %	biru	tidak sesuai
5	0,001X	0,005 %	biru ada endapan merah bata	tidak sesuai
6	0,3X	1,675 %	biru ada endapan merah bata	sesuai
7	0,03X	0,1675 %	biru ada endapan merah bata	tidak sesuai
8	0,003X	0,01675 %	biru	tidak sesuai
9	Pada faktor 2	2,5 %	biru ada endapan merah bata	sesuai
10	Pada faktor 4	1,25 %	biru ada endapan merah bata	sesuai
11	Pada faktor 8	0,625 %	biru ada endapan merah bata	Tidak sesuai
12	Pada faktor 16	0,3125 %	biru ada endapan merah bata	tidak sesuai

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%

INTERPRETASI

E. Kesimpulan

1. Dari percobaan pengukuran pH larutan Na_2HPO_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 konstans), 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. Dalam percobaan pengenceran glukosa, mungkin bias ditambahkan uji glukosa lainnya yang dapat memberikan gambaran hasil yang lebih akurat.
3. Untuk praktikum selanjutnya agar disediakan jumlah tabung dan peralatan lain yang lebih banyak agar sehingga mempermudah pelaksanaan praktikum oleh semua praktikan.
4. 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.

