

LAPORAN PRAKTIKUM 2

PERSIAPAN LARUTAN PENYANGGA DAN PH METER

NAMA: 1. YULIANDRIANI (NIM: 157008004)

2. KARIN TIKA FITRIA (NIM: 157008003)

HARI/TANGGAL PRAKTIKUM : KAMIS / 31 MARET 2016

TEMPAT : LABORATORIUM BIOMEDIK LANTAI 1
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

BAB I. TUJUAN PERCOBAAN

- 1) Dapat mengerti prinsip–prinsip dasar mengenai larutan buffer
- 2) Latihan penggunaan pH meter
- 3) Latihan persiapan buffer fosfat dengan teknik titrasi
- 4) Latihan penggunaan larutan stok serta persiapan pengenceran
- 5) Latihan pembuatan dan interpretasi grafik

BAB II. PROSEDUR KERJA

Alat dan bahan yang dibutuhkan

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| 1. Stel & Klem | 9. pH Meter |
| 2. Pipet Mohr | 10. Otomatik Stirrer |
| 3. Akudes | 11. Rak Tabung |
| 4. 0,25M NaH_2PO_4 | 12. Larutan 3% Glukosa |
| 5. 0,25M Na_2HPO_4 | 13. Reagensia Benedict |
| 6. Kertas Timbangan | 14. Pipet Tetes |
| 7. Pipet Otomatik | 15. Spidol |
| 8. Tabung Reaksi | 16. Water Bath |

A. PENGGUNAAN pH METER DAN TITRASI BUFFER FOSFAT

1. Penggunaan pH Meter

Prosedur Kerja penggunaan pH meter:

- a. Menghidupkan alat pH meter dengan menekan tombol **ON**.

- b. Menyiapkan larutan yang akan diukur pH nya di dalam beaker glass dalam beaker glass dan *magnet stirrer* dan diletakkan di atas stirrer, dengan volume yang cukup agar magnet yang berputar tidak bersentuhan dengan ujung elektroda pH meter.
- c. Bagian elektroda pH meter diangkat dari larutan KCL, kemudian dicuci bersih dengan *aquadest* sebelum dan sesudah pembacaan agar terhindar dari kontaminasi larutan KCl pekat pada bahan titrasi dan juga kontaminasi KCl dengan bahan yang dititrasi.
- d. Masukkan electrode ke dalam larutan yang akan diukur dengan hati hati agar tidak bersentuhan dengan magnetic stirrer mupun bagian kaca beaker glass dan dijepit pada clamp, kemudian lihat hasil pengukuran, tunggu sebentar sampai angka ditunjukkan di layar pH meter stabil.
- e. Pada saat melakukan titrasi dengan larutan asam/basa, magnet tetap digunakan dengan putaran pelan agar larutan dapat tercampur homogen, dan setiap titrasi yang dilakukan diukur pH nya.
- f. Melihat perubahan nilai pH sampai pH yang diinginkan tercapai.

Poin-poin yang penting pada penggunaan pH Meter:

- Elektroda pH disimpan dalam larutan KCl yang pekat
- Elektroda dipegang dengan hati-hati
- Bagian elektroda tidak boleh dibiarkan mengenai dinding *beaker* atau *magnetic stir bar*, karena alat dibuat dari kaca dan gampang pecah.
- Elektrode dibilas akudes sebelum dimasukkan ke dalam larutan, serta sebelum dikembalikan ke tempat penyimpanan



Gambar 1. pH Meter, Otomatic Stirrer

2. Persiapan Buffer Fosfat dan Titrasi Buffer Fosfat

Menyiapkan larutan 0,25M NaH_2PO_4 dan 0,25M Na_2HPO_4 dan diukur pH nya.

- Hasil pengukuran pH 0,25M NaH_2PO_4
pH = 5,03
- Hasil pengukuran pH 0,25M Na_2HPO_4
pH = 8,19

Cara kerja Persiapan Buffer Fosfat melalui Titrasi:

- Menyediakan beaker glass 100 ml, kemudian mengisi dengan larutan Na_2HPO_4 sebanyak 40 ml dan magnet ke dalam beaker dan letakkan beaker di atas otomatis stirrer (kecepatan pelan). Memasukkan temperatur probe kedalam beaker, jepitkan elektroda pada klem yang punya statif, agar elektroda pH meter tidak mengenai magnet yang berputar.
- Mencatat pH pada *readout* ph meter.

- Menambahkan 500 μl larutan natrium fosfat dihidrogen (NaH_2PO_4) dengan pipet otomatis, menunggu sekitar 5 detik dan mengukur pHnya lagi. Titrasi dengan larutan natrium dihidrogen fosfat (NaH_2PO_4), dan diulang beberapa kali (setiap titrasi sebanyak 500 μl) sampai tercapai pH 7,8 (pada kali ke-5). Volume akhir NaH_2PO_4 yang ditambahkan untuk mencapai pH 7,8 adalah sebesar 3 ml.

Siapkan ~ 75mL 0,125M buffer fosfat pH tertentu (7,8) pada $28,2^\circ\text{C}$ (temperatur ruangan) dari larutan stok (0,25M) Na_2HPO_4 dan larutan stok (0,25M) NaH_2PO_4 .

✓ Volume Na_2HPO_4 yang dipakai = 40 ml

✓ Volume NaH_2PO_4 yang dipakai = 3 ml

Untuk mendapatkan konsentrasi 0,125M buffer fosfat (pH=7,8)

$$C1.V1 = C2.V2$$

$$0,25\text{M} \cdot (40 + 3) \text{ ml} = 0,125\text{M} \cdot V2$$

$$V2 = 86 \text{ ml}$$

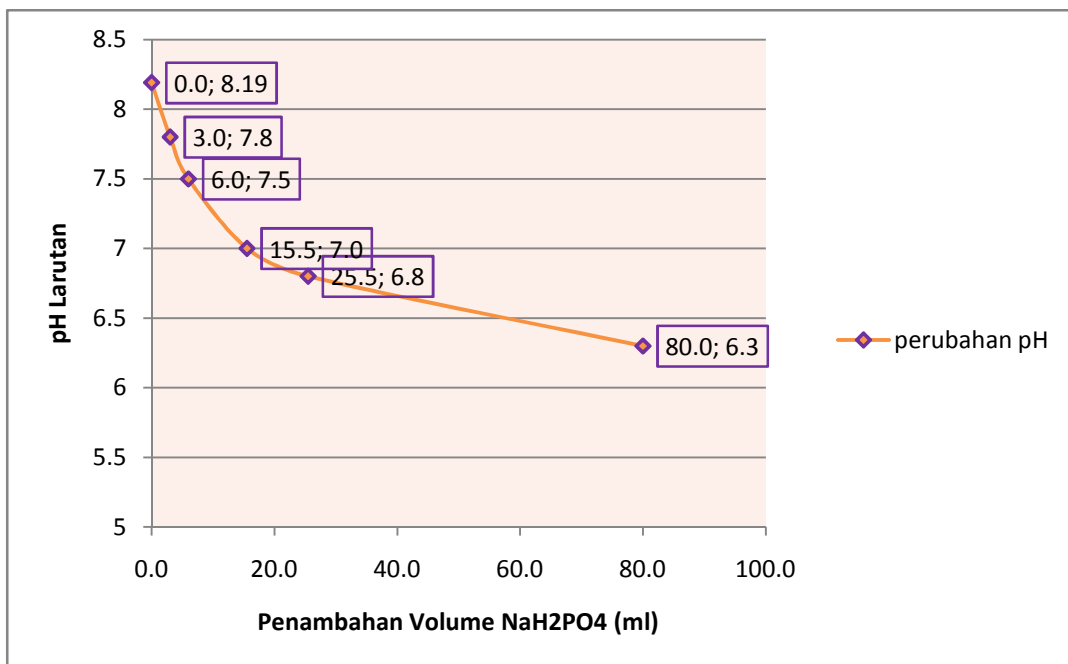
Tabel 1 : Ringkasan hasil pembuatan buffer fosfat

pH tujuan	Volume 0,25 M Na_2HPO_4 (ml)	Volume 0,25 M NaH_2PO_4 (ml)	Volume 0,125 M buffer fosfat yang disiapkan (ml)
6,3	40	80	240
6,8	40	25,5	131
7,0	40	15,5	111
7,5	40	6	92
7,8	40	3	86
8,19	40	0	-

- Dalam percobaan pembuatan buffer dihidrogen fosfat ini, larutan Na_2HPO_4 bertindak sebagai larutan yang dititrasi sedangkan NaH_2PO_4 sebagai larutan pentitrasi.
- Untuk mengetahui volume 0,125 M Buffer dihidrogen Fosfat yang disiapkan dapat dihitung menggunakan rumus $V2 = V1 \times C1 / C2$ di

mana nantinya akan diencerkan menggunakan akuades hingga sejumlah V2 yang didapat.

1. pada pH 7,8 : $V_2 = (40+3) \times 0,25/0,125 = 86 \text{ mL}$
2. pada pH 7,5 : $V_2 = (40+6) \times 0,25/0,125 = 92 \text{ mL}$
3. pada pH 7,0 : $V_2 = (40+15,5) \times 0,25/0,125 = 111 \text{ mL}$
4. pada pH 6,8 : $V_2 = (40+25,5) \times 0,25/0,125 = 131 \text{ mL}$
5. pada pH 6,3 : $V_2 = (40+80) \times 0,25/0,125 = 240 \text{ mL}$



Gambar 2. Grafik Penambahan volume larutan 0,25M NaH₂PO₄ ke dalam 40 ml larutan 0,25M Na₂HPO₄ terhadap perubahan pH larutan buffer

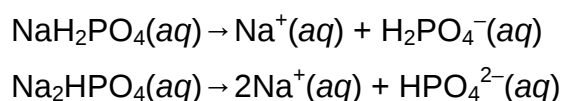
Pembahasan

Potensial hydrogen atau pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan dari larutan. Kadar keasaman dan kebasaan suatu zat tergantung pada jumlah ion H⁺(asam) dan OH⁻ (basa) yang terdapat dalam zat tersebut serta derajat ionisasi dari zat tersebut. Tingkat keasaman dan kebasaan suatu zat dinyatakan dengan pH. Nilai pH berkisar antara 0(sangat asam) hingga 14(sangat alkali). Nilai pH netral seperti pada H₂O adalah=7(pada suhu 25 °C). Nilai di bawah 7 bersifat asam sedangkan di atas 7 bersifat basa.

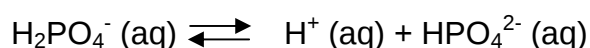
Pada pengukuran pH larutan 0,25M NaH_2PO_4 dan larutan 0,25M Na_2HPO_4 diperoleh hasil yaitu pH $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 5,03$ yang artinya larutan tersebut bersifat asam dan pH $\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 8,19$ yaitu bersifat basa.

Menurut teori asam-basa Arrhenius, asam adalah suatu zat yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H^+ , menurut Brønsted-Lowry, asam merupakan zat yang dapat bertindak sebagai donor proton serta menurut Asam Lewis asam adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron.

Ketika kita mencampurkan NaH_2PO_4 dengan Na_2HPO_4 , di dalam larutan, garam natrium dihidrogen fosfat dan natrium hydrogen fosfat terionisasi sempurna kemudian akan terbentuk larutan buffer dihidrogen fosfat.



Larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan nilai pH dari pengaruh penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau juga pengenceran. Larutan buffer terdiri dari larutan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya. Salah satunya yaitu buffer fosfat. Larutan buffer fosfat terdiri dari ion dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) yang merupakan pemberi hidrogen (asam) dan ion hydrogen fosfat (HPO_4^{2-}) yang merupakan penerima hidrogen (basa). Kedua-duanya ion tersebut berada dalam keseimbangan dengan reaksi seperti berikut:



Dalam hal ini H_2PO_4^- adalah asam lemah, sementara HPO_4^{2-} merupakan basa konjugasinya. Penambahan ion H^+ akibat dimasukkannya NaH_2PO_4 secara sedikit demi sedikit (500 μl) ke dalam larutan berisi Na_2HPO_4 maka akan membuat reaksi bergeser ke arah kanan. pH awal larutan Na_2HPO_4 yang awalnya 8,19 perlahan mulai turun seiring bertambah banyaknya ion H^+ atau bertambah asamnya suasana di dalam larutan.

Nilai pH larutan penyangga ditentukan oleh nilai pK_a dan perbandingan konsentrasi molar pasangan asam dan basa konjugatnya. Seperti pada rumus berikut

$$pH = pK_a + \log \frac{[H_2PO_4^-]}{[HPO_4^{2-}]}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

$$K_a = \frac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]}$$

Nilai K_a atau pK_a dari asam lemah tidak bergantung pada konsentrasi asam namun bbergantung pada suhu, sehingga pengenceran larutan penyangga tidak akan merubah nilai pK_a . konsentrasi molar pasangan asam-basa konjugat akan berubah jika volume larutan berubah, sebab konsentrasi bergantung pada volume total larutan. Nilai K_a untuk buffer dihidrogen fosfat pada suhu 25°C adalah $6,23 \times 10^{-8}$. Oleh karena ion $H_2PO_4^-$ berasal dari garam NaH_2PO_4 dan ion HPO_4^{2-} dari garam Na_2HPO_4 maka konsentrasi ion-ion dalam system kesetimbangan ditentukan oleh konsentrasi garam-garamnya.

Dibutuhkan penambahan larutan NaH_2PO_4 yang lebih banyak ke dalam larutan Na_2HPO_4 ketika akan mencapai pH 6,3 yaitu sebanyak 80 ml

Kesimpulan

1. Pengukuran pH larutan 0,25M NaH_2PO_4 dan larutan 0,25M Na_2HPO_4 diperoleh hasil yaitu pH $NaH_2PO_4 = 5,03$ yang artinya larutan tersebut bersifat asam dan pH $Na_2HPO_4 = 8,19$ yaitu bersifat basa
2. Ketika kita mencampurkan NaH_2PO_4 dengan Na_2HPO_4 , di dalam larutan, garam natrium dihidrogen fosfat dan natrium hydrogen fosfat terionisasi sempurna kemudian akan terbentuk larutan buffer dihidrogen fosfat.
3. Larutan 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).

4. Penambahan NaH_2PO_4 secara sedikit demi sedikit (@500 μl) ke dalam larutan berisi Na_2HPO_4 maka akan membuat pH awal larutan Na_2HPO_4 yang awalnya 8,19 perlahan mulai turun
5. Dibutuhkan penambahan larutan NaH_2PO_4 yang lebih banyak ke dalam larutan Na_2HPO_4 ketika akan mencapai pH 6,3 yaitu sebanyak 80 ml

B. PENGECERAN DAN PEMERIKSAAN PENGECERAN DENGAN REAKSI BENEDICT

1. Pengenceran

Pengenceran Serial ada 2 : doubling dilution dan decimal dilution.

Tabel 2. Doubling dilution

Nomor Tabung	1	2	3	4	5	6	7	8
Pengenceran Glukosa	Stok	1 : 1	1 : 3	1 : 7	1 : 15	1 : 31	1 : 63	1 : 127
Faktor	—	2	4	8	16	32	64	128

Tabel 3. Decimal Dilution

Nomor Tabung	1	2	3	4	5	6	7
Pengenceran Glukosa	Stok	0,3X	0,1X	0,003X	0,01X	0,003X	0,001X
Faktor	—	3	10	30	100	300	1000

Cara Kerja :

Menyiapkan 16 tabung reaksi dalam rak tabung. Tabung ditandai dengan spidol. Tabung pertama untuk stok glukosa 5%, sementara 15 tabung lainnya diberi label I-XV untuk hasil pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan volume 2ml tiap tabung.

Tabel 4. Langkah pengenceran

No Tabung	Pengenceran glukosa 5%	Langkah Pengenceran (Volume total 2 ml)	Perhitungan Konsentrasi hasil pengenceran
STOK -			
I	1:10	$= 1/11 \times 2\text{mL}$ $= 0,18 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,82 \text{ mL aquadest}$	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,18/2$ $= 0,45\%$
II	2 : 3	$= 2/5 \times 2\text{mL}$ $= 0,8 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,2 \text{ mL aquadest}$	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,8/2$ $= 2\%$
Pengenceran serial <i>decimal delution</i>			
III	0,1X	$= 1/10 \times 2\text{mL}$ $= 0,2 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,8 \text{ mL aquadest}$	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,2/2$ $= 0,5 \%$
IV	0,01X	$= 1/100 \times 2 \text{ mL}$ $= 0,02 \text{ mL tabung III (0,1X larutan } 5\% \text{ glukosa) + } 1,98 \text{ mL aquadest}$ Atau Dengan mengambil 0,2 ml dari tabung III(pengenceran 0,1X) + 1 ml aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 0,5 \times 0,02/2$ $= 0,05 \%$
V	0,001X	$= 1/1000 \times 2 \text{ mL}$ $= 0,002 \text{ mL tabung IV (0,01X larutan } 5\% \text{ glukosa) + } 1,998 \text{ mL aquadest}$ Atau Dengan mengambil 0,2 ml dari tabung IV(pengenceran 0,01X) + 1,8 ml aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 0,05 \times 0,2/2$ $= 0,005\%$
VI	0,3X	$= 3/10 \times 2 \text{ mL}$ $= 0,6 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,4 \text{ mL aquadest}$	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,6/2$ $= 1,5\%$
VII	0,03X	$= 3/100 \times 2 \text{ mL}$ $= 0,06 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,94 \text{ mL aquadest}$ Atau Dengan mengambil 0,2 ml dari tabung VI(pengenceran 0,3X) + 1,8 ml aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,06/2$ $= 0,15\%$
VIII	0,003X	$= 3/1000 \times 2 \text{ mL}$ $= 0,006 \text{ mL glukosa } 5\% + 1,994 \text{ mL aquadest}$ Atau Dengan mengambil 0,2 ml dari tabung VII(pengenceran 0,03X) + 1,8 ml aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 0,006/2$ $= 0,015\%$
Pengenceran serial <i>doubling dilution</i>			
IX	faktor 2 (1: 1)	$= 1/2 \times 2 \text{ mL}$ $= 1 \text{ mL glukosa } 5\% + 1 \text{ mL aquadest}$	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 5 \times 1/2$ $= 2,5 \%$
X	faktor 4 (1: 3)	$= 1/4 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,5 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,5 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung IX (faktor 2) + 1 mL aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 0,5 \times 5/2$ $= 1,25 \%$
XI	faktor 8 (1:7)	$= 1/8 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,25 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,75 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung X (faktor 8) + 1 mL aquadest	$C_2 = (C_1 \times V_1)/V_2$ $= 0,25 \times 5/2$ $= 0,625 \%$

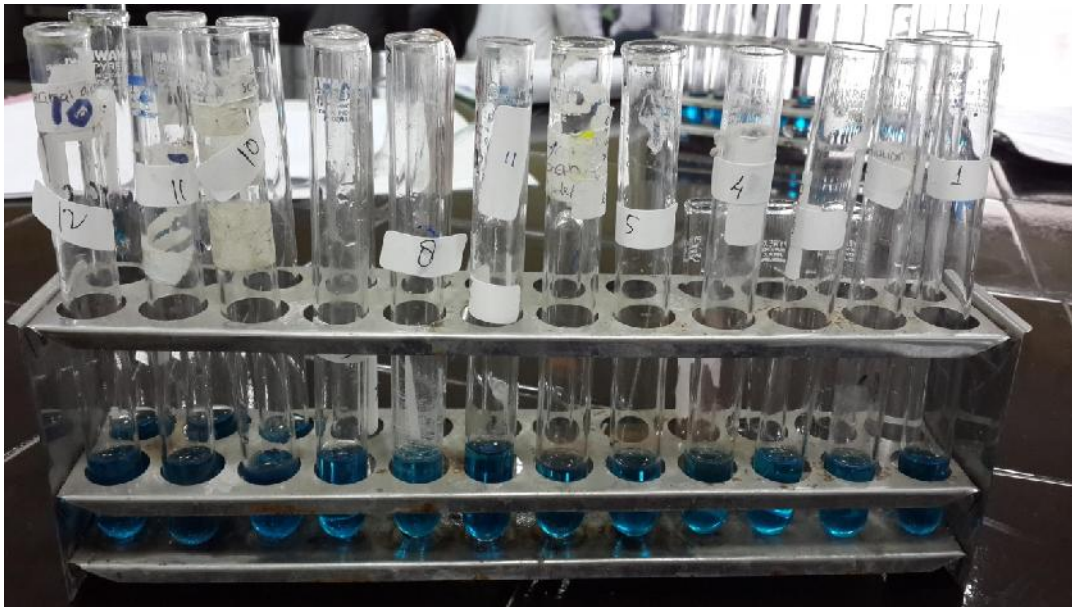
XII	faktor 16 (1:15)	$= 1/16 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,125 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,875 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung XI (faktor 8) + 1 mL aquadest	$C2 = (C1 \times V1)/V2$ $= 0,125 \times 5/2$ $= 0,312 \%$
XII	faktor 32 (1:31)	$= 1/32 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,0625 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,9375 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung IX (faktor 16) + 1 mL aquadest	$C2 = (C1 \times V1)/V2$ $= 0,0625 \times 5/2$ $= 0,156 \%$
XIV	faktor 64 (1:63)	$= 1/64 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,03125 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,96875 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung XII (faktor 32) + 1 mL aquadest	$C2 = (C1 \times V1)/V2$ $= 0,03125 \times 5/2$ $= 0,078 \%$
XV	faktor 128 (1:127)	$= 1/128 \times 2 \text{ ml}$ $= 0,015625 \text{ ml glukosa } 5\% + 1,984375 \text{ mL aquadest}$ Atau dengan mengambil 1 mL tabung XII (faktor 64) + 1 mL aquadest	$C2 = (C1 \times V1)/V2$ $= 0,015625 \times 5/2$ $= 0,039 \%$

4. Pemeriksaan Pengenceran dengan Reaksi Benedict

Untuk memeriksa pengenceran yang telah dilakukan, dilakukan pengujian dengan reaksi benedict.

Cara Kerja :

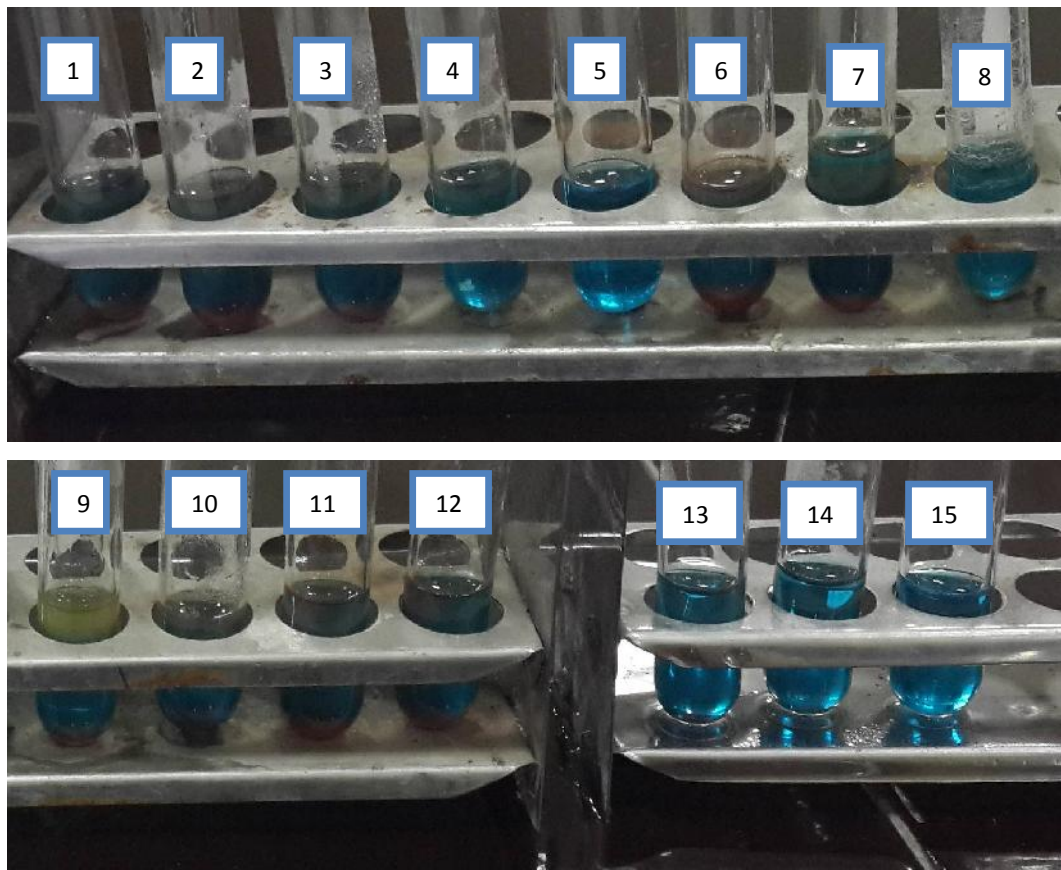
- Menyediakan 15 tabung reaksi dan diberi label nomor 1-15
- Mengisi 3 mL larutan benedict pada masing masing tabung.
- Kemudian pada masing – masing tabung ditambahkan 8 tetes larutan glukosa yang telah diencerkan pada tabung I-XV
- Setelah itu diaduk hingga tercampur, kemudian dipanaskan dengan air mendidih di dalam waterbath selama 5 menit.
- Kemudian didiamkan dan diamati hasil reaksinya



Gambar 3. 15 tabung diisi larutan benedict sebanyak 3 ml



Gambar 4. Waterbath dipanaskan hingga 100°C sebelum tabung yang berisi larutan benedict dan hasil pengenceran dimasukkan



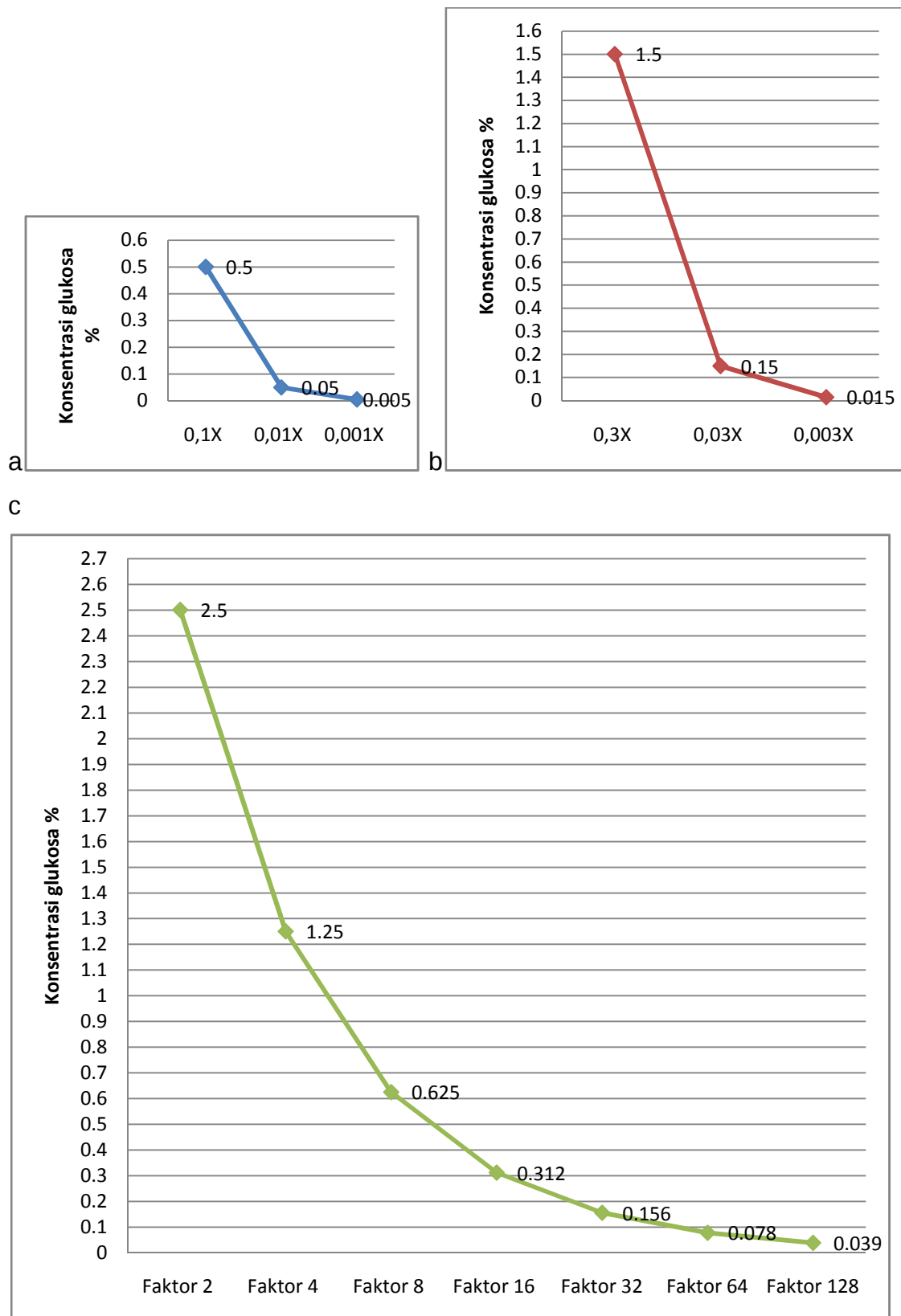
Gambar 5. Hasil reaksi benedict dengan glukosa di dalam tabung reaksi yang telah dipanaskan di dalam waterbath

Tabel 5. Pedoman interpretasi reaksi Benedict

Warna	Penilaian	Kadar karbohidrat (khusus reaksi Benedict)
Biru jernih	negatif	0
Hijau atau kuning hijau	+	< 0,5%
Kuning atau kuning kehijauan	++	0,5 – 1,0%
Jingga	+++	1,0 – 2,0%
Merah (ada endapan)	++++	>2,0%

Tabel 6. Hasil Interpretasi reaksi Benedict dengan Pengenceran Stok Glukosa

Tabung	Pengenceran 5% glukosa	Konsentrasi yang diprediksikan	Hasil pemeriksaan Benedict (warna)	Kesesuaian interpretasi hasil dengan pedoman interpretasi (Seharusnya)
1	1 : 10	0,45 %	+ Kuning Hijau	Sesuai
2	2 : 3	2 %	++++ Merah (endapan)	Sesuai
3	0,1X	0,5 %	++ Kuning Kehijauan	Sesuai
4	0,01X	0,05 %	+ Hijau	Sesuai
5	0,001X	0,005 %	Negatif (biru jernih)	Sesuai
6	0,3X	1,5 %	+++ Jingga	Sesuai
7	0,03X	0,15 %	+++ Jingga	Tidak sesuai (+)
8	0,003X	0,015 %	- Biru Jernih	Sesuai
9	Faktor 2	2,5 %	++++ Merah (endapan)	Sesuai
10	Faktor 4	1,25 %	++++ Merah (endapan)	Tidak Sesuai (+++)
11	Faktor 8	0,625 %	+++ Jingga	Sesuai
12	Faktor 16	0,312 %	+++ Jingga	Tidak Sesuai (++)
13	Faktor 32	0,156%	Negatif (Biru Jernih)	Sesuai
14	Faktor 64	0,078%	Negatif (Biru Jernih)	Sesuai
15	Faktor 128	0,039%	Negatif (biru Jernih)	Sesuai



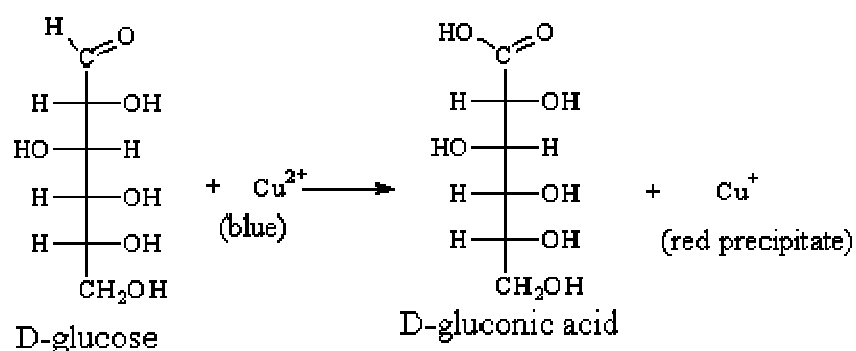
Gambar 6. Grafik perubahan konsentrasi pada Serial Dilution a. decimal dilution 0,1x,0,01x,0,001x; b. Desimal dilution 0,3x,0,03x,0,003x. c. Double dilution

Pembahasan

Uji benedict adalah uji kimia untuk mengetahui kandungan gula (karbohidrat) pereduksi. Gula pereduksi meliputi semua jenis monosakarida dan beberapa disakarida seperti laktosa dan maltosa.

Nama Benedict merupakan nama seorang ahli kimia asal Amerika, Stanley Rossiter Benedict (17 Maret 1884-21 Desember 1936). Benedict lahir di Cincinnati dan studi di University of Cincinnati. Setahun kemudian dia pergi ke Yale University untuk mendalami Physiology dan metabolisme di Department of Physiological Chemistry.

Pada prinsipnya, benedict digunakan untuk mengetahui apakah suatu gula merupakan gula pereduksi atau bukan (mempunyai gugus aldehida bebas). Reaksi Benedict akan menyebabkan larutan yang berwarna biru akan berubah menjadi orange atau kuning. Molekul maltosa atau glukosa yang terlihat dari hasil positif pada uji benedict yang terbukti dengan terbentuknya warna merah bata pada tabung reaksi yang telah dipanaskan. Maltosa yang diuji dengan benedict memberikan warna merah bata, sedangkan amilum yang diuji dengan iod akan memberikan kompleks warna biru-ungu. Warna merah bata yang terbentuk disebabkan oleh maltosa dan glukosa memiliki gugus aldehid yang bebas sehingga dapat mereduksi ion-ion tembaga (Cu) yang terdapat pada larutan benedict menjadi Cu_2O yang berwarna merah bata.



Gambar 7. Reaksi antara glukosa dan larutan Benedict

Serial Dilution adalah pengenceran bertahap dari suatu zat dalam larutan. Biasanya faktor pengenceran di setiap langkah adalah konstan. Dari grafik pada gambar 6 terlihat perubahan konsentrasi pada serial

decimal dilution (a dan b) penurunan konsentrasi merupakan kelipatan 1/10 dari konsentrasi sebelumnya. Sementara pada *double dilution* (c), penurunan konsentrasi yang terjadi merupakan kelipatan $\frac{1}{2}$ dari konsentrasi sebelumnya.

Kesimpulan

1. Reagensi benedict digunakan untuk melihat adanya gula monosakarida dalam cairan, sehingga dalam praktikum terlihat pada larutan dengan konsentrasi glukosa yang pekat larutan berubah menjadi merah dan ada endapan. Hal ini menunjukkan adanya gula monosakarida dalam larutan tersebut.
2. Warna merah bata yang terbentuk disebabkan oleh maltosa dan glukosa memiliki gugus aldehyd yang bebas sehingga dapat mereduksi ion-ion tembaga (Cu) yang terdapat pada larutan benedict menjadi Cu₂O yang berwarna merah bata.
3. Semakin encer larutannya maka semakin kecil konsentrasinya dan tidak terlihat perubahannya pada saat ditambahkan dengan reagensi benedict ataupun hasilnya penilaiannya negatif.
4. Semakin besar konsentrasinya maka akan semakin tinggi pula kadar karbohidrat setelah diencerkan dengan benedict hingga membentuk endapan merah.
5. Pada latihan pengenceran glukosa ditemukan banyak ketidaksesuaian hasil dengan interpretasi yang diharapkan. Hal ini karena pada saat praktikum, pipet tetes yang telah digunakan untuk mengencerkan tabung sebelumnya tidak dicuci dahulu dengan aquades sebelum di gunakan untuk tabung yang lain, sehingga konsentrasinya walaupun sangat kecil dapat dimungkinkan bercampur, terjadi kurang telitian saat mencampurkan larutan pengenceran, waktu pemanasan larutan benedict didalam waterbath yang terlalu cepat ataupun terlalu lama.
6. Perubahan konsentrasi pada serial *decimal dilution* penurunan konsentrasi merupakan kelipatan 1/10 dari konsentrasi sebelumnya.

Sementara pada *double dilution*, penurunan konsentrasi yang terjadi merupakan kelipatan $\frac{1}{2}$ dari konsentrasi sebelumnya.

Saran

- ✓ Sarana Air di ruang laboratorium mati, sehingga dalam pencucian alat-alat yang digunakan tidak maksimal dan memungkinkan adanya kontaminasi alat/tabung/*glassware* dengan bahan yang digunakan sebelumnya yang dapat mempengaruhi hasil reaksi yang dilakukan
- ✓ Sebaiknya kesiapan alat-alat yang akan digunakan sebelum praktikum diperhatikan, sehingga praktikum bisa berjalan dengan lancar.
- ✓ Berbagai perhitungan sebaiknya dilakukan praktikan sebelum praktikum dimulai agar waktu praktikum dapat efektif
- ✓ Perlunya penambahan alat praktikum agar setiap kelompok mempunyai alat yang diperlukan/tidak menunggu kelompok lain memakai alat, sehingga waktu pun akan menjadi lebih efisien.

Referensi

1. Sulistiyani. Larutan Buffer. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/sulistiyani-msi/1e-larutan-buffer.pdf> (diakses 2 April 2016)
2. Purba Michael. 2008. *KIMIA*. Jakarta: Erlangga
3. Sunarya, Yayan dan Setiabudi, Agus. 2007. Mudah dan Aktif Belajar Kimia. Bandung: PT Setia Purna Inves
4. Fessenden, RJ dan Fessenden JS. 1997. Dasar-Dasar Kimia Organik. Jakarta: Bina Aksara
5. Nigoskar, Shreya. 2007. Biochemistry for Dental Students. New Delhi. Jaypee Brothers Medical Publishers