

LAPORAN PRAKTIKUM

TEKNIK DASAR : PIPET, TIMBANGAN, PEMBUATAN LARUTAN

NAMA PRAKTIKAN : Meutia Atika Faradilla
Fani Nuryana Manihuruk
HARI/TGL. PRAKTIKUM : Rabu, 3 maret 2015

Tujuan Praktikum :

1. Latihan menggunakan timbangan manual (Harvard Trip dan Dial-o-Gram) dan digital (Sartorius)
2. Latihan menggunakan pipet otomatis, pipet Mohr serta pipet sput
3. Latihan membuat larutan
4. Latihan membuat dan interpretasi grafik

I. TEKNIK DASAR : PENGGUNAAN TIMBANGAN MANUAL DAN DIGITAL

- A. Prosedur kerja timbangan manual Harvard Trip adalah :
1. Terlebih dahulu timbangan dalam keadaan keseimbangan – dan jika belum, putarlah tombol “zero adjust knob” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral (sejajar dengan 0).
 2. Letakkan bahan/benda yang ingin ditimbang pada sisi alas timbangan sebelah kiri. Kemudian geserlah Poise Besar ke kanan garis ke garis sampai alas yang kekanan turun.
 3. Kembalikan posisi Poise Besar ke notch sebelumnya. Maka sisi alas kanan timbangan akan naik lagi.
 4. Geserlah Poise Kecil ke kanan sampai didapat keadaan keseimbangan.
 5. Berat bahan/benda yang ditimbang dibaca secara hitungan gram yang ditunjukkan oleh Poise Besar dan Poise Kecil
- B. Prosedur kerja timbangan Dial O Gram adalah :
1. Pastikan terlebih dahulu bahwa timbangan dalam keadaan keseimbangan – jika belum, putar tombol “zero adjust knob” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral (sejajar 0).
 2. Letakkan bahan/benda yang ingin ditimbang pada sisialas timbangan sebelah kiri.
 3. Putar tombol “vernier dial” sampai didapat keadaan keseimbangan.
 4. Bacalah berat bahan/benda yang ditimbang pada “vernier dial”
- C. Prosedur kerja timbangan digital sartorius adalah :
1. Nolkan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan – “0.00” akan muncul dilayarnya *weight display*
 2. Membuka tutup timbangan
 3. Meletakkan bahan sesuai kebutuhan resep dengan menggunakan sendok yang bersih dan kering
 4. Membaca hasil timbangan pada layar.

Tabel 1. Hasil Praktikum Penggunaan Timbangan Manual dan Digital

SAMPEL	HASIL/PENGAMATAN		
	HARVARD TRIP	DIAL-O-GRAM	TIMBANGAN DIGITAL
Kotak No. 7	7,7 g	7,5 g	7,2 g
Kotak No. 4	6,1 g	5,7 g	5,5 g
Kotak No. 3	10,1 g	10,7 g	10,9 g
Kotak No. 5	7,5 g	7,8 g	7,7 g

Kotak No. 6	7,4 g	7,8 g	7,8 g
-------------	-------	-------	-------

Kesimpulan :

1. Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan berat kotak yang ditimbang menggunakan timbangan manual baik dengan Harvard trip ataupun Dial-o-Gram maupun menggunakan timbangan digital. Perbedaan berat kotak berkisar antara 0,1 gram - 0,8 gram.
2. Perbedaan hasil penimbangan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :
 - a. Subjektif/ human error : kesalahan yang dilakukan praktikan sendiri dalam melihat dan menggunakan alat. Semakin terlatih seorang praktikan maka semakin tepat hasil yang akan dicapai.
 - b. Alat : timbangan manual dan digital memiliki ketelitian yang berbeda sehingga dapat menghasilkan data yang berbeda pula dan cukup besar kadang-kadang. Hal ini juga bisa disebabkan oleh timbangan yang sudah kurang sensitif dan tidak dikalibrasi dengan baik.
3. Diantara ketiga jenis timbangan, timbangan digital memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan timbangan manual. Kelebihan timbangan digital yaitu teknik penggunaannya lebih mudah dan untuk mengembalikan timbangan ke dalam posisi seimbang (0,000) sangat mudah hanya dengan menekan tombol "tare" sehingga tingkat kesalahan akibat human error atau alat jadi lebih kecil.
4. Pada timbangan manual, timbangan Dial-O-Gram memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan timbangan Harvard trip. Timbangan manual Dial-O-Gram memiliki beberapa keunggulan yaitu penyetelan zero adjust knob lebih mudah, menentukan keadaan seimbang (0,00) dengan verner dial pun lebih gampang.

II. PROSEDUR TEKNIK DASAR PENGGUNAAN PIPET

Tujuan praktikum : dapat menggunakan dan membandingkan antara pipet otomatis, pipet Mohr dan pipet spuit, mengetahui pipet mana yang lebih akurat dan lebih baik penggunaannya.

Tabel 2. Catatan dalam penggunaan pipet

No	Pipet	catatan
1	Mohr	Penggunaannya tidak praktis, balon penghisap perlu dipencet terlebih dahulu untuk membuat tekanan negatif, lalu dengan menghisap dengan ujung-ujung S, E dan O. (ujung O untuk mengempiskan balon mengisi tekanan, E untuk menghisap cairan, S untuk melepaskan cairan yang telah dihisap). Skala yang diinginkan diperoleh dengan melihat batas meniskus. Cara ini memerlukan kehati-hatian, dan pembiasaan. Sehingga faktor human error tinggi Pipet Mohr memiliki skala garis 0,1 mL dengan ukuran pipet berbedabeda, 1 mL, 5 mL dan 10 mL
2	Otomatik	Jenis pipet tergantung skala yang diinginkan Menggunakan tekanan penghisap, pertama (setengah tekan/jangan dipaksa) dan kedua (tekanan penuh).

		Tekanan pertama untuk menghisap cairan, sementara kedua untuk melepaskan cairan. Paling akurat dibandingkan kedua pipet lainnya. Dapat digunakan untuk pengukurang yang kecil
3	Tetes	Cairan dihisap, kemudian diteteskan berdasarkan garis penunjuk, dengan skala 0,5 mL pada spuit ukuran 5 mL Penggunaannya lebih praktis dibanding pipet Mohr Sering terjadi kesalahan pembacaan skala dengan melihat meniskus bawah Dapat terjadi emboli udara, sehingga alat ini kurang akurat dibandingkedua pipet yang lain

Prosedur penggunaan pipet :

Dengan menggunakan timbangan digital untuk mengukur berat akuades, yaitu 1 ml akuades yang diukur dengan pipet Mohr, Spuit dan Otomatik.

1. Menyiapkan beaker kaca yang sudah terisi akuades.
2. Ambil pipet kemudian hisap cairan aquades sebanyak 1 ml
3. Nulkan alat timbangan dengan menekan tare
4. Mengeluarkan 1 ml akuades pada wadahnya dan membacaberatnya pada layar digital
5. Nolkan alat timbangan dan ulang 4 kali setiap penggunaan pipet Mohr, Spuit dan Otomatik.

Kemudian membandingkan hasil

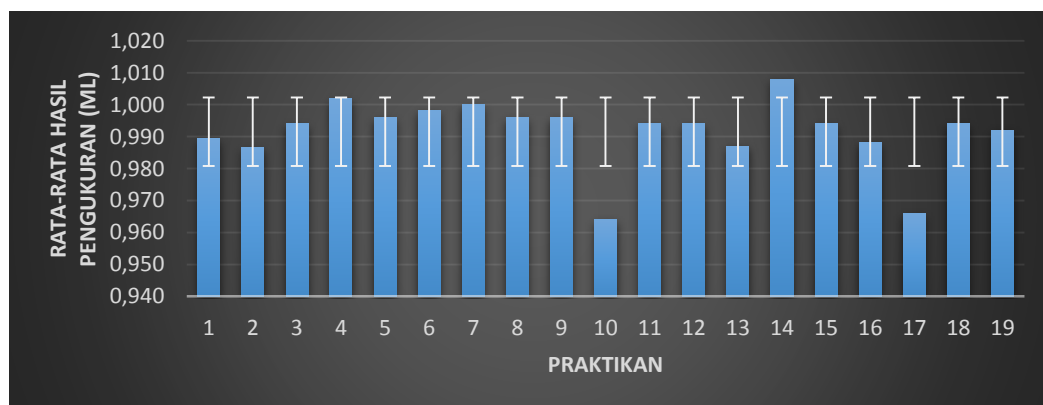
Tabel 2. Hasil Pengukuran dengan Pipet Otomatik, Mohr dan Spuit

Hasil	PIPET OTOMATIS																		
	ika	Lasmono	Islah	Melya	Ira	Astrid	Sunarti	Atri	Kirana	Yunita	Fani	Mesrida	Meutia	Zaki	Hadiyatur	Wulan	Afni	Adenin	Nini
1	0,992	0,990	0,990	1,000	1,000	1,000	1,010	1,000	1,000	0,950	0,990	1,000	0,973	1,000	1,000	0,980	0,980	1,000	1,000
2	0,985	0,986	1,000	1,000	1,000	0,990	1,000	0,990	1,000	0,960	0,980	0,990	0,981	1,010	0,990	0,980	0,940	1,000	0,990
3	0,990	0,984	0,990	1,000	1,000	1,000	0,990	0,990	1,000	0,950	1,010	0,980	0,993	1,010	0,990	1,000	0,980	0,990	0,980
4	0,993	0,983	0,990	1,010	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	1,000	1,010	0,997	1,010	0,990	0,990	0,950	0,980	1,000
5	0,987	0,990	1,000	1,000	0,980	1,000	1,000	1,000	0,980	0,980	0,990	0,990	0,991	1,010	1,000	0,990	0,980	1,000	0,990
rata-rata	0,989	0,987	0,994	1,002	0,996	0,998	1,000	0,996	0,996	0,964	0,994	0,994	0,987	1,008	0,994	0,988	0,966	0,994	0,992

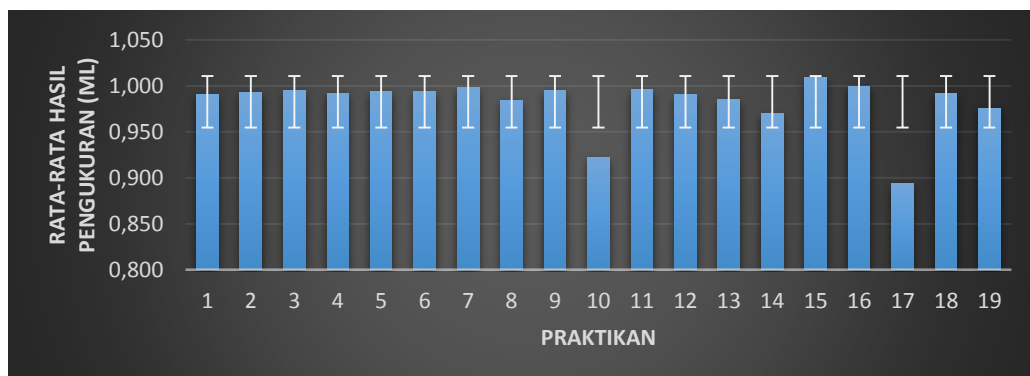
Hasil	PIPET MOHR																		
	Ika	Lasmono	Islah	Melya	Ira	Astrid	Sunarti	Atri	Kirana	Yunita	Fani	Mesrida	Meutia	Zaki	Hadiyatur	Wulan	Afni	Adenin	Nini
1	0,995	0,997	1,000	0,990	1,010	0,990	1,000	1,000	1,000	0,960	0,990	0,958	0,972	0,960	1,140	0,958	0,930	1,020	0,960
2	0,987	0,984	0,971	1,000	1,000	0,980	0,990	0,960	0,971	0,920	1,000	0,973	0,989	0,958	0,973	1,050	0,890	0,958	0,960
3	0,984	1,000	0,992	0,980	0,990	1,000	1,000	0,980	0,992	0,930	1,000	1,030	1,010	0,960	0,990	0,980	0,900	0,980	0,980
4	0,979	1,000	1,020	1,010	0,980	1,000	1,000	0,980	1,020	0,900	0,990	1,000	0,963	0,960	0,980	1,020	0,850	0,980	1,000
5	1,010	0,985	0,992	0,980	0,990	1,000	1,000	1,000	0,992	0,900	1,000	0,992	0,992	1,010	0,960	0,990	0,900	1,020	0,980
rata-rata	0,991	0,993	0,995	0,992	0,994	0,994	0,998	0,984	0,995	0,922	0,996	0,991	0,985	0,970	1,009	1,000	0,894	0,992	0,976

Hasil	PIPET SPUIT																		
	Ika	Lasmono	Islah	Melya	Ira	Astrid	Sunarti	Atri	Kirana	Yunita	Fani	Mesrida	Meutia	Zaki	Hadiyatur	Wulan	Afni	Adenin	Nini
1	0,908	0,964	1,020	0,920	0,910	0,920	0,920	0,97	0,910	0,890	0,950	0,940	0,919	1,000	1,070	0,990	1,000	0,910	0,940
2	0,940	0,958	0,910	0,870	0,920	0,910	0,940	0,92	0,920	0,900	0,980	0,940	0,985	0,950	0,960	1,020	0,980	0,910	0,930
3	0,955	0,954	0,960	0,920	0,870	0,950	0,940	0,90	0,870	0,920	0,960	0,920	0,991	0,940	0,980	0,990	0,900	0,940	0,940
4	0,933	0,976	0,960	0,940	0,930	0,930	0,95	0,930	0,930	0,980	0,930	0,920	0,912	0,940	0,990	1,010	0,950	0,930	0,910
5	0,959	0,971	0,990	0,920	0,950	0,940	0,92	0,920	0,950	0,950	0,940	0,950	1,000	0,950	1,090	1,020	0,800	0,940	0,930
rata-rata	0,939	0,965	0,968	0,914	0,916	0,930	0,950	0,925	0,916	0,928	0,952	0,934	0,961	0,956	1,018	1,006	0,926	0,926	0,930

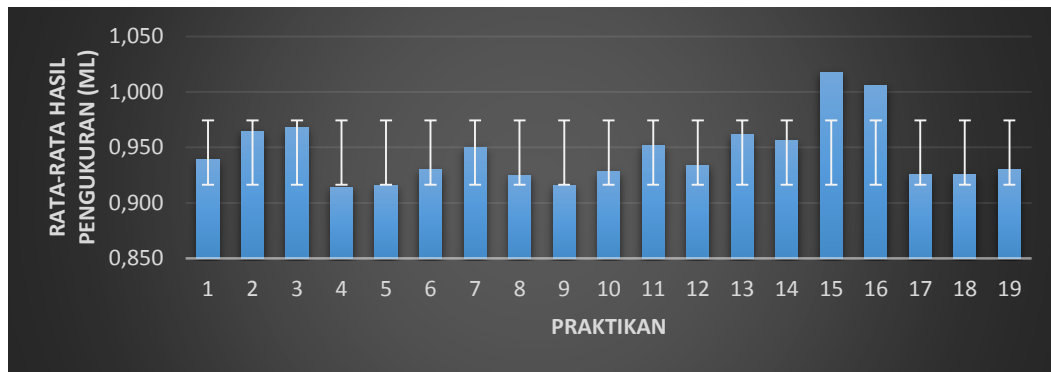
Grafik 1. Perbandingan hasil rata-rata pengukuran 1ml aquades menggunakan pipet otomatis



Grafik 2. Perbandingan hasil rata-rata pengukuran 1ml aquades menggunakan pipet mohr



Grafik 3. Perbandingan hasil rata-rata pengukuran 1ml aquades menggunakan pipet spuit



Keterangan praktikan pada grafik :

1: ika	2: lasmono	3: islah	4: melya	5: ira	6: astrid	7: sunarti	8: atri	9; kirana	10; yunita
11:fani	12:mesrida	13:meutia	14:zaki	15:hidayatur	16:wulan	17:afni	18:adenin	19:nini	

Kesimpulan :

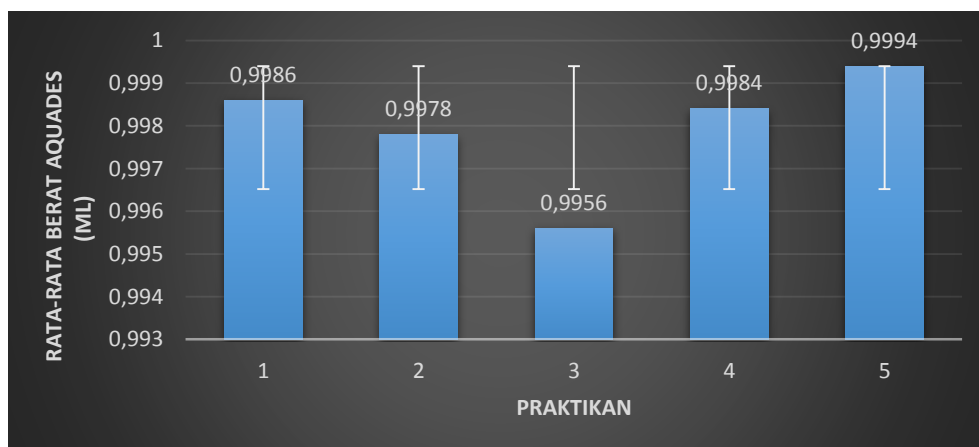
1. Micropipet atau pipet otomatis memiliki tingkat akurasi tinggi dibandingkan pipet mohr dan pipet spuit. Hal ini dapat dibuktikan melalui grafik pengukuran 1ml aquades menggunakan pipet otomatis diatas yang menunjukkan standar error pengukuran paling kecil (diperlihatkan melalui error bar). Sebagian besar praktikan dapat mencapai hasil pengukuran mendekati 1,00 ml
2. Pipet spuit memiliki akurasi yang rendah. Grafik rata-rata pengukuran menggunakan pipet spuit diatas dapat dilihat bahwa standar error pengukuran paling besar (diperlihatkan melalui error bar), terdapat variasi dari hasil pengukuran dan sebagian besar hasil pengukuran jauh dari angka 1,00 ml. Hal ini juga menunjukkan bahwa terdapat kesulitan menggunakan pipet spuit untuk mencapai pengukuran yang tepat.
3. Terdapat variasi angka dari hasil pengukuran. Variasi sangat tampak pada penggunaan pipet spuit yang dapat dilihat melalui grafik. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kalibrasi alat, kesulitan penggunaan pipet spuit, dan faktor subjektif dimana semakin terlatih seorang praktikan menggunakan pipet pengukuran maka semakin akurat hasil yang akan dicapai.
4. Pada pengukuran menggunakan pipet otomatis, melalui grafik dapat diketahui bahwa praktikan no. 7 memiliki rata-rata pengukuran 1,00 ml.
5. Pada pengukuran menggunakan pipet mohr, melalui grafik dapat dilihat bahwa praktikan no. 16 memiliki rata-rata pengukuran 1,00 ml.
6. Pada pengukuran menggunakan pipet spuit, melalui grafik dapat dilihat bahwa praktikan no. 16 memiliki rata-rata pengukuran sedikit melebihi 1,00 ml.

Tabel 3. Penilaian akurasi dan presisi menggunakan mikropipet

Hasil	Mikropipet 100-1000 μ L
-------	-----------------------------

(beratan 1 mL akuades)	1	2	3	4	5
1	1,001	0,993	0,997	0,993	0,996
2	1,001	0,997	0,998	0,995	0,998
3	0,998	1,002	1,005	0,999	1,005
4	0,997	0,998	0,979	1,007	0,997
5	0,996	0,999	0,999	0,998	1,001
Rata-rata	0,998	0,9978	0,9956	0,9984	0,9994
Standar deviasi (impresisi %)	0,001871 (0,19%)	0,002926 (0,29%)	0,008754 (0,88%)	0,0048 (0,48%)	0,003262 (0,33%)
Standar Error (inakurasi %)	0,000837 (0,083%)	0,001308 (0,13%)	0,003915 (0,39%)	0,002147 (0,21%)	0,001459 (0,14%)

Grafik I. Rata-rata pengukuran berat 1ml aquades dengan Mikropipet 100-1000 µL Biohit



Kesimpulan :

1. Pengukuran menggunakan mikropipet 100-1000µl (merk biohit) didapatkan range persentase standar deviasi yang kecil antara 0,19% hingga 0,88%. Hal ini menunjukkan bahwa presisi alat mikropiet 100-1000 µl tinggi karena nilai impresisinya kecil.

2. Nilai impresi mikropipet 100-1000 μl yang dianjurkan oleh biohit adalah 0,05%. Hal ini menunjukkan bahwa impresi mikropipet 100-1000 μl yang kita gunakan di laboratorium sedikit dibawah standar biohit.
3. Pengukuran menggunakan mikropipet 100-1000 μl (merk biohit) didapatkan range persentase standar error yang kecil antara 0,083 % hingga 0,39%. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi alat mikropipet 100-1000 μl tinggi karena nilai inakurasinya kecil.
4. Nilai inakurasi mikropipet 100-1000 μl yang dianjurkan oleh biohit adalah 0,15%. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi mikropipet 100-1000 μl yang kita gunakan di laboratorium sesuai dengan standar biohit.
5. Akurasi dan presisi suatu alat dapat dipengaruhi oleh faktor kalibrasi alat. Kalibrasi alat bertujuan untuk menjaga alat agar pengukurannya tepat sesuai dengan spesifikasinya. Semakin sering sebuah alat dikalibrasi maka akan semakin tepat hasil pengukurannya.

III. TEKNIK DASAR PEMBUATAN LARUTAN

Langkah-langkah :

1. Bacalah detil resep larutan yang ingin dibuat. Kalau ada yang perlu dihitung, siapkan perhitungan dulu.
2. Kumpulkan bahan kimia yang akan dipakai dan letakkan dekat dengan timbangan digital.
3. Siapkan alat lain yang dibutuhkan (misalnya kertas, sendok, sarung tangan, tisu, beaker, dll)
4. timbang umlah bahan kimia yang dibutuhkan dengan hati-hati
5. Ketika semua bahan kimia diukur, kembalikan botol-botolnya ke rak, bersihkan alat timbangan serta tempat sekelilingnya, dan bawalah beaker yang berisi bahan kimia ke meja kerja.
6. Tuangkan akuades yang secukupnya (kurang dari yang ditentukan pada resepnya) ke dalam beaker dan letakkanlah stir bar dengan ukuran yang sesuai kedalamnya. Pakailah alat otomatis stirer dengan kecepatan sedang untuk mengencerkan bahan kimia.
7. Dengan gelas ukur yang sesuai dengan volume yang ingin dibuat, tuangkan larutan dan bilas beakernya dengan akuades. Tuangkan bekas bilasan tersebut kedalam gelas ukur. Tambah akuades sampai mencapai volume larutan yang ingin dibuat.

Menghitung larutan

No	Sampel	Perhitungan
1	Larutan 400 mL 0,25 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$	$\text{BM: } [2 (\text{Na}) + (\text{H}) + (\text{P}) + 4 (\text{O})] + 2(2(\text{H})+(16)) = [2 (23) + (1) + (31) + 4 (16)+ 36] = [46 + 1 + 31 + 64] = 178 \text{ gram/mol}$ 0,25 M 400 ml $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$: $0,25 \text{ mol/L} \times 0,4 \text{ L} \times 178 \text{ gram/mol} = 17,8 \text{ g}$ 17,8 g + aquadest sampai volume yang diinginkan 400 ml
2	Larutan 400 mL 0,25 M $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{BM: } [(\text{Na}) + (\text{H}) + (\text{P}) + 4 (\text{O}) + 2(\text{H})+2(\text{O})] = [(23) + (1) + (31) + 4 (16) + (2)+(2(16))] = [23 + 2 + 31 + 64+2+32] = 138 \text{ gram/mol}$

		0,25 M 400 ml $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $0,25 \text{ mol/L} \times 0,4 \text{ L} \times 138 \text{ gram/mol} = 13,8\text{g}$ 13,8 gr + aquadest sampai volume yang diinginkan 400 ml
3	50 mL 5% glukosa	Larutan 5% glukosa: 5g dalam 100 ml larutan 50 mL 5% glukosa: $50\text{ml}/100\text{ml} \times 5 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$ 2,5 gram glukosa aquades sampai volume yang diinginkan 50ml
4	100 ml 0,7M $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	BM: $[1(63,5) + 1(32) + 4(16) + 5(18)] = 249,5 \text{ g/mol}$ 100 ml 0,7M $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: $0,7 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \times 249,5 \text{ g/mol} = 17,465 \text{ g}$ 17,465 g + aquadest sampai volume yang diinginkan 100 ml
5	100ml 1M NaOH	BM: $[1(23)+1(16)+1(1)] = 40 \text{ g/mol}$ 100ml 1M NaOH: $1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \times 40 \text{ g/mol} = 4 \text{ g}$ 4 g + aquadest sampai volume yang diinginkan 100 ml
6	1,5 x 10 ⁻¹ liter 70 % etanol	Etanol sediaan berada pada konsentrasi 90% Untuk membuat 150 ml 70% etanol: $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$ $150 \text{ ml} \times 70\% = V_2 \cdot 90\%$ $V_2 = 116,67 \text{ ml}$ 116,7 ml/ 116,7 gram etanol + aquades sampai volume yyang diinginkan 150ml
7	500 ml 1,2 M Na-sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7$), 1,6M $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	BM1: $[3(23)+6(12)+6(1)+7(16)] = 259 \text{ g/mol}$ BM2: $[2(23)+1(12)+3(16)+2(1)+1(16)] = 124 \text{ g/mol}$ 500 ml 1,2 M $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7$: $0,5 \text{ L} \times 1,2 \text{ mol/L} \times 259 \text{ g/mol} = 155,4 \text{ g}$ 500 ml 1,6 M $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $0,5 \text{ L} \times 1,6 \text{ mol/L} \times 124 \text{ g/mol} = 99,2 \text{ g}$

Praktikan membuat larutan :

- a. 100 ml 0,7M CuSO₄ 5H₂O

Berdasarkan perhitungan tabel diatas untuk membuat larutan 100 ml 0,7M Cu SO₄ 5H₂O diperlukan 17,5 gram CuSO₄ 5H₂O dan dilarutkan kedalam 100 ml aquades

- b. 1,5 x 10⁻¹ liter 70 % etanol

Berdasarkan perhitungan tabel diatas untuk membuat larutan 1,5 x 10⁻¹ liter 70 % etanol Diperlukan 116,7 ml/ 116,7 gram etanol dan dilarutkan kedalam 150ml aquades

Saran :

1. Diharapkan adanya penjelasan kembali dari instruktur tentang praktikum yang akan dilaksanakan sebelum dimulainya praktikum, agar mahasiswa dapat lebih mengerti dan dapat mengerjakan praktikumnya dengan cepat dan benar.
2. Diharapkan kepada instruktur agar bisa standby terus diruangan untuk bisa membimbing mahasiswa ketika praktikum berlangsung.
3. Perlunya pengkalibrasi timbangan agar tingkat kesalahannya bisa berkurang.
4. Perlunya penambahan alat praktikum agar setiap kelompok mempunyai alat yang diperlukan/tidak menunggu kelompok lain memakai alat, sehingga waktu pun akan menjadi lebih efisien.