

LAPORAN PRATIKUM

TEKNIK DASAR : PIPET, TIMBANGAN, PEMBUATAN LARUTAN

Nama Praktikan : Yunita Wannur Azah

Grup Praktikan : Grup Pagi (10.00 s/d 13.00)

Kelompok : 1

Hari/Tgl Pratikum : Selasa, 03 Maret 2015

Tujuan Pratikum :

Agar Mahasiswa/i mampu memiliki kemampuan dan mengetahui teknik :

1. Menggunakan timbangan manual (Harvard Trip, Dial-O-Gram) dan timbangan digital (Sartorius)
2. Menggunakan pipet otomatis, pipet Mohr, pipet spuit
3. Membuat larutan
4. Membuat dan menggunakan grafik hasil percobaan

A. Latihan Penggunaan Timbangan Manual (Harvard Trip dan Dial-O-Gram) dan Timbangan Digital

1. Harvard Trip

Prosedur kerja :

- a. Periksa dulu timbangan dalam keadaan seimbang dimana jarum timbangan berada pada garis seimbang, bila belum putar tombol “Zero Adjust Knob” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral.
- b. Letakkan bahan yang ingin ditimbang pada alas, pada timbangan sebelah kiri.
- c. Geser Poiser besar ke arah kanan garis sampai timbangan alas kanan turun.
- d. Kembalikan posisinya ke notch yang sebelumnya, sehingga timbangan alas kanan akan naik lagi.
- e. Geser Poiser kecil ke arah kanan sampai didapatkan dalam keadaan seimbang.
- f. Berat bahan yang ditimbang dibaca secara hitungan gram yang ditunjukkan oleh poiser besar dengan gram yang ditunjukkan oleh poiser kecil.

2. Dial-O-Gram

Prosedur kerja :

- Periksa terlebih dahulu bahwa timbangan dalam keadaan seimbang, bila belum, putar tombol “Zero Adjust Knob” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral.
- Letakkan bahan yang ingin ditimbang pada alas timbangan sebelah kiri
- Putar tombol Vernier Dial sampai didapatkan keadaan yang seimbang
- Berat bahan yang ditimbang dibaca pada Vernier Dial.

3. Timbangan Digital (Sartorius)

Prosedur Kerja :

- Nol kan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan maka akan muncul dilayarnya weight display.
- Buka tutupan dan letakkan bahan yang ingin ditimbang pada alas timbangan dan tutup lagi.
- Bacalah hasil yang tertera pada layar digital.

Hasil praktikum penggunaan Timbangan Manual dan Timbangan digital

Sampel	Hasil/Pengamatan (g)			
	Harvard Trip	Dial-O-Gram	Digital	Rata-rata
Kotak No. 3	10,1 g	10,6 g	10,9 g	10,53 g
Kotak No. 4	6,1 g	5,9 g	5,5 g	5,8 g
Kotak No. 5	8,1 g	7,9 g	7,7 g	7,9 g
Kotak No. 7	7,7 g	7,2 g	7,3 g	7,4 g

Kesimpulan :

- Perbandingan hasil pengukuran ketiga jenis timbangan yaitu dimana Harvard Trip memberikan nilai lebih besar dari pada Dial-O-Gram dan timbangan digital.

2. Perbedaan hasil pengukuran dari masing-masing ketiga jenis timbangan bisa disebabkan karena kesalahan dari teknik yang digunakan oleh praktikan maupun oleh alat tersebut dimana kesalahan praktikan dalam membaca skala atau angka yang ditunjukkan pada alat tersebut terutama pada timbangan Harvard Trip dan Dial-O-Gram dimana pada saat pembacaan nilai yang ditunjuk harus benar-benar teliti membacanya.
3. Pada penggunaan timbangan manual tingkat akurasi rendah dibandingkan dengan menggunakan timbangan digital.
4. Penggunaan timbangan digital (Sartorius) lebih sangat mudah dan praktis dibandingkan jenis timbangan manual karena dimana pratikan tidak akan kesulitan dalam membaca skala karena hasil langsung otomatis tertera pada alat timbangan digital.
5. Timbangan digital lebih akurat dan lebih mudah dari timbangan Harvard Trip dan Dial-O-Gram dimana hanya tinggal meletakkan bahan dan menekan tombol tare untuk kalibrasinya langsung didapatkan ketelitian 3 desimal dibelakang koma.
6. Pada timbangan Harvard Trip didapatkan kesulitan dalam menggeser Poiser untuk mendapatkan notch sesuai dengan bahan yang ditimbang.

B. Latihan Penggunaan Pipet Sduit, Piper Mohr dan Pipet Otomatik

Beberapa point penting penggunaan pipet-pipet yang dilihat pada demonstrasi

Pipet Mohr	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pada penggunaan pipet Mohr pipet ini menggunakan balon penghisap, balon ini berfungsi untuk menghisap dan melepaskan cairan yang akan diukur ✓ Harus memasang balon penghisap pada pipet terlebih dahulu sebelum digunakan ✓ Pada balon penghisap ini memiliki tanda S, E dan A yang tiap-tiap tanda ini memiliki fungsi yang berbeda-beda, dan hati-hati dalam menggunakan tanda ini jangan sampai salah ✓ Sebelum menggunakan pipet terlebih dahulu keluarkan udara yang berada pada balon penghisap untuk membuat tekana negative tekan tanda A,
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lalu masukkan pipet Mohr kedalam cairan yang akan dihisap, lalu tekan tanda S untuk menghisap cairan sehingga cairan akan terhisap kedalam pipet. ✓ Tekan tanda E untuk mengeluarkan cairan ✓ Pipet Mohr memiliki skala garis 0,1 ml dengan ukuran pipet yang berbeda-beda. ✓ Beberapa kesalahan dapat terjadi apabila balon penghisap mengalami kebocoran.
Pipet Otomatik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paling akurat ✓ Pada pipet ini terdapat 2 kali tekanan penghisap, 1 setengah tekanan, 2 tekanan penuh. ✓ Tekanan 1 untuk menghisap cairan, sedangkan tekanan 2 untuk melepaskan cairan ✓ Pipet ini dapat menyesuaikan dengan skala yang kita inginkan ✓ Berapa banyak cairan yang akan kita gunakan dapat diatur dengan mengatur skala yang terdapat pada pipet otomatis ✓ Harus berhati-hati dalam menghisap cairan karena bisa terdapat udara sehingga mengurangi volume yang diinginkan ✓ Pipet yang digunakan pada pratikum ini terdiri dari ukurn, yaitu volume 100μl, 200μ, 1000μl ✓ Membutuhkan kesabaran dan menghisap sampai mengeluarkan cairan ✓ Perhatikan bagaimana cara memegang pipet otomatis dengan baik
Pipet Spuit	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sangat mudah dan praktis ✓ Hanya dengan menarik bagian penghisap ✓ Kemudian diteteskan berdasarkan garis petunjuk dengan skala 0,5 ml ✓ Sering terdapat kesalahan dimana sering masuknya udara ketika menghisap cairan

Prosedur kerja :

- Pada bagian ini menggunakan timbangan digital untuk mengukur berat aquades yaitu 1ml akuades yang diukur dengan menggunakan pipet Mohr, pipet Otomatik, pipet Sduit (ingatlah densitas $H_2O = 1g/ml$).
- Sediakanlah beaker kaca yang sedang dan isilah dengan akuades
- Sediakanlah wadah yang cocok sebagai tempat akuades saat ditimbang dan taruh pada alas timbangan digital
- Nolkan alat timbangan
- Pakailah salah satu macam pipet dan ambil 1ml akuades dari beaker
- Keluarkan 1ml akuadest pada wadah dan bacalah beratnya pada layar digital
- Masukkan hasilnya pada tabel 2 dihalaman hasil pratikum titrasi
- Nol kan alat timbangandan ulang 4 kali lagi langkah-langkah diatas dengan pipet yang sama (agar mendapat 5 hasil untuk pipet yang dgunakan)

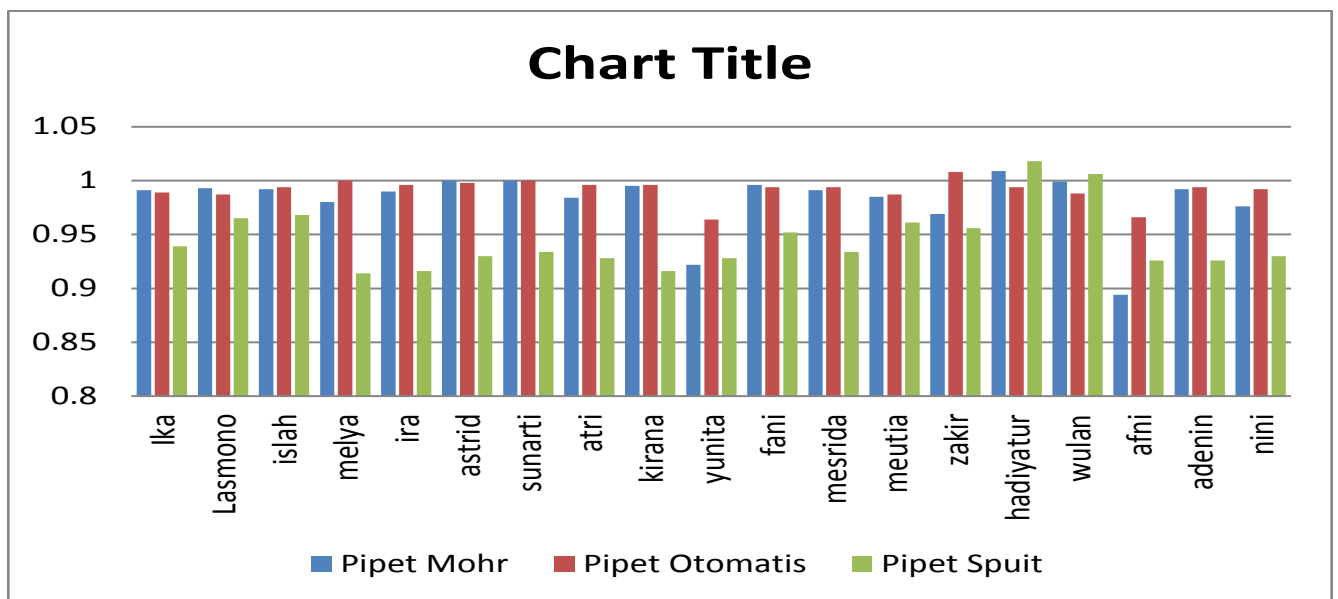
Tabel 2. Hasil pratikum pipet Mohr, pipet Otomatik dan pipet sduit

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	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
Standar deviasi	0.00495	0.00283	0.00707	0	0	0.00707	0.00707	0.00707	0	0.00707	0.00707	0.00707	0.00566	0.00707	0.00707	0	0.02828	0	0.00707

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	0.99	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	0.969	1.009	0.999	0.894	0.992	0.976
Standar deviasi	0.00495	0.00283	0.00707	0	0	0.00707	0.00707	0.00707	0	0.00707	0.00707	0.00707	0.00566	1.58114	1.15759	0	0.02828	0	0.00707

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	0.934	0.928	0.916	0.928	0.952	0.934	0.961	0.956	1.018	1.006	0.926	0.926	0.930
Standar deviasi	0.70712	0.00283	0.00707	0	0	0.00707	0.58026	0.00707	0	0.00707	0.00707	0.00707	0.00566	0.00707	0.00707	0	0.45284	0	0.00707

Grafik hasil peminbangan 1ml akuades dengan Pipet Mohr,Pipet Otomatis,dan pipet Sduit



Kesimpulan :

1. Dari 5 kali percobaan mengukur berat 1ml aquades dengan menggunakan 3 jenis pipet yang berbeda didapatkan hasil yang bervariasi antara masing-masing mahasiswa
2. Perbedaan yang terjadi pada masing-masing mahasiswa kemungkinan disebabkan oleh kesalahan dan ketidakstabilan masing-masing mahasiswa dalam menggunakan pipet terutama dalam teknik melakukannya
3. Penggunaan pipet otomatis terlihat lebih stabil dibandingkan Pipet Mohr dan Pipet Sduit
4. Dari grafik diatas didapatkan bahwa dari rata-rata 5 kali percobaan pipet pada setiap orang mendapatkan hasil bahwa penggunaan Pipet Sduit rata-rata mendapatkan hasil

yang tidak akurat, ini menunjukkan bahwa penggunaan Pipet Otomatis dan Pipet Mohr lebih akurat dibandingkan menggunakan Pipet Sduit, dimana angka kesalahan banyak terjadi pada Pipet Sduit

5. Pipet Otomatik lebih akurat juga dikarenakan ukuran skala yang dipergunakan sudah terukur dengan sangat baik dengan beberapa ukuran tertentu
6. Pada praktikan Hadiyatur didapatkan penyimpangan yang signifikan dibandingkan praktikan lain pada penggunaan Pipet Sduit, mungkin perbedaan yang signifikan ini disebabkan oleh teknik penggunaa Pipet Sduit, demikian juga halnya dengan praktikan Afni yang mendapatkan hasil yang berbeda dari praktikan lainnya dalam penggunaan teknik Pipet Mohr.

UJI KEBOCORAN DAN KINERJA MIKROPIPET

I. Uji Kebocoran

Prosedur kerja :

- a. Atur volume mikropipet pada volume maksimal
- b. Ambil aquades, angkat mikropipet dan diaman pada posisi tegak lurus selama 20 detik
- c. Amati, apabila terdapat air menetes berarti terdapat kebocoran
- d. Pada mikropipet dengan volume maksimal $\leq 200\mu\text{l}$, ujung tips dicelupkan kedalam air, dan apabila terdapat penurunan permukaan air maka didapatkan kebocoran

II. Uji Akurasi dan Presisi

- a. Hidupkan alat timbangan, biarkan 5 menit
- b. Nol kan alat timbangan
- c. Letakan cawan pada alas timbangan, nol kan lagi alat timbangan
- d. Ambil seluruh mikropipet yang ada dilaboratorium, beri tanda 1,2,3 dan seterusnya
- e. Ambil aquades dan masukkan aquadest tersebut ke dalam wadah dan bacalah beratnya pada layar digital

- f. Masukkan hasilnya pada tabel
- g. Nolkan alat timbangan, dan ulang kembali langkah-langkah diatas sebanyak 4 kali dengan menggunakan pipet yang sama (agar mendapatkan 5 kali hasil pengamatan)
- h. Ulangin langkah tersebut diatas untuk mikropipet lain

Tabel.3 Penggunaan Mikropipet

Hasil	Mikropipet 100-1000 μ l		
	1	2	3
1	0.993	1.001	0.996
2	0.998	0.997	0.999
3	1.001	0.998	1.002
4	0.995	0.997	1.001
5	1.003	0.993	0.997
rata-rata	0.998	0.997	0.999
standar deviasi	0.0035	0.0029	0.0026
standar error	0.0016	0.0013	0.0011

Kesimpulan :

1. Pada uji kebocoran tidak ditemukan adanya kebocoran pada mikropipet 100-1000 μ l
2. Pada tabel statistic didapatkan rata-rata standar deviasi (SD) = 0.003, dan standar error (SE) = 0.0015 ini menunjukkan bahwa mikropipet 100-1000 μ l pada 3 jenis mikropipet yang masing-masing dilakukan sebanyak 5 kali masih dalam keadaan akurasi yang tinggi dan baik digunakan sehingga tingkat kesalahan yang mungkin ditimbulkan sangat sedikit
3. Artinya penggunaan mikropipet telah teruji keakuratannya
4. Tingkat akurasi dan presisi suatu alat juga sangat dipengaruhi pada kalibasi alat secara berkala, karena semakin seringnya alat dilakukan pengujian untuk uji kebocoran dan akurasinya maka tingkat akurasi alat akan semakin lebih baik sesuai dengan standar yang akan digunakan dan mendapatkan hasil yang jauh lebih baik

C. Teknik Dasar Pembuatan Larutan

Prosedur kerja :

- a. Bacalah detail resep larutan yang ingin dibuat, bila ada yang dihitung siapkan hitungan dahulu
- b. Kumpulkan bahan kimia yang akan dipakai dan taruh dekat dengan timbangan digital
- c. Siapkan alat lain yang dibutuhkan (misalnya kertas, sendok, sarung tangan, tisu, beaker dan lain-lain)
- d. Timbangkan jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dengan hati-hati
- e. Ketika semua bahan ditimbang, kembalikan bahan kimia ketempatnya, bersihkan alat timbangan serta tempat sekelilingnya, dan bawalah beaker yang berisi bahan kimia ke meja kerja
- f. Tuangkan aquades yang secukupnya (kurang dari yang ditentukan pada resep) kedalam beaker dan letakkanlah stir bar dengan ukuran yang sesuai kedalamnya, pakailah alat otomatis stirrer dengan kecepatan yang sedang untuk melarutkan bahan kimia
- g. Dengan gelas ukur yang sesuai dengan volume yang diinginkan tuangkanlah larutan dan bilas beaker dengan aquades, tuangkanlah bekas bilasan tersebut kedalam gelas ukur , tambahkan aquades sampai mencapai volume larutan yang diinginkan
- h. Bersihkan lah semua alat yang pernah dipakai dan rapikan tempat kerjanya

Tugas :

1. Buatlah larutan 400ml 0,25 M Na_2HPO_4

Langkah I :

Buat perhitungan gram/mol Na_2HPO_4 berdasarkan tabel periodik

$$\begin{aligned} [2 (\text{Na}) + (\text{H}) + (\text{P}) + 4 (\text{O})] &= [2 (23) + (1) + (31) + 4 (16)] = [46 + 1 + 31 + 64] \\ &= 142 \text{ gram/mol} \end{aligned}$$

Langkah II :

Lihatlah bahan Na_2HPO_4 yang tersedia.

Ternyata bahan yang tersedia bukanlah Na_2HPO_4 murni, melainkan $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Maka hitunglah lagi gram/mol dari $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

$$\begin{aligned} [\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2 \{ 2 (\text{H}) + (\text{O}) \}] &= [142 + 2 \{ 2(1) + (16) \}] = [142 + 2 \{ 18 \}] \\ &= [142 + 36] = 178 \text{ gram/mol} \end{aligned}$$

Langkah III :

Buat perhitungan kebutuhan gram $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang akan dijadikan larutan.

400 mL 0,25 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

$$= 0,4 \text{ L} \times 0,25 \text{ mol/L} \times 178 \text{ gram/mol}$$

$$= 17,8 \text{ gram}$$

Maka bahan $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang dibutuhkan sebanyak 17,8 gram

Langkah IV :

Ambil bahan ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan timbanglah dengan menggunakan timbangan digital. Jangan lupa menggunakan kertas pada saat penimbangan bahan.

Setelah dapat 17,8 gram, masukkan kedalam gelas beaker, kemudian tambahkan air hingga 400 mL. kemudian letakkan stir bar kedalam gelas beaker dan letakkan gelas beaker diatas alat stirrer otomatis dan tunggulah hingga larutan encer dan homogen.

Langkah V :

Setelah larutan encer dan homogen, pindahkan larutan kedalam gelas ukur. Setelah volume larutan tercapai dan larutan selesai dibuat, masukkanlah larutan dari gelas ukur ke dalam wadah botol plastik untuk penyimpanan, dan tutup.

2. Buatlah larutan 400 ml 0,25 M NaH₂PO₄

Langkah I

Buatlah perhitungan gram/mol NaH₂PO₄

$$[(\text{Na}) + 2 \{ \text{H} \} + (\text{P}) + 4 (\text{O})] = [23 + 2 \{ 1 \} + (31) + 4 \{ 16 \} = [23 + 2 + 31 + 64] = 120 \text{ gram/mol}$$

Langkah II

Lihatlah bahan NaH₂PO₄ yang tersedia

Ternyata bahan yang tersedia bukan NaH₂PO₄ Murni melainkan NaH₂PO₄.H₂O

Maka hitunglah lagi gram/mol NaH₂PO₄.H₂O

$$[\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \{ 2 (\text{H}) + (\text{O}) \}] = [120 + \{ 2(1) + (16) \}] = [120 + 18] \\ = [120 + 18] = 138 \text{ gram/mol}$$

Langkah III

Buat perhitungan kebutuhan gram Na₂HPO₄.H₂O yang akan dijadikan larutan

400 ml 0,25 M NaH₂PO₄

$$= 0,4 \text{ L} \times 0,25 \text{ mol/L} \times 138 \text{ gram/mol}$$

$$= 13,8 \text{ gram}$$

Maka bahan Na₂HPO₄.H₂O yang dibutuhkan sebanyak 13,8 gram

Langkah IV

Ambil bahan Na₂HPO₄.H₂O dan timbanglah dengan menggunakan timbangan digital. Jangan lupa menggunakan kertas pada saat penimbangan bahan.

Setelah dapat 15,6 gram, masukkan kedalam gelas beaker, kemudian tambahkan air hingga 400 mL. kemudian letakkan stir bar kedalam gelas beaker dan letakkan gelas beaker diatas alat stirrer otomatis dan tunggulah hingga larutan encer dan homogen.

Langkah V

Setelah larutan encer dan homogen, pindahkan larutan kedalam gelas ukur. Setelah volume larutan tercapai dan larutan selesai dibuat, masukkanlah larutan dari gelas ukur ke dalam wadah botol plastik untuk penyimpanan, dan tutup.

Kesimpulan :

1. Jumlah bahan yang digunakan dalam membuat larutan pada normalitas tertentu ditentukan oleh bentuk senyawa bahan yang terkait dengan berat atom masing-masing molekul yang membentuk bahan tersebut
2. Dalam membuat larutan penimbangan bahan yang akan dilarutkan harus teliti
3. Jenis pelarut yang digunakan pada jenis bahan yang akan dilarutkan
4. Secara umum pelarut yang banyak digunakan untuk membuat larutan adalah air

SARAN

1. Sebaiknya alat-alat yang akan digunakan haruslah lengkap, sehingga ketika praktikum tidak harus lagi mencari dimana alatnya
2. Sebaiknya banyaknya alat praktikum disesuaikan dengan jumlah mahasiswa yang praktikum sehingga tidak saling berebutan ketika melakukan praktikum karena kekurangan alat
3. Sebaiknya ketika praktikum terlaksana harus lebih banyak dibimbing kembali sehingga pratikan tidak bingung ketika praktikum apalagi banyak alat-alat yang belum dikenal oleh pratikan
4. Lebih baik di sediakannya buku panduan praktikum untuk lebih memudahkan