

PANDUAN PRAKTIKUM KIMIA DASAR



Tim Penyusun :

1. Nurul Anindyawati, S.P., M.Sc
2. Eka Nur Jannah, S.P., M.Sc
3. Wike Oktasari, S.P.,M.Sc

**Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Tidar
2019**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, karunia, taufiq, hidayah serta inayah-Nya sehingga buku panduan praktikum “Kimia” Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar dapat terlaksana. Buku panduan ini merupakan arahan untuk penyelenggaraan praktikum mata kuliah Kimia pada Program Studi Peternakan. Penyusunan buku panduan praktikum ini merupakan sebuah proses pengawalan implementasi kurikulum baru yang akan berlaku mulai tahun akademik 2019/2020. Kurikulum baru yang telah dikembangkan yaitu kurikulum berbasis kompetensi mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Profil lulusan dan capaian pembelajaran yang dihasilkan sesuai program KKNI level 6. Capaian pembelajarannya meliputi mahasiswa mampu mengaplikasikan, mengkaji, membuat desain dan memanfaatkan IPTEK serta menyelesaikan masalah. Praktikum mempunyai kedudukan yang sangat penting dalam rangka capaian pembelajaran pada Program Studi Peternakan.

Panduan praktikum mata kuliah Kimia ini berisi tentang materi, bahan dan alat – alat yang dibutuhkan dalam praktikum serta cara kerja untuk menjalankan praktikum. Penyusunan buku panduan praktikum ini bertujuan untuk mempermudah mahasiswa dan digunakan untuk acuan dalam pelaksanaan praktikum. Penyusunan buku panduan praktikum ini belum sempurna, masih sangat banyak kekurangannya. Untuk itu, kami mohon masukan dari para pembaca supaya panduan praktikum ini selanjutnya tersusun dengan lebih baik. Semoga buku panduan praktikum ini dapat membantu memperlancar kegiatan praktikum mahasiswa.

Magelang, Agustus 2019

Tim Penyusun

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Peserta praktikum Kimia adalah mereka yang telah terdaftar di Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar.
2. Mahasiswa/praktikan harus bersikap baik dalam menjalankan praktikum:
 - a) Berpakaian rapi, bersepatu dan tidak diperkenankan memakai sandal kecuali dengan alasan yang dapat diterima.
 - b) Keluar masuk ruangan harus berdasar izin dari asisten praktikum yang sedang bertugas.
 - c) Menjaga kebersihan ruang praktikum dengan tidak membuang sampah sembarangan
3. Praktikan diwajibkan memakai jas praktikum dengan memakai pakaian yang sopan dan rapi selama praktikum berlangsung (dilarang makan, memakai sandal dan atau kaos oblong serta tidak boleh merokok).
4. Sebelum pelaksanaan praktikum, hendaknya mahasiswa telah memahami dan menguasai acara praktikum yang akan dilaksanakan (akan diadakan test, baik bersifat pengetahuan umum maupun yang berhubungan dengan acara praktikum).
5. Praktikan hadir tepat waktu, keterlambatan lebih dari 10 menit tidak diijinkan mengikuti praktikum.
6. Praktikan diwajibkan menjaga ketertiban, kebersihan dan memelihara alat-alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum. Bagi mereka yang merusakkan atau menghilangkan alat-alat diwajibkan untuk mengganti.
7. Praktikan menyediakan sendiri alat tulis untuk keperluan mencatat dan menggambar hasil pengamatan.
8. Seluruh acara praktikum yang ada harus dilakukan dengan sungguh-sungguh.
9. Laporan dikumpulkan paling lambat satu hari setelah praktikum selesai, bagi yang mengumpulkan laporan terlambat akan dikenakan sanksi berupa pengurangan nilai.

10. Penilaian oleh asisten dalam praktikum ini meliputi keterampilan, test, tugas, laporan, presentasi dan responsi.
11. Keterlambatan mengikuti praktikum hanya diberi toleransi selama 15 menit. Bila hadir di ruang praktikum setelah praktikum berlangsung lebih dari 15 menit, mahasiswa tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
12. Bila tidak dapat mengikuti praktikum, mahasiswa diwajibkan membuat surat ijin atau menyerahkan surat keterangan dokter bila mahasiswa tidak dapat mengikuti praktikum karena sakit.
13. Acara praktikum susulan (**inhal**) **PADA PRINSIPNYA TIDAK ADA**, namun dengan alasan khusus (sakit, dsb) pelaksanaannya bisa dipertimbangkan.
14. Bagi praktikan yang dua kali berturut-turut tidak mengikuti acara praktikum tanpa alasan yang tepat dinyatakan hilang hak praktikumnya.
15. Hal-hal yang belum diatur dalam tata tertib ini akan ditentukan kemudian.

DAFTAR ISI

Praktikum	Judul Praktikum	Hal
I	Asistensi	
II	Pengenalan dan Identifikasi Alat dan Bahan Kimia	1
III	Perhitungan Molaritas dan Normalitas Larutan	15
IV	Pengaruh Luas Permukaan, Suhu, dan Konsentras	19
V	Pengukuran pH Larutan dan Titrasi Asam Basa	23
VI	Pengenceran Larutan Kimia	27
VII	Responsi	

ACARA PRAKTIKUM I

PENGENALAN DAN IDENTIFIKASI ALAT DAN BAHAN KIMIA

Dasar Teori

1. Alat

Laboratorium merupakan tempat riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dilakukan. Secara garis besar fungsi laboratorium dalam proses pendidikan sebagai berikut: a). Sebagai tempat untuk berlatih mengembangkan keterampilan intelektual melalui kegiatan pengamatan. b). Mengembangkan keterampilan motorik mahasiswa, menambah keterampilan dalam mempergunakan alat – alat laboratorium, c). Memberikan dan memupuk keberanian untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek dalam lingkungan alam dan sosial.

Seperti yang telah dijelaskan, praktikum ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis kegunaan alat – alat dan bahan kimia yang digunakan sesuai dengan praktikum yang dijalankan. Pada dasarnya setiap alat dan bahan mempunyai nama yang menunjukkan kegunaan dan fungsi yang berbeda. Oleh karena itu, praktikum tentang pengenalan alat-alat kimia perlu dilakukan dan dengan adanya petunjuk dalam melaksanakan praktikum, supaya dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Alat-alat kimia dibedakan menjadi:

1. Alat ukur yaitu alat yang digunakan untuk mengukur atau mengetahui volume, keasaman larutan, panas dan lain sebagainya macam-macam alat ukur diantaranya labu ukur, erlenmeyer, pipet ukur, gelas ukur, pH universal dan timbangan analitik.

2. Alat pemanas yaitu alat yang digunakan untuk memanaskan bahan atau larutan sebelum diteliti. Contoh alat pemanas adalah lampu busen dan hot plate.
3. Alat gelas yaitu peralatan laboratorium yang terbuat dari kaca yang digunakan dalam percobaan ilmiah beberapa alat gelas yang biasa digunakan adalah gelas arloji, corong, pipet volume, tabung reaksi, dan buret.
4. Alat bantu lainnya yaitu alat yang digunakan untuk menunjang alat lainnya seperti spatula, statif, kaki tiga, dan bola karet(Andi, 2007).

Berikut akan dibicarakan mengenai beberapa alat yang akan digunakan dalam Praktikum Kimia Dasar:

1. **Pipet volume.** Pipet ini terbuat dari kaca dengan skala/volume tertentu, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tepat sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung (gondok) pada bagian tengah pipet. Gunakan propipet atau bulb untuk menyedot larutan.



2. **Pipet ukur.** Pipet ini memiliki skala, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu. Gunakan bulb atau karet penghisap untuk menyedot larutan, jangan dihisap dengan mulut.



3. **Labu ukur (labu takar)**, digunakan untuk menakar volume zat kimia dalam bentuk cair pada proses preparasi larutan. Alat ini tersedia berbagai macam ukuran.



4. **Gelas Ukur**, digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.



5. **Gelas Beker**, Alat ini bukan alat pengukur (walaupun terdapat skala, namun ralatnya cukup besar). Digunakan untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan kimia. Untuk menguapkan solven/pelarut atau untuk memekatkan.



6. **Buret.** Alat ini terbuat dari kaca dengan skala dan kran pada bagian bawah, digunakan untuk melakukan titrasi (sebagai tempat titran).



7. **Erlenmeyer,** Alat ini bukan alat pengukur, walaupun terdapat skala pada alat gelas tersebut (ralat cukup besar). Digunakan untuk tempat zat yang akan dititrasi. Kadang-kadang boleh juga digunakan untuk memanaskan larutan.

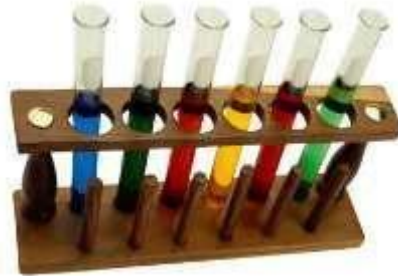


8. **Spektrofotometer dan Kuvet.** Kuvet serupa dengan tabung reaksi, namun ukurannya lebih kecil. Digunakan sebagai tempat sample untuk analisis dengan spektrofotometer. Kuvet tidak boleh

dipanaskan. Bahan dapat dari silika (quartz), polistirena atau polimetakrilat.



9. **Tabung reaksi.** Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia, dalam skala kecil dan dapat digunakan sebagai wadah untuk perkembangbiakkan mikroba.



10. **Corong,** Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik. Digunakan untuk menolong pada saat memasukkan cairan ke dalam suatu wadah dengan mulut sempit, seperti : botol, labu ukur, buret dan sebagainya.



11. **Timbangan analitik,** digunakan untuk menimbang massa suatu zat.



12. **Gelas arloji**, digunakan untuk tempat bahan padatan pada saat menimbang, mengeringkan bahan, dll.



13. **Pipet tetes**. Berupa pipa kecil terbuat dari plastik atau kaca dengan ujung bawahnya meruncing serta ujung atasnya ditutupi karet. Berguna untuk mengambil cairan dalam skala tetesan kecil.



14. **Pengaduk gelas**, digunakan untuk mengaduk larutan, campuran, atau mendekantir (memisahkan larutan dari padatan).



15. **Spatula**, digunakan untuk mengambil bahan.



2. Bahan

Peningkatan kegiatan penelitian di bidang peternakan terutama bidang nutrisi, biokimia, toksikologi dan lainnya akan senantiasa meningkatkan kegiatan di dalam laboratorium. Kegiatan tersebut akan banyak berhubungan dengan bahan - bahan kimia dengan jenis, kegunaan dan sifat - sifat yang berbeda. Jenis bahan-bahan kimia juga ada yang berbahaya dan harus sesuai prosedur ketika menggunakannya. Ada dua jenis kecelakaan yang mungkin terjadi di dalam laboratorium yaitu kecelakaan akut dan kronis. Sekitar 90% di negara maju kasus keracunan disebabkan oleh penyerapan bahan atau zat kimia melalui pernapasan sedangkan 10% sisanya berasal dari penyerapan melalui kulit, mulut dan mata (Suprpto, 1983).

Tentu saja hal hal - hal tersebut harus dihindarkan, oleh karena itu pengenalan dan identifikasi zat - zat kimia dibutuhkan sebelum melakukan kegiatan di dalam laboratorium. Hal tersebut dilakukan dalam rangka memberikan pengetahuan mengenai sifat berbahaya dari bahan-bahan kimia yang dipergunakan serta cara pencegahan maupun pengendaliannya. Sehingga dengan pengetahuan tersebut maka senantiasa bertindak hati - hati dalam menggunakan bahan atau zat kimia yang berbahaya dan menghindari terjadinya kecelakaan dalam laboratorium.

Bahan laboratorium yang disebut bahan merupakan segala sesuatu yang diolah atau digunakan dalam proses pengujian, kalibrasi, dan atau produksi dalam skala terbatas, yang dibagi menjadi dua kategori yaitu:

1. Bahan khusus yaitu bahan yang penanganannya memerlukan perlakuan dan persyaratan khusus.
2. Bahan umum yaitu bahan yang penanganannya tidak memerlukan perlakuan dan persyaratan khusus, (Permenpan RB No. 03, 2010).

Tabel 1. Tingkat Kesulitan Pengelolaan Bahan

	Umum (1)	Khusus (2)
Penyimpanan	Tidak memerlukan persyaratan khusus	Memerlukan persyaratan khusus
Sifat Fisik	Tidak eksplosif, tidak korosif, tidak iritasant, stabil	Eksplosif, korosif, iritasant, labil
Sifat Kimia	Non toksik, tidak berbahaya	Toksik, berbahaya
Persyaratan Metode	Tidak memerlukan kemurniaan tinggi	Memerlukan kemurniaan tinggi

Penyimpanan zat dan bahan kimia di ruang laboratorium merupakan rencana yang benar untuk mengurangi resiko kecelakaan (Griffin 2005). Setiap bahan kimia memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda. Maka, dalam penyimpanan dan penataan bahan kimia harus diperhatikan aspek pemisahan, tingkat resiko bahaya, pelabelan, fasilitas penyimpanan, wadah sekunder, bahan kadaluarsa, inventarisasi dan informasi resiko bahaya. Prinsip





– prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan bahan di laboratorium yaitu a). Aman: bahan disimpan supaya aman dari pencuri, b). Mudah dicari: memudahkan mencari letak bahan, perlu diberi tanda yaitu dengan menggunakan label pada setiap tempat penyimpanan bahan (lemari, rak atau laci) dan c). Mudah diambil: penyimpanan bahan diperlukan ruang penyimpanan dan perlengkapan, (Lindawati, 2010). Pada bahan, pengurutan secara alfabetis akan tepat jika dikelompokkan menurut sifat fisis dan sifat kimianya terutama tingkat kebahayaannya untuk

pengadministrasian. Bahan kimia yang tidak boleh disimpan dengan bahan kimia lain, harus disimpan secara khusus dalam wadah sekunder yang terisolasi. Hal ini untuk mencegah pencampuran dengan sumber bahaya lain seperti api, gas beracun, ledakan atau degradasi kimia.

Bahan kimia digolongkan menjadi 6 golongan yaitu:

1. *Harmful* atau berbahaya yaitu bahan kimia iritan menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir, mengganggu sistem pernafasan. Semua bahan kimia mempunyai sifat seperti ini (*harmful*) khususnya bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan.
2. *Toxic* atau beracun produk ini dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila bahan kimia tersebut masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, menghirup uap, bau atau debu, atau penyerapan melalui kulit.
3. *Corrosive* atau korosif, produk ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal bahkan dapat menyebabkan kulit mengelupas.
4. *Flammable* atau mudah terbakar, senyawa ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air atau membasahi udara (berkabut) untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar (seperti hidrogen) dari hidrida metal.
5. *Explosive* atau mudah meledak, produk ini dapat meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan. Beberapa senyawa membentuk garam yang eksplosif pada kontak (singgungan dengan logam/metal).
6. *Oxidator* (Pengoksidasi) senyawa ini dapat menyebabkan kebakaran. Senyawa ini menghasilkan panas pada kontak dengan bahan organik dan agen pereduksi (reduktor) (Wawan dan Dewi, 2010).

Simbol berbahaya

<p>Toxic (sangat beracun)</p> 	<p>Huruf kode: T+</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kematian atau sakit serius bila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, pencernaan atau melalui kulit</p>
<p>Corrosive(korosif)</p> 	<p>Huruf kode: C</p>	<p>Bahan ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi kulit, dan gatal.</p>
<p>Explosive (bersifat mudah meledak)</p> 	<p>Huruf kode: E</p>	<p>Bahan ini mudah meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan.</p>
<p>Oxidizing (pengoksidasi)</p> 	<p>Huruf kode: O</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kebakaran. Bahan ini menghasilkan panas jika kontak dengan bahan organik dan reduktor.</p>
<p>flammable (sangat mudah terbakar)</p> 	<p>Huruf kode: F</p>	<p>Bahan ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar.</p>
<p>Harmful(berbahaya)</p> 	<p>Huruf kode: Xn</p>	<p>Bahan ini menyebabkan luka bakar pada kulit, berendur dan mengganggu pernapasan.</p>

Larutan baku atau larutan standar adalah larutan yang konsentrasinya sudah diketahui. Larutan baku biasanya berfungsi

sebagai titran sehingga ditempatkan pada buret, yang sekaligus berfungsi sebagai alat ukur volume larutan baku (Harrizul, 1994).

Larutan Baku dibagi menjadi dua yaitu:

1. Larutan baku primer, yaitu larutan yang mengandung zat padat murni yang konsentrasinya diketahui secara tepat melalui metode gravimetri (perhitungan massa), dapat digunakan untuk menetapkan konsentrasi larutan lain yang belum diketahui contoh: $K_2Cr_2O_7$, As_2O_3 , $NaCl$, asam oksalat, asam benzoat.
2. Larutan baku sekunder, yaitu larutan suatu zat yang konsentrasinya tidak dapat diketahui dengan tepat karena berasal dari zat yang tidak pernah murni. Konsentrasi larutan ini ditentukan dengan pembakuan menggunakan larutan baku primer, biasanya melalui metode titrimetri. Contoh: $AgNO_3$, $KmnO_4$, $Fe(SO_4)_2$ (Harrizul, 1994).

Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah:

1. Mahasiswa mampu mengkaji dan menganalisis tentang nama, jenis, kegunaan dan cara pemakaian alat-alat kimia yang ada di dalam laboratorium.
2. Mahasiswa mampu mengkaji dan menganalisis mengenai nama, jenis, sifat, kegunaan dan cara penyimpanan bahan atau zat kimia.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu semua alat – alat kimia yang ada di laboratorium, sedangkan bahan yang digunakan yaitu alat tulis dan bahan – bahan kimia yang diperlukan.

Prosedur Kerja

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum kimia.

- b. Memeriksa dan memastikan alat dan bahan yang akan digunakan dalam keadaan baik.
- c. Mengamati alat-alat kimia yang digunakan untuk praktikum
- d. Asisten praktikum menjelaskan mengenai nama, jenis, kegunaan dan cara pemakaian alat – alat kimia serta penjelasan lainnya. Selanjutnya praktikan mencatat penjelasan – penjelasan yang disampaikan asisten.
- e. Praktikan menggambar alat-alat praktikum dalam tabel lembar kerja yang telah disediakan.

Daftar Referensi

- Andi, S. 2007. *Statistika dalam Kajian Deskriptif, Inferensi dan Nonparametrik*. Edisi Pertama. Jakarta. Kencana Prenada Media Group
- Griffin, Brian. 2005. *Laboratory Design Guide Third Edition*, Elsevier, Great Britain.
<http://simatupangnovachem.blogspot.com/2012/11/strategi-pengelolaanlaboratorium-kimia.html>.
- Harrizul. 1994. *Asas Pemeriksaan Kimia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lindawati. 2010. Strategi Inventaris Alat dan Bahan, [http://:blogspot.com/2010/04/strategiinventarisasi-alat-dan-bahan.html](http://blogspot.com/2010/04/strategiinventarisasi-alat-dan-bahan.html).
- Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi. No.03 Tahun 2010 tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya.
- Suprpto, EMS.1983. Pengertian Toksisitas dan Penyakit Akibat Kerja. *Kursus Keselamatan Kerja dalam Menangani Bahan-Bahan Kimia Berbahaya*, 5 - 9 Desember 1983, LKN., Bandung.
- Wawan, A dan Dewi, M. 2010. *Teori dan Pengukuran Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Manusia*. Nuha Medika. Yogyakarta.

ACARA PRAKTIKUM II

Perhitungan Molaritas dan Normalitas Larutan

Teori Dasar

Larutan adalah campuran yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang bercampur secara homogen. Komponen terdiri dari 2 yaitu :

1. Solut : zat yang larut
2. Solvent : pelarut (zat yang melarutkan solut dan biasanya jumlahnya lebih besar)

Konsentrasi, dapat dinyatakan dalam beberapa cara, misalnya :

1. Mol

$$n = \frac{\text{berat zat (g)}}{\text{berat molekul (Mr)}}$$

2. Molaritas

Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam setiap satu liter larutan. Molaritas dilambangkan dengan notasi M dan satuannya adalah mol/liter. Secara matematis dirumuskan seperti berikut:

$$M = \frac{\text{mol zat terlarut (mol)}}{\text{Volume larutan (L)}}$$

Jika volume larutan dinyatakan dalam ml maka rumus molaritas dapat dinyatakan dengan:

$$M = n \times \frac{1000}{V} \quad \text{atau} \quad M = \frac{m}{M_r} \times \frac{1000}{V}$$

Keterangan:

M : molaritas (mol/L)

n : Jumlah mol (mol)

V : Volume larutan (L)

m : massa zat terlarut

M_r : massa molekul relative

Jika dilakukan pencampuran maka berlaku rumus:

$$M_{\text{Campuran}} = \frac{V_A M_A + V_B M_B}{V_A + V_B}$$

Rumus Molaritas

Keterangan :

- V_A = Volume zat A
- V_B = Volume zat B
- M_A = Molaritas zat A
- M_B = Molaritas zat B

3. Molalitas

Kemolalan atau konsentrasi molal (m) menyatakan banyaknya mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut. Secara matematis, dapat dirumuskan:

$$m = \frac{g}{M_r} \times \frac{1000}{P}$$

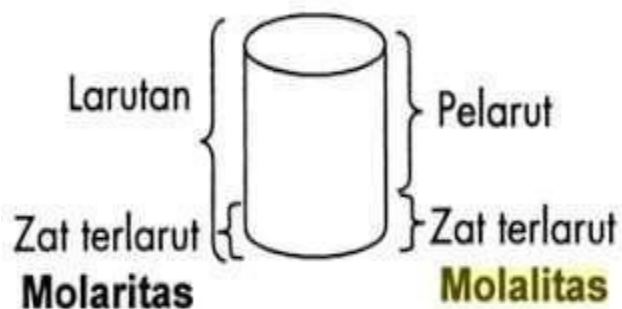
Keterangan:

m = molalitas

g = massa zat terlarut

P = massa zat pelarut

M_r = massa molekul relative



4. Molalitas

$$m = \frac{\text{mol zat terlarut (mol)}}{\text{berat pelarut (kg)}}$$

5. Normalitas

$$N = \frac{\text{mol zat terlarut} \times \text{ekuivalen (eq)}}{\text{Volume larutan (L)}}$$

6. % berat (b/v) atau (w/v)

$$\% \text{ w/v} = \frac{\text{berat zat terlarut (g)}}{100 \text{ ml larutan}} \times 100\%$$

7. % volum (v/v)

$$\% \text{ v/v} = \frac{\text{volume zat terlarut (ml)}}{100 \text{ ml larutan}} \times 100\%$$

8. Fraksi mol

$$x = \frac{\text{mol zat terlarut (mol)}}{\text{mol zat terlarut (mol)} + \text{mol pelarut (mol)}}$$

9. ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{berat zat terlarut (mg)}}{\text{volume larutan (L)}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{berat zat terlarut (mg)}}{\text{berat (kg)}}$$

10. ppb

$$\text{ppb} = \frac{\text{berat zat terlarut } (\mu\text{g})}{\text{volume larutan (L)}}$$

$$\text{ppb} = \frac{\text{berat zat terlarut } (\mu\text{g})}{\text{berat (kg)}}$$

Pengenceran

- $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

V_1 = volume awal

M_1 = konsentrasi awal (Molaritas, M)

N_1 = konsentrasi awal (Normalitas, N)

V_2 = volume akhir

M_2 = konsentrasi akhir (Molaritas, M)

N_2 = konsentrasi akhir (Normalitas, N)

- Catatan: Bila ingin mengencerkan H_2SO_4 pekat, maka harus menambahkan bahan kimia pekat tersebut ke dalam air, bukan sebaliknya
1. Buatlah larutan NaCl dengan nilai molaritas 1 M, 0,5 M; 0,1 M. sebanyak 100 ml dengan garam dan aquadest?
 2. Buatlah larutan NaCl dengan nilai molalitas 1 m, 0,5 m; 0,1 m. sebanyak 100 ml dengan garam dan aquadest?
 3. Berapa aquadest dan larutan NaCl 1M yang dibutuhkan untuk membuat larutan NaCl menjadi 0,5 M dan 0,1 M sebanyak 100 ml, serta buat larutannya?

Tujuan Praktikum

1. Mahasiswa mampu mengkaji mengenai cara pemisahan dengan menggunakan metode kromatografi kertas.
2. Mahasiswa mampu mengkaji mengenai cara pemisahan pigmen warna dari tinta dengan menggunakan metode kromatografi kertas.

Alat dan Bahan

Bahan :

NaCl, HCl 37%, Etanol 96 %, gula pasir, dan akuades.

Alat :

Neraca analitik, labu takar 100 ml, gelas ukur, pipet tetes

Prosedur Kerja

1. Pembuatan 1 M NaCl 100 ml, ($M_r NaCl=58,5$) timbang garam sebanyak 5,85 gr, **larutkan hingga 100 ml** dalam beaker glass sehingga sesuai perhitungan $n = 5,85 \text{ gr}/58,5=0,1 \text{ mol}$, sehingga nilai molaritas= $\text{mol zat terlarut} \times 1000/v=$

$0,1 \times 1000 / 100 \text{ ml}$ (volume total larutan) = 1 M, Lanjutkan untuk pembuatan 0,5 M dan 0,1 M

2. Pembuatan 1 m NaCl 100 ml, ($M_r \text{ NaCl} = 58,5$) timbang garam sebanyak 5,85 gr, $n = 5,85 \text{ gr} / 58,5 = 0,1 \text{ mol}$, selanjutnya tambahkan aquades sehingga nilai molalitas = $\text{mol zat terlarut} \times 1000 / p = 0,1 \times 1000 / 100 \text{ gr} (\text{massa zat pelarut}) = 1 \text{ m}$, Lanjutkan untuk pembuatan 0,5 m dan 0,1 m
3. Gunakan larutan garam 1M dan aquadest serta rumus pengenceran ($V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$)

Daftar Referensi

- Azizahwati, Kuniadi M, Hidayati H. Analisis Zat Warna Sintetik Terlarang untuk Makanan yang Beredar di Pasaran. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. IV (1), 7-10, Departemen Farmasi FMIPA-Universitas Indonesia; 2007.
- Day, R.A and Underwood, A.L. 1999. Analisis Kimia Kuantitatif Edisi 6. Erlangga. Jakarta.

ACARA PRAKTIKUM III

Pengaruh Luas Permukaan, Suhu, dan Konsentrasi

Dasar Teori

Laju reaksi adalah studi tentang **kecepatan (speed) atau laju (rate) reaksi kimia**. Salah satu tujuan utama mempelajari kinetika kimia adalah untuk mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi kimia. Laju reaksi kimia merupakan perubahan konsentrasi zat tiap satuan waktu. Faktor-faktor tersebut adalah:

- a) Sifat kimia molekul pereaksi dan hasil reaksi (produk). Bila semua faktor lain sama maka susunan kimia molekul atau ion akan mempengaruhi kecepatan reaksi kimia.
- b) Konsentrasi zat-zat yang bereaksi. Bila dua buah molekul beraksi satu dengan yang lain, maka kedua molekul tersebut harus bertemu atau bertumbukan. Antar molekul untuk bertumbukan di dalam sistem homogen (satu jenis fasa, biasanya gas atau larutan) makin besar jika konsentrasi makin besar.
- c) Di dalam sistem reaksi heterogen, dimana pereaksi berada pada fasa terpisah, kecepatan reaksi tergantung pada **luas kontak antar fasa**. Karena **luas permukaan makin besar bila ukuran partikel makin kecil**, maka penurunan ukuran partikel akan menaikkan kecepatan reaksi.
- d) Pengaruh temperatur. Hampir semua jenis reaksi kimia berlangsung lebih cepat bila temperaturnya dinaikkan.
- e) Pengaruh zat lain yang disebut **katalis**. Kecepatan beberapa reaksi kimia, termasuk hampir semua **reaksi biokimia**, dipengaruhi oleh zat yang disebut katalis. Secara keseluruhan selama reaksi, **katalis tidak mengalami perubahan atau pengurangan dan menurunkan energy aktivasi (E_a) untuk mempercepat reaksi**.

Konsentrasi. Pada umumnya, reaksi akan berlangsung lebih cepat jika konsentrasi pereaksi diperbesar. Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar.

Luas Permukaan. Salah satu syarat agar reaksi dapat berlangsung adalah zat-zat pereaksi harus bercampur atau bersentuhan. Pada campuran pereaksi yang heterogen, reaksi hanya terjadi pada bidang batas campuran. Bidang batas campuran inilah yang dimaksud dengan bidang sentuh. Dengan memperbesar luas bidang sentuh, reaksi akan berlangsung lebih cepat.

Temperatur. Setiap partikel selalu bergerak. Dengan menaikkan temperatur, energi gerak atau energi kinetik partikel bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi. Dengan frekuensi tumbukan yang semakin besar, maka kemungkinan terjadinya tumbukan efektif yang mampu menghasilkan reaksi juga semakin besar. Suhu atau temperatur ternyata juga memperbesar energi potensial suatu zat. Zat-zat yang energi potensialnya kecil, jika bertumbukan akan sukar menghasilkan tumbukan efektif. Hal ini terjadi karena zat-zat tersebut tidak mampu melampaui energi aktivasi. Dengan menaikkan suhu, maka hal ini akan memperbesar energi potensial, sehingga ketika bertumbukan akan menghasilkan reaksi.

Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui pengaruh luas permukaan zat, suhu, dan konsentrasi terhadap laju reaksi.

Alat dan Bahan

Alat :

- Gelas Erlenmeyer 100 mL (2 buah)
- Gelas beaker 500 mL (4 buah)
- Stopwatch (1 buah)
- Pipet tetes (1 buah)
- Gelas ukur 10 mL (1 buah)
- Kertas (1 lembar)
- Pulpen/spidol (1buah)
- Pisau kecil (2 buah)
- Pengaduk (2 buah)
- Mortar (1 buah)

Bahan :

- Gula halus
- Gula batu
- Nanas
- Daging
- Aquadest

Prosedur Kerja

1. Pengaruh luas permukaan dan suhu terhadap kecepatan reaksi
 - Didihkan air dengan heater
 - Haluskan gula/garam hingga menjadi serbuk
 - Siapkan 4 beaker glass 2 terisi air panas dan 2 dingin

- Larutkan gula/garam halus pada air panas dan air dingin serta larutkan juga gumpalan gula/garam pada air panas dan air dingin
- Buat table dan catat kecepatan larut gula/garam pada masing-masing perlakuan lalu simpulkan

Perlakuan	Kecepatan larut (detik)	Keterangan
Air dingin + gumpalan		
Air dingin + serbuk		
Air panas + gumpalan		
Air panas + serbuk		

2. Pengaruh enzim dan konsentrasi terhadap kecepatan reaksi
 - Hancurkan nanas lalu peras air nanas (dianggap konsentrasi enzim 100%)
 - Encerkan air perasan nanas dengan aquadest menjadi 75%, 50%, 25%, dan 0%.
 - Rendam potongan daging dengan berat yang sama dalam 30 detik pada larutan nanas 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0%.
 - Amati tekstur daging dan buat skor 1-5 dimana semakin besar angka semakin lunak

Perlakuan	Skoring tekstur daging	Keterangan
0%		
25%		
50%		
75%		
100%		

Daftar Referensi

Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga

Keenan. 1984. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta. Erlangga.

Muhrudin, Udin. 2011. Praktikum Stokimometri Reaksi.
<http://chemistapolban.blogspot.com/2011/06/praktikum-stoikiometri-reaksi.html>

Petrucci., Ralp. 1987. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga.

ACARA PRAKTIKUM IV

Pengukuran pH Larutan dan Titrasi Asam Basa

Dasar Teori

Teori asam-basa pertama kali dikemukakan oleh Lavoisier. Ia menyatakan bahwa asam adalah zat yang mengandung oksigen. Teori ini dianggap masih kurang sehingga Arrhenius ikut mengemukakan teori. Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang jika dilarutkan dalam air akan terurai menjadi ion H, sedangkan basa akan terurai menjadi ion OH.

Teori selanjutnya dikemukakan oleh Brownsted-Lowry yang menghubungkan asam-basa dengan serah-terima proton. Asam adalah senyawa yang memberikan proton, sementara basa adalah senyawa yang menerima proton. Teori terakhir adalah teori dari Lewis. Menurutny, asam adalah senyawa yang menerima pasangan elektron dan basa adalah senyawa yang memberi pasangan elektron.

Derajat keasaman adalah banyaknya konsentrasi ion H dalam suatu senyawa. Derajat keasaman atau sering disebut pH memiliki nilai dalam kisaran 1-14. Nilai pH 1-6.9 bersifat asam, 7 netral, dan 7.1-14 bersifat basa. Untuk mengetahui pH dari suatu larutan, bisa digunakan indikator alami seperti kunyit dan indikator universal misalnya metil merah atau fenolftalein. Setiap indikator memiliki trayek pH tersendiri. Untuk mendapatkan nilai pH yang lebih akurat, kita perlu menguji suatu larutan dengan beberapa indikator.

Berikut trayek pH beberapa indikator.

Indikator	Perubahan warna	Trayek pH
Lakmus	Merah-Biru	4,5 – 8,3
Bromtimol Biru	Kuning-Biru	6,0 – 7,6
Fenolftalein	Tak berwarna-Pink	8,3 – 10
Metil Jingga	Merah-Kuning	3,1 – 4,4
Metil Merah	Merah-Kuning	4,4 – 6,2

Untuk menyatakan tingkat atau derajat keasaman suatu larutan, pada tahun 1910, seorang ahli dari Denmark, Soren Lautiz Sorensen memperkenalkan suatu bilangan yang sederhana. Bilangan ini diperoleh dari hasil logaritma konsentrasi H^+ . Bilangan ini kita kenal dengan skala pH. Harga pH berkisar antara 1 – 14 dan ditulis: $pH = -\log [H^+]$

Analog dengan diatas, maka :

$$pOH = -\log [OH^-]$$

sedangkan hubungan antara pH dan pOH adalah:

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

$$pK_w = pH + pOH$$

pada suhu $25^\circ C$, $pK_w = pH + pOH = 14$

Dari uraian di atas dapat kita simpulkan bahwa:

- Larutan bersifat netral jika $[H^+] = [OH^-]$ atau $pH = pOH = 7$.
- Larutan bersifat asam jika $[H^+] > [OH^-]$ atau $pH < 7$.
- Larutan bersifat basa jika $[H^+] < [OH^-]$ atau $pH > 7$.

Karena pH dan konsentrasi ion H^+ dihubungkan dengan tanda negatif, maka makin besar konsentrasi ion H^+ makin kecil pH, dan karena bilangan dasar logaritma adalah 10, maka larutan yang nilai pH-nya berbeda sebesar n mempunyai perbedaan ion H^+ sebesar 10^n . (Keenan, 1984)

Jadi dapat disimpulkan bahwa makin besar konsentrasi ion H^+ makin kecil pH dan Larutan dengan $pH = 1$ adalah 10 kali lebih asam daripada larutan dengan $pH = 2$.

Menentukan sifat suatu larutan juga dapat menggunakan beberapa cara lain seperti menggunakan indikator. Indikator adalah suatu zat kimia yang warnanya tergantung pada keasaman atau kebasaan larutan. Indikator yang biasa digunakan adalah kertas lakmus. Apabila dicelupkan ke dalam larutan basa, kertas lakmus merah akan berubah warna menjadi biru, sedangkan kertas lakmus biru akan berwarna merah jika dicelupkan ke dalam larutan asam. Warna lakmus semakin merah tua dengan nilai pH semakin kecil, sedangkan warna lakmus semakin biru tua dengan nilai pH semakin besar, meskipun konsentrasi larutannya sama. Hal ini menunjukkan kekuatan asam dan basa tiap-tiap larutan berbeda. Cara lainnya adalah dengan menggunakan kertas indikator dan pH meter yang memiliki ketelitian yang sangat tinggi.

Titration merupakan salah satu cara untuk menentukan konsentrasi larutan suatu zat dengan cara mereaksikan larutan tersebut dengan zat lain yang diketahui konsentrasinya. Prinsip dasar titration asam basa didasarkan pada reaksi nertalisasi asam basa.

Dalam analisis kuantitatif, indikator digunakan untuk menentukan titik akhir titration (keadaan di mana titration di hentikan) dari suatu titration asam basa yang di tandai dengan adanya perubahan warna. Indikator akan berubah warna ketika titik ekuivalen terjadi, lebih tepatnya saat titration di hentikan. Karena indikator mempunyai interval pH yang berbeda-beda dan karena titik ekuivalen dari titration asam-basa berubah-ubah sesuai dengan kekuatan relatif asam basanya, maka pemilihan indikator merupakan hal terpenting. (Sukardjo, 1984).

Titik ekuivalen titrasi ini dapat dicapai setelah penambahan 100 ml basa, pada saat ini pH larutan besarnya 7. Titik ekuivalen ini disebut titik akhir teoritis. Problemnnya sekarang adalah kita ingin menetapkan titik akhir ini dengan pertolongan indikator. Titik akhir yang dinyatakan oleh indikator disebut titik akhir titrasi. Indikator yang dipakai harus dipilih agar titik akhir titrasi dan teoritis berhimpit atau sangat berdekatan. Untuk itu harus dipilih indikator yang memiliki trayek perubahan warnanya di sekitar titik akhir teoritis. (Sukardjo, 1984)

Titrasi asidimetri dan alkalimetri menyangkut reaksi dengan asam dan basa diantaranya : (1) titrasi yang melibatkan asam kuat dan basa kuat, (2) titrasi yang melibatkan asam lemah dan basa kuat, dan (3) titrasi yang melibatkan asam kuat dan basa lemah. Titrasi asam lemah dan basa lemah dirumitkan oleh terhidrolisisnya kation dan anion dari garam yang terbentuk (Raymond. 2004).

Titik ekuivalen, sebagaimana kita ketahui, ialah titik pada saat sejumlah mol ion OH^- yang ditambahkan ke larutan sama dengan jumlah mol ion H^+ yang semula ada. Jadi untuk menentukan titik ekuivalen dalam suatu titrasi, kita harus mengetahui dengan tepat berapa volume basa yang ditambahkan dari buret ke asam dalam labu. Salah satu cara untuk mencapai tujuan ini adalah dengan menambahkan beberapa tetes indikator asam-basa ke larutan asam saat awal titrasi (Raymond. 2004).

Indikator biasanya ialah suatu asam atau basa organik lemah yang menunjukkan warna yang sangat berbeda antara bentuk tidak terionisasi dan bentuk terionisasinya. Kedua bentuk ini berikatan dengan pH larutan yang melarutkan indikator tersebut (Raymond. 2004).

Titik akhir titrasi terjadi bila indikator berubah warna. Namun, tidak semua indikator berubah warna pada pH yang sama, jadi pilihan indikator untuk titrasi tertentu bergantung pada sifat asam dan basa yang digunakan dalam titrasi (dengan kata lain apakah mereka kuat atau lemah). Dengan demikian memilih indikator yang

tepat untuk titrasi, kita dapat menggunakan titik akhir untuk menentukan titik ekuivalen (Raymond. 2004).

Berikut ini syarat-syarat yang diperlukan agar titrasi yang dilakukan berhasil :

1. Konsentrasi titrasi harus diketahui. Larutan seperti ini disebut larutan standar.
2. Reaksi yang tepat antara titran dan senyawa yang dianalisis harus diketahui.
3. Titik stoikiometri atau titik ekuivalen harus diketahui. Indikator yang memberikan perubahan warna, atau sangat dekat pada titik ekuivalen yang sering digunakan. Titik pada saat indikator berubah warna disebut titik akhir.
4. Volume titran yang dibutuhkan untuk mencapai titik ekuivalen harus diketahui setepat mungkin.

Rumus Titrasi

Pada saat titik ekuivalen maka mol-ekuivalen asam akan sama dengan mol-ekuivalen basa, maka hal ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{mol\text{-}ekuivalen\ asam = mol\text{-}ekuivalen\ basa}$$

Mol-ekuivalen diperoleh dari hasil perkalian antara normalitas (N) dengan volume, maka rumus di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{N\ asam \times V\ asam = N\ asam \times V\ basa}$$

Normalitas diperoleh dari hasil perkalian antara molaritas (M) dengan jumlah ion H⁺ pada asam atau jumlah ion OH⁻ pada basa, sehingga rumus di atas menjadi:

$$\mathbf{(n \times M\ asam) \times V\ asam = (n \times M\ basa) \times V\ basa}$$

Keterangan :

N = Normalitas

V = Volume

M = Molaritas

n = Jumlah ion H⁺ (pada asam) atau OH⁻ (pada basa)

Tujuan Praktikum

Tujuan dari praktikum ini adalah untuk menentukan pH larutan yang tidak diketahui dengan beberapa indikator, yaitu kertas lakmus, bromtimol biru, fenolftalein, metil merah, dan metil orange.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini antara lain :

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung
3. Pipet tetes
4. Buret
5. Penyangga buret (statif)
6. Erlenmeyer
7. Gelas ukur
8. Gelas beaker
9. Corong

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini antara lain :

1. Kertas lakmus
2. Bromtimol biru
3. Fenolftalein
4. Metil merah
5. Metil orange
6. Larutan kapur
7. Air jeruk nipis
8. Larutan garam
9. Larutan cuka
10. Larutan deterjen
11. Air sumur
12. NaOH
13. H₂SO₄

Prosedur Kerja

1. Pengukuran pH Larutan

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Masukkan masing-masing larutan ke dalam tabung reaksi.
3. Celupkan sepotong kertas lakmus ke dalam larutan. Perhatikan perubahan warna kertas dan catat.
4. Masukkan 3 tetes indikator cair Bromtimol biru ke dalam larutan. Perhatikan perubahan warna larutan dan catat.
5. Ulangi langkah nomor 2. Masukkan indikator fenolftalein, metil merah, dan metil jingga secara bergantian. Catat perubahan warna larutan.

2. Titrasi Asam Basa

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Masukkan NaOH ke dalam buret sampai batas 0 ml.
3. Kunci buret sebelum NaOH dimasukkan.
4. Masukkan H₂SO₄ ke dalam gelas ukur sebanyak 20 ml.
5. Masukkan H₂SO₄ 30 ml ke dalam erlenmeyer.
6. Teteskan fenolftalein sebanyak 2-3 tetes.
7. Buka keran buret secara perlahan sehingga NaOH mengalir tepat ke dalam labu erlenmeyer.
8. Selama NaOH ditambahkan, goyangkan labu erlenmeyer agar NaOH tercampur rata dengan larutan. Amati perubahan warna larutan dan catat hasilnya.

Daftar Referensi

Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga.

Keenan. 1984. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta. Erlangga.

Petrucci., Ralp. 1987. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga.

Sukardjo, 1984. *Kimia Organik*. Jakarta ; Rineka Cipta.

ACARA PRAKTIKUM V

PENGENCERAN LARUTAN KIMIA

Dasar Teori

Konsentrasi dari suatu larutan menunjukkan berapa banyak jumlah suatu zat terlarut dalam larutan tersebut. Nilai dari konsentrasi suatu larutan dapat dinyatakan dalam beberapa satuan, antara lain molaritas, normalitas, persen berat, persen volume, fraksi mol, bagian per sejuta (ppm). Molaritas menyatakan banyaknya jumlah mol suatu zat terlarut per liter satuan, sedangkan normalitas menyatakan jumlah ekuivalen zat terlarut yang ada dalam setiap liter larutan. Pesan berat menyatakan banyaknya zat terlarut. Molaritas, normalitas, persen berat, persen volume dapat dinyatakan seperti :

1. Molaritas

Pada peristiwa pengenceran jumlah mol zat terlarut tetap sehingga berlaku rumus :

$$V_1.M_1 = V_2.M_2$$

Keterangan :

V_1 : volume sebelum pengenceran

V_2 : Volume setelah pengenceran

M_1 : Molaritas sebelum pengenceran

M_2 : Molaritas setelah pengenceran

2. Normalitas

Pada normalitas berlaku rumus :

$$N_1.V_1 = N_2.V_2$$

3. Persen volume

Persen volume menyatakan jumlah liter zat terlarut dalam 100 liter larutan

4. Persen berat

Persen berat menyatakan gram zat terlarut dalam 100 gram

larutan

Proses pengenceran adalah mencampur larutan pekat (konsentrasi tinggi) dengan cara menambahkan pelarut agar diperoleh volume akhir yang lebih besar. Jika suatu larutan senyawa kimia yang pekat diencerkan, kadang- kadang sejumlah panas dilepaskan. Hal ini terutama dapat terjadi pada pengenceran asam sulfat pekat. Agar panas ini dapat dihilangkan dengan aman, asam sulfat pekat yang harus ditambahkan ke dalam air, tidak boleh sebaliknya. Jika air ditambahkan ke dalam asam sulfat pekat, panas yang dilepaskan sedemikian besar yang dapat menyebabkan air mendidih dan menyebabkan asam sulfat memercik, dan bila terkena akan merusak kulit.

Tujuan Praktikum

Melakukan pengenceran larutan kimia dengan menerapkan prinsip molaritas

Alat dan Bahan

Buatlah 100ml H_2SO_4 0,1N yang berasal dari H_2SO_4 2N

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$X \cdot 2 = 100 \cdot 0,1$$

$$2X = 10$$

$$X = 5 \text{ ml}$$

Alat

1. Labu ukur
2. Gelas ukur
3. pipet

Bahan

1. H_2SO_4
2. Aquadest

Prosedur Kerja:

1. Ukur H_2SO_4 N sesuai perhitungan
2. Masukkan 25ml aquadest dalam labu takar ukuran 100ml
3. Masukkan H_2SO_4 2N sesuai perhitungan dalam labu takar tersebut, kemudian dikocok
4. Jadikan volume menjadi 100 ml dengan menambah aquades, kemudia dikocok

Daftar Referensi

Brady, E.J. 1999. Kimia Universitas Asas dan Struktur. Binarupa Aksara. Jakarta