



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
SMK NEGERI 5 JEMBER

Jl. Brawijaya 55 Jember 68151; Telp. 0331 - 487535; Fax. 0331 - 422695  
e-mail : [smk5jember@yahoo.co.id](mailto:smk5jember@yahoo.co.id) website : <http://www.smkn5jember.sch.id>



## Modul Ajar

### Dasar-Dasar Kimia Analisis

#### ELEMEN 8 : LARUTAN STANDAR

Semester : Genap

Pertemuan : 7-12

Alokasi Waktu: 6 x 6 Jam Pelajaran

Disusun Oleh : Yeni Ida Kurniawati, S.Si

#### Kompetensi Awal

Peserta didik telah mempelajari elemen 1-7

#### Profil Pelajar Pancasila

1. **Bernalar Kritis** yang ditunjukkan melalui penjelasan jenis-jenis larutan standar primer dan sekunder, konsentrasi larutan, dan macam - macam indikator
2. **Mandiri** yang ditunjukkan dengan kemampuan membuat larutan, membuat label dan menyimpan bahan kimia
3. **Kreatif** yang ditunjukkan melalui presentasi hasil pengamatan



## **Sarana dan prasarana yang digunakan untuk pembelajaran**

### 1. Bahan Referensi:

#### a. Buku Digital dan Internet:

Adam Wiryawan, dkk. kimia Analitik untuk SMA/SMK Kelas X. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2008

Teni Rodiani, S.Si & Suprijadi, S.TP, titrimetric dan gravimetri untuk SMK kelas XI Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2013

#### b. Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=XdXGqtQ1Dzc> ( membuat larutan dari bahan padat)

<https://www.youtube.com/watch?v=Zy9et60b0pA> ( membuat larutan standar)

[https://www.youtube.com/watch?v=VWP7U\\_FRshA](https://www.youtube.com/watch?v=VWP7U_FRshA) (membuat larutan indicator pp)

### 2. Media:

- a. *E-mail*
- b. *Slide presentasi*
- c. *Whatsapp/Telegram Messenger*
- d. *Google Suite: Drive, Document, dan Form*
- e. *Zoom/Google Meet*
- f. *Quizizz*
- g. *Youtube.*

### 3. Sarana:

- a. *Alat tulis menulis*
- b. *Smartphone / Tablet*
- c. *Laptop/Komputer*
- d. *LCD Projector*
- e. *Ruang laboratorium*

### 4. Prasarana:

- a. *Sumber Listrik*
- b. *Jaringan Internet*

## **Target Peserta Didik**

Kelas X SMK Program Keahlian Kimia Analisis

### **Model pembelajaran :**

1. Model pembelajaran yang akan dilaksanakan pada masa pandemi Covid-19 yang masih belum menentu ini dapat berupa model pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan pembelajaran tatap muka, dan *blended learning* (pembelajaran terpadu) disesuaikan dengan kondisi daerah karena masih masa pandemi Covid-19.
2. Inquiry
3. Langsung

## **PENGGUNAAN MODUL AJAR**

1. Modul ajar ini dirancang untuk membantu guru pengajar kelas 10 SMK (Fase E) yang berada disekolah pusat keunggulan untuk melaksanakan kegiatan dimata pelajaran Dasar-Dasar Kimia Analisis
2. Disarankan agar modul ajar ini diajarkan di semester 2 pertemuan ke: 1-6, sesuai dari urutan di alur tujuan pembelajaran
3. Waktu yang direkomendasikan untuk pelaksanaan modul ajar pada elemen ke-8 yaitu LARUTAN STANDAR di Bidang Kimia Analisis adalah 6 kali tatap muka dengan durasi kurang lebih 36 JP

## Alur Dan Tujuan Pembelajaran Elemen 8

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kata kunci	Dimensi Profil Pelajar Pancasila	Perkiraan Jumlah Jam
1	2	3	4	5	6	7
8	Larutan Standar	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami jenis-jenis larutan standar primer dan sekunder, konsentrasi larutan, macam-macam indikator, pembuatan label, teknik menyimpan bahan kimia dengan aman sesuai dengan tanda bahaya atau pictogram.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis larutan pereaksi dan larutan standar.</li> <li>2. Peserta didik dapat membedakan larutan standar primer dan sekunder.</li> <li>3. Peserta didik dapat Menerapkan cara menghitung dan membuat larutan dengan berbagai konsentrasi yang di butuhkan .</li> <li>4. Peserta didik dapat membedakan berbagai macam indicator yang ada di laboratorium.</li> </ol>	larutan standar primer dan sekunder, konsentrasi larutan, macam-macam indikator, pembuatan label, teknik menyimpan bahan kimia dengan aman sesuai dengan tanda bahaya atau pictogram	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bernalar Kritis yang ditunjukkan melalui penjelasan jenis-jenis larutan standar primer dan sekunder, konsentrasi larutan, dan macammacam indikator</li> <li>2.Mandiri yang ditunjukkan dengan kemampuan membuat larutan, membuat label dan menyimpan bahan kimia</li> <li>3. Kreatif yang ditunjukkan melalui presentasi hasil pengamatan</li> </ol>	6 x 6 jp

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kata kunci	Dimensi Profil Pelajar Pancasila	Perkiraan Jumlah Jam
1	2	3	4	5	6	7
			<p>5. Peserta didik dapat membuat indicator alami sesuai kreatifitasnya.</p> <p>6. Peserta didik dapat membuat indicator dengan berbagai konsentrasi.</p> <p>7. Peserta didik dapat Menerapkan cara membuat dan melabel larutan yang sudah diketahui konsentrasinya pada botol reagen sesuai kreatifitas.</p> <p>8. Peserta didik dapat menyimpan bahan kimia sesuai prosedur yang ditentukan.</p>			

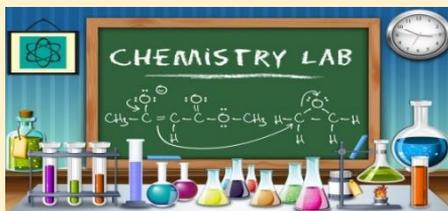
## KEGIATAN PEMBELAJARAN 8

(6 x 6 JP)

### Pertemuan ke 1 - 6

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis larutan pereaksi dan larutan standar.
2. Peserta didik dapat membedakan larutan standar primer dan sekunder.
3. Peserta didik dapat menerapkan cara menghitung dan membuat larutan dengan berbagai konsentrasi yang di butuhkan .
1. Peserta didik dapat membedakan berbagai macam indicator yang ada di laboratorium.
2. Peserta didik dapat membuat indicator alami sesuai kreatifitasnya.
3. Peserta didik dapat membuat indicator dengan berbagai konsentrasi.
4. Peserta didik dapat menerapkan cara membuat dan melabel larutan yang sudah diketahui konsentrasinya pada botol reagen sesuai kreatifitas.
5. Peserta didik dapat menyimpan bahan kimia sesuai prosedur yang ditentukan.



#### Kata kunci (Pemahaman bermakna)

larutan pereaksi, larutan standar primer dan sekunder, konsentrasi larutan, macam-macam indikator, pembuatan label, teknik menyimpan bahan kimia dengan aman sesuai dengan tanda bahaya atau pictogram.

#### Pertanyaan Pemantik ;

1. Apakah yang dimaksud dengan cuka 25%?
2. Mengapa dalam pembuatan larutan penting diketahui tentang larutan standar primer atau sekunder?
3. Indikator apa saja yang anda ketahui.
4. Mengapa label itu penting untuk suatu larutan ?
5. Bagaimana cara menyimpan larutan supaya aman?

## SKENARIO PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN 7

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li><li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li><li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li></ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li><li>• Guru meminta peserta didik menyampaikan hal apa saja yang diamati dari lingkungan masing-masing tentang berbagai macam larutan yang digunakan di rumahnya secara bergantian, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</li></ul> <p>Guru meminta semua peserta didik untuk menyaksikan video yang diputar secara seksama <a href="https://youtu.be/UaNDEMGP5rk">https://youtu.be/UaNDEMGP5rk</a> , <a href="https://youtu.be/006UZPV1E8o">https://youtu.be/006UZPV1E8o</a> (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan pengamatan pada lembar pengamatan(Tabel.5.2), tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dibuat secara bergantian, kelompok yang lain menanggapi. (120 menit)</li></ul> <p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li><li>• Guru memberikan asesemen untuk mengetahui pemahamanpeserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li><li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li><li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepadapeserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa,diakhiri dengan berdoa</li></ul>
--------------------------	--

	bersama dan salam penutup (5 menit)
Asesmen	Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner. Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong

## PERTEMUAN 8

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li> <li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li> </ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik menyampaikan hal apa saja yang diamati dari lingkungan masing-masing tentang larutan yang digunakan di rumahnya secara bergantian, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</li> <li>• Guru meminta semua peserta didik untuk menyaksikan video yangdiputar secara seksama <a href="https://youtu.be/Qmjmvz-DjclU">https://youtu.be/Qmjmvz-DjclU</a> (20 menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan pengamatan pada lembar pengamatan(tabel 1.2), tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dibuat secara bergantian, kelompok yang lain menanggapi. (120 menit)</li> </ul>
--------------------------	--

	<p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahamanpeserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepadapeserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li> </ul>
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuanawal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuanakhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

## PERTEMUAN 9

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li> <li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li> </ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik menyampaikan hal apa saja yang diamati dari lingkungan masing-masing tentang</li> </ul>
--------------------------	---

	<p>larutan yang digunakan di rumahnya secara bergantian, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta semua peserta didik untuk menyaksikan video yang diputar secara seksama  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=I9XiyAK6mcM">https://www.youtube.com/watch?v=I9XiyAK6mcM</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UUV_UjrBPp4">https://www.youtube.com/watch?v=UUV_UjrBPp4</a> (20 menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan pengamatan pada lembar pengamatan (tabel 5.1), tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dibuat secara bergantian, kelompok yang lain menanggapi. (120 menit)</li> </ul> <p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepada peserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li> </ul>
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

## PERTEMUAN 10

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li><li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li><li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li></ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li><li>• Guru meminta peserta didik menyiapkan APD, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</li><li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum pembuatan larutan dengan berbagai konsentrasi( 120 menit)</li><li>• Guru meminta masing-masing kelompok membersihkan peralatan praktikum, (20 menit)</li></ul> <p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li><li>• Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahamanpeserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li><li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li><li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepadapeserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li></ul>
Asesmen	Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner. Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui

	<p>kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>
--	--

## PERTEMUAN 11

<p>Pelaksanaan Pembelajaran</p>	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li> <li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li> </ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik menyiapkan APD, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum pembuatan larutan standar ( 120 menit)</li> <li>• Guru meminta masing-masing kelompok membersihkan peralatan praktikum, (20 menit)</li> </ul> <p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesemen untuk mengetahui pemahamanpeserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan</li> </ul>
---------------------------------	--

	apresiasi kepadapeserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

## PERTEMUAN 12

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li> <li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li> </ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (20 menit)</li> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (10menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik menyiapkan APD, guru membagi peserta didik ke dalam 5 kelompok (30 menit)</li> <li>• Guru meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum pengenceran larutan ( 120 menit)</li> <li>• Guru meminta masing-masing kelompok membersihkan peralatan praktikum, (20 menit)</li> </ul> <p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesemen untuk mengetahui pemahamanpeserta didik dalam mempelajari</li> </ul>
--------------------------	--

	<p>materi pelajaran (15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.1 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepada peserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li> </ul>
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

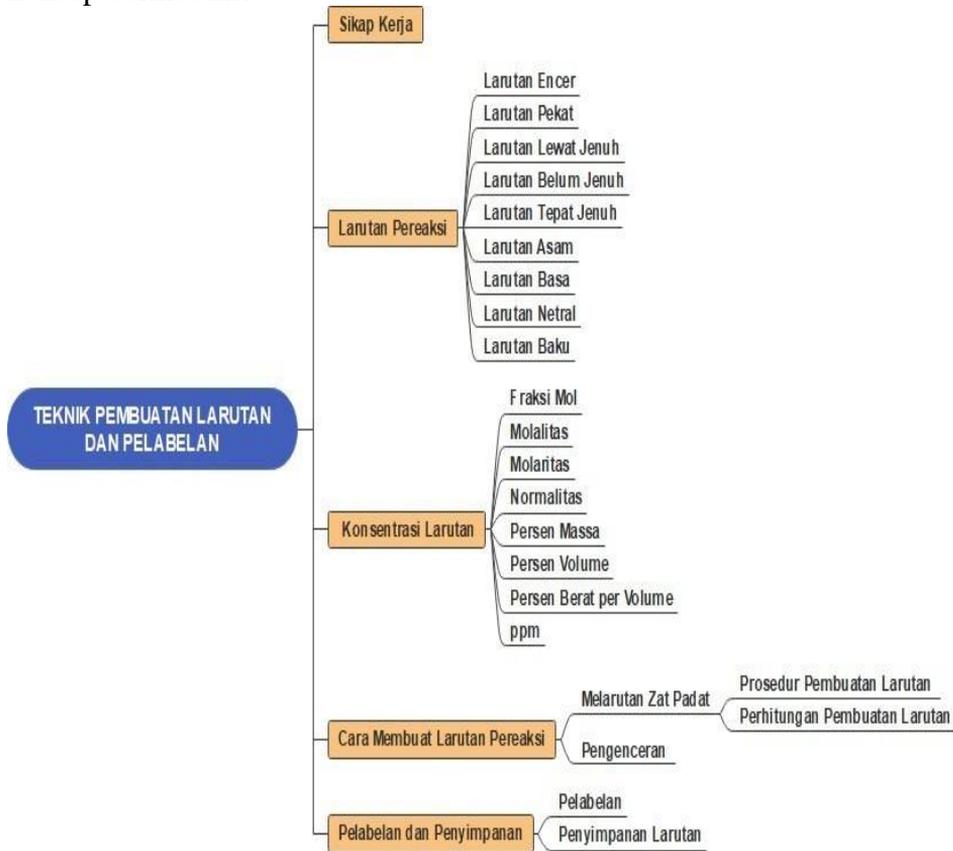
## KEGIATAN PEMBELAJARAN 8

### Soal Pre test:

- Anak-anak coba kalian amati sekitarmu, larutan apa saja yang ada dirumahmu.
- Selanjutnya bacalah materi di bawah ini, pahami lebih dahulu, dan catat hal-hal yang kalian belum jelas!

### PETA KONSEP

Untuk memudahkan dalam mempelajari materi ini, silahkan kalian perhatikan peta konsep berikut ini.



## MATERI PEMBELAJARAN

### 1) Sikap Kerja Yang Benar dalam Membuat Larutan Pereaksi

Dalam proses pembuatan larutan di laboratorium melibatkan bahan-bahan kimia yang harus diperlakukan dengan hati-hati, karenanya saat pembuatan larutan harus bersikap secara:

- a) Disiplin, teliti dan benar dalam mengenakan alat pelindung diri (APD)
- b) Teliti, cermat dan benar dalam menghitung kebutuhan bahan kimia (konsentrasi larutan), memilih peralatan dan menentukan tanda tera peralatan untuk membuat larutan
- c) Teliti dan hati-hati dalam membersihkan peralatan yang sudah digunakan sesuai prosedur.
- d) Cermat dan teliti dalam penyimpanan larutan, peralatan dan taat pada azas atau panduan.

### 2) Larutan Pereaksi

Larutan didefinisikan sebagai campuran homogen antara dua atau lebih zat yang terdispersi baik sebagai molekul, atom maupun ion yang komposisinya dapat bervariasi. Larutan dapat berupa gas, cairan, atau padatan. Larutan encer adalah larutan yang mengandung sebagian kecil solute relative terhadap jumlah pelarut. Sedangkan larutan pekat adalah larutan yang mengandung sebagian besar solute. Solute adalah zat terlarut sedangkan solvent (pelarut) adalah medium dalam mana solute terlarut (Baroroh, 2004).

Larutan dapat juga berupa sampel atau padatan yang dilarutkan dalam air. Contohnya pada garam atau gula yang dilarutkan dalam air disebut larutan garam atau larutan gula. Gas juga dapat dilarutkan dalam cairan contohnya karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) atau oksigen dalam air. Zat cair pun dapat terlarut dalam air contohnya alkohol dan cuka.

Menurut Keenan (1996) larutan dapat dibedakan menjadi beberapa sifat, yaitu sebagai berikut:

- a) Larutan encer adalah larutan yang mengandung sejumlah kecil zat terlarut relative terhadap jumlah zat pelarut.
- b) Larutan pekat adalah larutan yang mengandung sebagian besar jumlah zat terlarut
- c) Larutan lewat jenuh adalah larutan yang tidak dapat melarutkan zat terlarut atau sudah terjadi pengendapan.
- d) Larutan belum jenuh adalah larutan masih bisa untuk melarutkan zat terlarut

atau belum terjadi atau terbentuk endapan.

e) Larutan tepat jenuh adalah larutan yang menimbulkan endapan.

Selain sifat diatas ada beberapa macam larutan yang lain:

a) Larutan asam

Adalah larutan yang mempunyai rentang pH 1 - 6. Larutan asam mempunyai rasa asam dan bersifat korosif sehingga dapat merusak logam, marmer dan bahan lainnya. Contoh: Larutan cuka, air jeruk, air aki.

b) Larutan basa

Adalah larutan yang mempunyai rentang pH 8 - 14. Larutan basa mempunyai rasa agak pahit dan bersifat kaustik (licin). Contoh: Air kapur, air sabun, air soda.

c) Larutan netral

Adalah larutan yang mempunyai pH 7. Larutan netral tidak mengubah warna lakmus biru dan merah

d) Larutan baku

Adalah larutan yang konsentrasinya diketahui dengan tepat, mengandung bobot yang diketahui dalam suatu volume tertentu larutan

### **3) Konsentrasi Larutan.**

Konsentrasi digunakan untuk menyatakan komposisi larutan secara kuantitatif. Konsentrasi didefinisikan sebagai jumlah zat terlarut dalam tiap satuan larutan atau pelarut. Dan dinyatakan dalam satuan volume zat terlarut dalam sejumlah volume (berat, mol) tertentu dari pelarut (Baroroh, 2004)

Secara kualitatif konsentrasi dinyatakan dengan istilah larutan pekat (concentrated) dan encer (dilute). Kedua istilah ini menyatakan bagian relatif zat terlarut dan pelarut dalam larutan. Larutan pekat berarti jumlah zat terlarut relatif besar, sedangkan larutan encer berarti jumlah zat terlarut relative lebih sedikit. Biasanya, istilah pekat dan encer digunakan untuk membandingkan konsentrasi dua atau lebih larutan

Beberapa cara menyatakan konsentrasi larutan, yaitu:

a) Fraksi Mol (x)

Fraksi Mol adalah perbandingan antara jumlah mol suatu komponen dengan jumlah mol seluruh komponen yang terdapat dalam larutan.

b) Molalitas (m)

Molalitas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1000gram ( per Kilogram ) pelarut.

$m = \text{mol zat terlarut} / \text{kg pelarut}$

$$m = \frac{\text{mol}}{\text{Kg pelarut}} = \frac{\text{gram larutan} \times 1000}{M_r \times \text{gram pelarut}}$$

c) Molaritas (M)

Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam setiap liter larutan.

$$\text{Molaritas Zat} = \frac{\text{gram}}{M_r} \times \frac{1000}{V \text{ ml}}$$

d) Normalitas (N)

Normalitas yaitu jumlah mol ekuivalen zat terlarut dalam setiap liter larutan.

$$N = \frac{\text{gram}}{M_r} \times \text{valensi} \times \frac{1000}{V \text{ ml}}$$

e) Persen massa ( % b/b )

Yaitu berat bahan yang terkandung dalam 100 gram larutan  
Persen massa =  $\frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa zat terlarut} + \text{massa pelarut}} \times 100 \%$

$$\% \text{ (b/b)} = \frac{\text{gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\%$$

f) Persen Volume ( % v/v )

Yaitu jumlah ml zat terlarut dalam setiap 100 ml larutan

$$\% \text{ ( v/v )} = \frac{\text{volume zat A}}{\text{dan pelarut}} \times 100 \% \text{ volume (zat terlarut dan pelarut)}$$

$$\% \text{ (volume)} = \frac{\text{ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

g) Persen berat per Volume ( % b/v )

Yaitu jumlah gram zat terlarut dalam setiap 100 mLlarutan

$$\% \text{ ( b/v )} = \frac{\text{berat zat A}}{\text{dan pelarut}} \times 100 \% \text{ volume (zat terlarut dan pelarut )}$$

$$\% \text{ ( b/v )} = \frac{\text{gram}}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

h) Parts Per Million ( ppm)

Cara lain untuk menuliskan konsentrasi suatu larutan yang konsentrasinya sangat kecil adalah dengan bagian perjuta, miliar, atau triliun. Prinsip yang digunakan pada dasarnya adalah persen massa dengan konsentrasi yang sangat kecil.

i) Cara Membuat Larutan

Larutan pereaksi dapat dibuat dari bahan cair atau padat dengan konsentrasi tertentu. Satuan yang digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan adalah Molaritas, Normalitas, %( b/b), %( b/v), %( v/v) dan sebagainya.

#### 4) Cara Membuat Larutan

Larutan pereaksi dapat dibuat dari bahan cair atau padat dengan konsentrasi tertentu. Satuan yang digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan adalah Molaritas, Normalitas, %(b/b), %( b/v), %( v/v) dan sebagainya.

Dalam pembuatan larutan, bila pereaksi yang digunakan dalam bentuk padatan maka beratnya harus diketahui dengan tepat. Penentuan berat dilakukan dengan menimbang zat menggunakan neraca teknis atau neraca analitis.

Begitu pula bila pereaksi yang digunakan dalam bentuk cair, maka volume dan konsentrasinya harus diketahui dengan tepat. Pengukuran volume dapat menggunakan gelas ukur, pipet ukur dll tergantung ketelitian yang diinginkan.

#### Referensi belajar

Ayo kalian lihatlah video pembelajaran dengan alamat: <https://youtu.be/UaNDEMGP5rk> tentang cara membuat larutan dari bahan padat, perhatikan dengan baik.

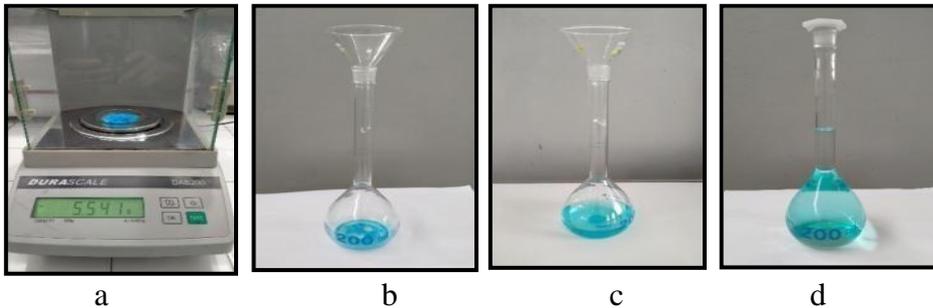
#### 1) Prosedur pembuatan larutan pereaksi

- a) Hitung kebutuhan bahan kimia yang harus ditimbang untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu.
- b) Timbang bahan kimia berupa zat padat dengan neraca yang sesuai dan alas timbang sesuai sifat bahan yang ditimbang,

catat massa bahan kimia tersebut.

- c) Masukkan bahan kimia yang sudah ditimbang ke dalam labu takar yang sesuai dengan bantuan corong.
- d) Tambahkan pelarut kira-kira setengah volume labu takar, kocok sampai bahan kimia terlarut sempurna.
- e) Tambahkan aquades sampai garis kalibrasi / tanda tera / batasminiscus, tutup labu takar tersebut kemudian dibolak-baliksupaya homogen.

Membuat larutan dengan urutan seperti pada gambar



Gambar 6.2. Cara membuat

(sumber koleksi pribadi )

## 2) Perhitungan pembuatan larutan

- a) Normalitas ( N)

Normalitas didefinisikan banyaknya zat dalam gram ekuivalen dalam satu liter larutan.

$$\text{Gram} = \frac{N \text{ yang dibuat} \times Mr \times \text{ml pembuatan}}{\text{Valensi} \times 1000}$$

Contoh 1.

Membuat larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,2 N sebanyak 2 L, diketahui  $\text{MrH}_2\text{C}_2\text{O}_4$  126,07 valensi  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  2

$$\begin{aligned} \text{Rencana penimbangan kristal } \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ Gram} &= \frac{0,2 \text{ N}}{126,07} \times \frac{2000 \text{ ml}}{21000 \text{ ml}} \times \\ &= 25,214 \text{ gram} \end{aligned}$$

Maka, timbang sebanyak 25,214 gram kristal  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  kemudian larutkan dengan aquades sampai diperoleh volume larutan sebanyak 2 L.

Normalitas sebenarnya (jika penimbangan tidak tepat seperti perhitungan)

$$\begin{aligned} \text{N} &= \frac{\text{gram}}{126,07} \times \text{valensi} \times \frac{1000}{2000 \text{ ml}} \text{ MrV mlN} \\ &= \frac{\text{gram sebenarnya}}{126,07} \times 2 \times 1000 \end{aligned}$$

Contoh 2.

Membuat larutan NaOH 2 N sebanyak 100 mL, diketahui NaOH:Mr 40 valensi 1

Maka kristal NaOH ditimbang sebanyak:

$$\begin{aligned} \text{Gram} &= \frac{2 \text{ N}}{1} \times 40 \times \frac{100 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \\ &= 8 \text{ gram} \end{aligned}$$

Maka, timbang sebanyak 8 gram kristal NaOH kemudian larutkan dengan aquades sampai diperoleh volume larutan sebanyak 100 ml

b) Molaritas ( M )

Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam setiap liter larutan

$$\text{Gram} = \frac{\text{M yang dibuat} \times \text{Mr} \times \text{ml pembuatan}}{1000 \text{ ml}}$$

Contoh.

Membuat larutan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,25 M sebanyak 250 ml. Diketahui Mr dari  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  194.

Maka kristal  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  ditimbang sebanyak:  $\text{Gram} = \frac{0,25 \text{ M} \times 194 \times 250 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}}$

$$= 12,125 \text{ gram}$$

Maka, timbang sebanyak 12,125 gram kristal  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  kemudian larutkan dengan aquades sampai diperoleh volume larutan sebanyak 250 ml

c) Persen berat per volume ( % b/v )

Yaitu jumlah gram zat terlarut dalam setiap 100 mL larutan

$$\text{gram} = \frac{\text{konsentrasi dibuat} \times \text{ml pembuatan}}{100 \text{ ml}}$$

Contoh.

Membuat larutan NaOH 20% sebanyak 400 ml, maka Kristal NaOH yang ditimbang sebanyak:

$$\begin{aligned} \text{Gram} &= \frac{20\%}{100} \times 400 \text{ ml} \\ &= 80 \text{ gram} \end{aligned}$$

Maka, timbang Kristal NaOH sebanyak 80 gram kemudian larutkan dalam 400 ml aquades.

### Referensi belajar

Ayo kalian lihatlah video pembelajaran dengan alamat: <https://youtu.be/Qmjmv-DjcU> tentang cara membuat larutan dari bahan cair, perhatikan dengan baik.

### 3) Pengenceran

Pengenceran dilakukan dengan menambahkan aquades ke dalam larutan pekatnya. Penambahan aquades ini mengakibatkan konsentrasi larutan berubah dan volume diperbesar tetapi jumlah mol zat terlarut tetap, rumus pengenceran sebagai berikut.

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

$V_1$  = Volume larutan encer yang dibuat : ml atau L

$N_1$  = Konsentrasi larutan encer yang dibuat : dalam N, M, %

$V_2$  = Volume larutan larutan pekat yang diencerkan : dalam ml atau L  $N_2$  =

Konsentrasi larutan pekat yang diencerkan : dalam N, M, % Catatan: N

pada rumus dapat diganti M atau % sesuai yang diinginkan

Contoh

Membuat larutan HCl 0,02 N sebanyak 50 ml dari HCl 0,2 N, maka HCl 0,2 N yang harus diukur sebanyak ...ml dan aquades atau

pengencer yang ditambahkan ...ml

$$50 \text{ ml} \times 0,02 \text{ N} = V_2 \times 0,2 \text{ N}$$

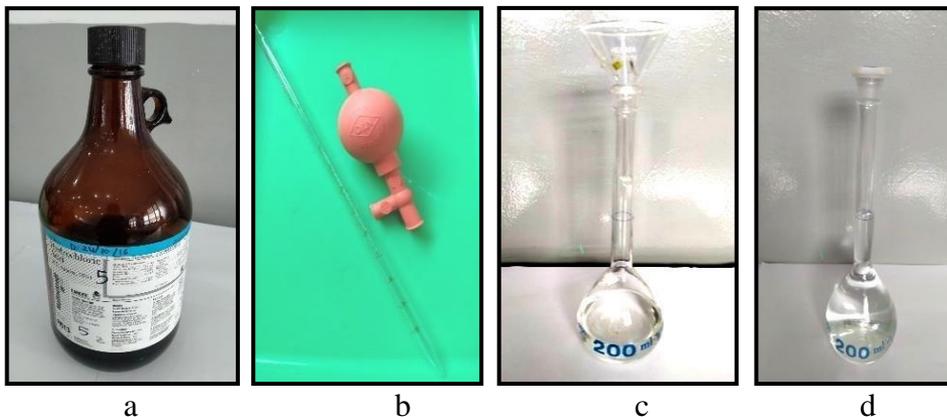
$$\frac{50 \times 0,02}{0,2} = V_2$$

$$0,2$$

$$V_2 = 5 \text{ ml}$$

Maka ukurlah HCl 0,2 N sebanyak 5,0 ml menggunakan pipet volume, masukkan dalam labu takar 50 ml yang sudah berisi aquades kira-kira 1/3 bagian kemudian tambahkan aquades sampai garis kalibrasi/ tanda tera/ batas tanda.

Langkah pengenceran larutan



Gambar 6.3. Pengenceran

( sumber koleksi pribadi )

Perlu diperhatikan, saat melakukan pengenceran sangat berbahaya menambahkan air ke dalam asam pekat karena massa jenis asam pekat lebih besar dari pada air dan pencampuran air dengan asam pekat bersifat eksoterm. Banyak kalor yang akan dibebaskan sehingga penambahan air secara mendadak akan memercikan asam pekat

tersebut.

Maka sebaiknya asam pekat yang dituangkan ke dalam air secara perlahan.

Larutan asam pekat biasanya berasap (mudah menguap) dan sangat korosif. Karena itu pembuatan larutan pekat harus dilakukan dalam lemari asam dan dikerjakan dengan hati-hati dengan mengikuti aturan kesehatan dan keselamatan kerja.

#### **4) Pelabelan Dan Penyimpanan Larutan**

##### **a) Pelabelan**

Wadah atau botol untuk menampung larutan yang sudah dibuat harus diberi label yang jelas. Apa saja yang diinformasikan pada label larutan peraksi? Label pada larutan pereaksi harus memberikan keterangan sejelas-jelasnya agar tidak terjadikesalahan.

Berikut diantaranya yang harus tercantum pada label larutan pereaksi:

- 1) Nama bahan kimia dan rumusnya.

Contohnya Asam Klorida (HCl), artinya botol pereaksi tersebut berisi larutan asam klorida dengan rumus HCl.

- 2) Konsentrasi Larutan.

Misalnya pada label tertulis Asam Klorida (HCl) 2 M, artinya pada botol peraksi tersebut berisi HCl dengan konsentrasi 2 M.

- 3) Tanggal pembuatan menginformasikan kapan larutan pereaksi tersebut dibuat.
- 4) Nama orang yang membuat reagen. Laboran yang membuat

larut pereaksi bertanggung jawab atas larutanyang dibuatnya

- 5) Tanggal kadaluarsa menginformasikan tanggal larutan pereaksi tersebut tidak layak pakai lagi.

### **b) Penyimpanan**

Hal penting yang harus diperhatikan dalam penyimpanan dan penataan larutan pereaksi yang sudah dibuat diantaranya meliputi aspek pemisahan (segregation), tingkat resiko bahaya (multiple hazards), pelabelan (labeling), fasilitas penyimpanan (storage facilities), wadah sekunder (secondary containment), larutan kadaluarsa (outdate chemicals), inventarisasi (inventory), dan informasi resiko bahaya (hazard information).

### **A. TUGAS MANDIRI**

Ayo silahkan kalian amati video dari link dibawah ini:  
[https://www.youtube.com/watch?v=UUV\\_UjrBPp4](https://www.youtube.com/watch?v=UUV_UjrBPp4)

Setelah itu silahkan kalian coba menentukan langkah mana yang sudah sesuai prosedur dan mana yang belum sesuai

Tabel.5.1.Kegiatan sesuai prosedur.

No	Kegiatan	Sesuai Prosedur	Belum Sesuai	Seharusnya
1				
2				
3				
4				

### **B. DISKUSI KELOMPOK**

Ayo silakan kalian membentuk kelompok. Satu kelompok terdiri dari 4-5 orang. Coba kalian analisis langkah-langkah pengenceran

larutan HCl dalam video dari link dibawah ini: <https://youtu.be/006UZPV1E8o>

Dari hasil analisis cobalah berdiskusi untuk memberikan jawaban dari pertanyaan yang timbul setelah melihat video tersebut. Komunikasikan hasil diskusi kalian dengan membagikan hasilnya ke kelompok lainnya

Tabel.5.2. Pengamatan cara kerja.

No	Kegiatan	Alasan
1	Dari hasil pengamatan kalian alat apa saja yang diperlukan pada proses pengenceran	
2	Adakah alternatif alat ukur lain yang dapat digunakan yang ketelitiannya lebih tinggi untuk mengukur larutan HCl	
3	Mengapa labu takar harus diisi dengan aquades terlebih dahulu sebelum dimasukkan HCl pekat.	
4	Menurut perhitungan kalian berapa konsentrasi HCl pekat yang diukur pada proses pengenceran tersebut	
5	Mengapa pengukuran HCl di video tersebut dilakukan di lemari asam	

### C. PERTANYAAN

Jawablah dengan tepat.

- a) Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan dan berikan 3 contohnya!
- b) % (b/v) adalah salah satu cara menyatakan konsentrasi larutan, jelaskan apa yang dimaksud % (b/v) dan bagaimana cara menghitungnya?
- c) Sebanyak 2 gram Kristal NaOH dilarutkan dalam 100 ml aquades, hitunglah Normalitas dari larutan NaOH yang dibuat.  
Diketahui Ar Na=23, O =16, H=1 dan valensi NaOH1
- d) Pada persediaan terdapat larutan AgNO<sub>3</sub> 0.4 N. jika kalianakan membuat larutan AgNO<sub>3</sub> 0.2 N sebanyak 400 ml, berapakah larutan AgNO<sub>3</sub> 0.4 N yang harus diukur dan berapa aquades yang ditambahkan ?
- e) Hitunglah konsentrasi KI dalam % (b/v) jika 25 gram Kristal KI dilarutkan dalam 500 ml aquades!

### D. PROYEK

Kerjakan tugas di bawah ini sesuai dengan perintah! Kerjakan dengan diskusi dan kerja kelompok

Ilustrasi

Sebagai seorang yang berprofesi sebagai analis kimia dan beraktivitas di laboratorium kimia kalian harus mampu serta terampil dalam membuat larutan pereaksi atau larutan standar karena larutan merupakan bahan utama di dalam suatu laboratorium. Coba kalian

membuat larutan standar dan lakukan bersama teman kelompok yang terdiri 4-5 siswa. Silahkan kalian berkomunikasi dengan teman kelompok untuk menentukan larutan apa yang akan dibuat, rekamlah selama proses persiapan sampai pelabelan dan kirim ke email pengumpulan tugas. Upayakan kalian melakukan kolaborasi dan komunikasi yang baik untuk menghasilkan karya yang baik!

Tabel.5.3. Alat dan langkah kerja.

1. Alat dan bahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alat tulis</li> <li>b. Alat –alat laboratorium</li> <li>c. Bahan kimia</li> <li>d. APD</li> <li>e. Kamera</li> <li>f. Buku teks dan buku catatan</li> </ul>
2. Langkah kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tentukan larutan apa yang akan dibuat</li> <li>b. Hitung kebutuhan bahan</li> <li>c. Persiapkan alat dan APD</li> <li>d. Lakukan proses pembuatanlarutan dan buatlah video proses pembuatanlarutan tersebut</li> <li>e. Presentasikan hasil rekaman didepan kelas agarditanggapi kelompok lainnya</li> </ul>

**E. REFLEKSI**

Setelah mempelajari tentang teknik pembuatan dan pelabelan larutan

- 1 Bagaimana kesan kalian setelah mengikuti pembelajaran ini?  
.....  
.....
- 2 Manfaat apa yang kalian peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?  
.....  
.....
- 3 Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini?  
Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja  
.....  
.....
- 4 Apa yang akan kalian lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?  
.....  
.....
- 5 Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!  
.....  
.....

**F. PENGAYAAN**

Agar wawasan dan pengetahuan kalian semakin luas tentang pembuatan dan pelabelan larutan silahkan kalian cari informasi perbedaan cara pembuatan larutan dengan skala industri.

## LAMPIRAN

### SOAL PENGETAHUAN

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar.

1. Terdapat 20 mL larutan HCl pekat dengan massa jenis 1,2 g/mL. Jika kadar HCl dalam larutan tersebut sebesar 40%, tentukan massa HCl!
2. Sebanyak 100 mL larutan gula 2 M akan dibuat menjadi larutan gula 0,25 M. Tentukan volume larutan setelah diencerkan dan volume air yang harus ditambahkan!
3. Sebanyak 30 gram urea ( $M_r = 60$  g/mol) dilarutkan ke dalam 100 gram air. Hitunglah molalitas larutan.
4. Tentukan konsentrasi larutan 10%  $H_2SO_4$  yang memiliki massa jenis 0,98 gram/mL! ( $M_m H_2SO_4 = 0,98$  gram/mL)
5. 2,5 gram  $CaCO_3$  ( $M_m = 100$ ) dilarutkan dalam 90 gram air ( $M_m = 18$ ). Tentukan fraksi mol pelarut dan fraksi mola zat terlarut!

### KUNCI JAWABAN

1. HCl

massa larutan = volume larutan  $\times$  massa jenis larutan

massa larutan HCl = volume larutan HCl  $\times$  massa jenis larutan HCl

$$= 20 \times 1,2$$

$$= 24 \text{ gr}$$

Kemudian, tentukan massa HCl dengan cara berikut.

$$\text{massa HCl} = 40\% \times 24$$

$$= 9,6 \text{ gram}$$

Jadi, massa HCl tersebut adalah 9,6 gram.

2. Di soal tertulis bahwa larutan gula 2 M akan dijadikan 0,25 M. Artinya, ada penambahan air ke dalam larutan tersebut. Dengan rumus pengenceran, volume larutan setelah diencerkan dirumuskan sebagai berikut.

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$\Leftrightarrow 2 \times 100 = 0,25 \times V_2$$

$$\Leftrightarrow V_2 = 800 \text{ mL}$$

Dengan demikian, volume air yang harus ditambahkan adalah sebagai berikut.

$$V_{\text{air}} = 800 - 100$$

$$= 700 \text{ mL}$$

Jadi, volume larutan gula setelah diencerkan menjadi 800 mL dan volume air yang harus ditambahkan adalah 700 mL.

3. Mol urea = massa urea = 30 g = 0,5 mol  
Mr urea 60 g/mol

$$\text{Massa pelarut} = 100 \text{ g} = 100 = 0,1 \text{ kg}$$

$$1.000$$

$$\text{Molalitas (m)} = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,1 \text{ kg}} = 5 \text{ m}$$

Jadi, molalitas larutan urea adalah 5 m

4. Konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$$M = \frac{10 \times 0,98 \times 10}{98}$$

$$M = \frac{98}{98}$$

$$M = 1 \text{ M}$$

5. Menentukan Mol CaCO<sub>3</sub>

$$n = \frac{\text{massa}}{Mm}$$

$$n = \frac{2,5 \text{ gram}}{100 \text{ gram/mol}}$$

$$n = 0,025 \text{ mol}$$

Menentukan Mol air,

$$n = \frac{\text{massa}}{M_m}$$

$$n = \frac{90 \text{ gram}}{18 \text{ gram/mol}}$$

$$n = 5 \text{ mol}$$

Selanjutnya menentukan  $X_p$  dengan persamaan berikut:

$$X_p = \frac{5 \text{ mol}}{5 \text{ mol} + 0,025 \text{ mol}}$$

$$X_p = \frac{5 \text{ mol}}{5,025 \text{ mol}}$$

$$X_p = 0,99$$

Untuk menentukan fraksi mol zat terlarut ( $X_t$ ) bisa menggunakan dua cara, yaitu

$$X_t = \frac{n_t}{n_p + n_t}$$

$$X_t = \frac{0,025 \text{ mol}}{0,025 \text{ mol} + 5 \text{ mol}}$$

$$X_t = 0,01$$

atau dapat juga mencari  $X_t$  dengan cara menggunakan persamaan  $X_p + X_t = 1$ , maka  $0,99 + X_t = 1$ ,  $X_t = 1 - 0,99 = 0,01$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka fraksi mol air adalah 0,99 dan fraksi mol  $\text{CaCO}_3$  adalah 0,01.

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### 1. Judul praktikum : pembuatan larutan dan pengenceran larutan

#### a. Alat dan Bahan

##### Alat

- gelas ukur
- gelas kimia 50ml
- kaca arloji
- botol semprot
- corong kaca
- pipet ukur
- tabung reaksi
- batang pengaduk
- neraca
- labu volumetrik 100ml

## Bahan

- Aquades
- NaOH
- $C_{11}H_{22}O_{11}$
- NaCl

### b. Prosedur Kerja atau Cara Kerja

#### a. Membuat larutan NaCl 0,1M; NaOH 0,02M; $C_{11}H_{22}O_{11}$ 0,02M

1. Hitung massa kristal NaCl, NaOH, dan  $C_{11}H_{22}O_{11}$  dari data yang ada
2. Timbang masing-masing kristal NaCl, NaOH, dan  $C_{11}H_{22}O_{11}$  menggunakan kaca arloji dan necara
3. Masukkan masing-masing kristal pada gelas kimia 50ml, semprot kaca arloji kedalam gelas kimia, tambahkan aquades hingga 25ml
4. Pindahkan masing-masing larutan kedalam labu ukur 100ml yang berbeda dengan bantuan corong kaca, bilas gelas kimia dan corong kaca kedalam labu ukur agar tidak ada zat yang tertinggal
5. Bilas dinding labu ukur, tambahkan aquades hingga tanda batas
6. Tutup labu ukur dan homogenkan larutan.

#### b. Membuat larutan dengan pengenceran

1. Pipet masing-masing larutan dari percobaan pertama sebanyak 10ml menggunakan pipet ukur dan masukkan kedalam labu volumetrik 100ml yang berbeda
2. Tambahkan aquades hingga tanda batas
3. Hitung konsentrasi setelah pengenceran

#### Data Pengamatan

No	larutan	konsentrasi	massa
1	NaCl		
2	NaOH		
3	$C_{11}H_{22}O_{11}$		

No	larutan	Konsentrasi sebelum pengenceran	Konsentrasi sesudah pengenceran
1	NaCl		

2	NaOH		
3	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>		

## 2. Judul praktikum : **Pembuatan Larutan Standar**

### a. Primer Asam Oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 0,1 N

Timbang dengan teliti 0,6300 gram asam oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) pindahkan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian larutkan dengan aquades sampai tanda batas. Tutup labu ukur kemudian kocok.

### b. Pembuatan Larutan NaOH 0,1 N

Panaskan aquades sebanyak kurang lebih 1 liter di gelas kimia, jangan lupa menyimpan batu didih atau menyelipkan batang pengaduk untuk menghindari terjadinya " Bumping", biarkan mendidih sekitar 5-10 menit. Setelah itu dinginkan. Selanjutnya timbang kristal NaOH sebanyak 4,00 gram, larutkan kristal NaOH tersebut dengan air mendidih yang sudah didinginkan tadi, larutkan hingga tepat mencapai 1 liter. Tutup wadah larutan tersebut supaya tidak bereaksi dengan gas CO<sub>2</sub> dari udara.

### c. **Standarisasi Larutan NaOH dengan larutan Asam Oksalat**

Pipet 25 ml larutan standar primer asam oksalat 0,1 N masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 3 tetes indikator Fenolftalein lalu titrasi dengan larutan NaOH dari buret sampai terbentuk warna merah muda yang tidak hilang setelah dikocok selama 15 detik. Lakukan titrasi duplo. Tentukan konsentrasi natrium hidroksida (NaOH) tersebut dengan tepat.

### **Data Pengamatan**

Standarisasi larutan NaOH dengan larutan Asam Oksalat

No	Volume Asam Oksalat (mL)	Volume NaOH (mL)	Normalitas Asam Oksalat	Normalitas NaOH
1				

2				
Rata-rata				

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Mol ekivalen NaOH} &= \text{mol ekivalen H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ Vtitrasi} \times \text{N NaOH} \\ &= \text{V H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \quad \times \quad \text{N H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \end{aligned}$$

### Titration sample

No	Volume Sampel (mL)	Volume NaOH (mL)	Normalitas NaOH	Normalitas Sampel
Indikator Fenolftalein				
1				
2				
Rata-rata				
Indikator Metil jingga				
1				
2				
Rata-rata				

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{mol ekivalen CH}_3\text{COOH} &= \text{Mol ekivalen NaOH} \\ \text{V CH}_3\text{COOH} \quad \times \quad \text{N CH}_3\text{COOH} &= \text{Vtitrasi} \times \text{N NaOH} \\ \text{Massa CH}_3\text{COOH} &= \text{mol CH}_3\text{COOH} \times \text{Mr CH}_3\text{COOH} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar CH}_3\text{COOH} = \frac{\text{massa CH}_3\text{COOH}}{\text{Massa sampel}} \times \text{fp} \times 100\%$$

fp : faktor pengenceran

### Diskusi

1. Tuliskan reaksi yang terjadi pada setiap titrasi yang dilakukan !

2. Tentukan kadar asam asetat dari titrasi dengan indikator fenolftalein.
3. Tentukan kadar asam asetat dari titrasi dengan indikator metil jingga.
4. Bandingkan hasil kedua analisis tersebut.
5. Jelaskan mengapa hasil titrasi dengan indikator fenolftalein berbedadengan hasil titrasi dengan indikator metil merah.
6. Jelaskan manakah dari kedua hasil titrasi tersebut yang tepat.

### PENILAIAN SIKAP

KRITERIA	SKOR	INDIKATOR
Sangat Baik (SB)	4	Selalu santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman, teliti, bertanggungjawab, jujur dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.
Baik (B)	3	Sering santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman, teliti, bertanggungjawab, jujur dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.
Cukup (C)	2	Kadang-kadang santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman, teliti, bertanggungjawab, jujur dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.
Kurang (K)	1	Tidak pernah santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada guru dan teman, kurang teliti, bertanggungjawab, jujur dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

### PENILAIAN KETRAMPILAN

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Pembuatan larutan				
2	Pengamatan				
3	Data yang diperoleh				
4.	Kesimpulan				

## Rubrik

Aspek yang dinilai	Penilaian			
	1	2	3	4
Pembuatan larutan	Penggunaan alat dan bahan tidak tepat.	Salah satu dari penggunaan alat dan bahan tidak tepat.	Penggunaan alat dan bahan tepat, benar, rapi, tetapi tidak memperhatikan keselamatan kerja.	Penggunaan alat dan bahan tepat, benar, rapi dan memperhatikan keselamatan kerja.
Pengamatan	Pengamatan tidak cermat.	Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi.	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi.	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi.
Data yang diperoleh	Data tidak lengkap.	Data lengkap, tetapi tidak terorganisir, atau ada yang salah tulis.	Data lengkap, terorganisir, dan ditulis dengan benar.	Data lengkap, terorganisir, dan ditulis dengan benar.
Kesimpulan	Tidak benar atau tidak sesuai tujuan.	Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak sesuai tujuan.	Semua benar atau sesuai tujuan.	Semua benar atau sesuai tujuan.

# DAFTAR PUSTAKA

Alauddin. 2011. Cotton, F. Albert. *Kimia Anorganik Dasar*. Jakarta: UI Press.

Adam Wiryawan, dkk. *kimia Analitik untuk SMA/SMK Kelas X*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

Teni Rodiani, S.Si & Suprijadi, S.TP, *titrimetric dan gravimetri untuk SMK kelas XI* Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2013