

Nama : Anggun Fahira  
NIM : 1622230006  
Prodi : Pendidikan Kimia (satu)  
Dosen : Moh. Ismail Sholeh, M.Pd.  
Mata Kuliah : Pengelolaan Laboratorium Kimia  
Tugas : Resume pertemuan (penanganan bahan kimia dan peralatan gelas, alat-alat keselamatan laboratorium)

### **Penanganan Bahan Kimia dan Peralatan Kimia Serta Macam-macam Alat Keselamatan Laboratorium**

Laboratorium merupakan tempat proses belajar mengajar dengan aktivitas praktikum yang melibatkan interaksi antara peneliti, peralatan, dan bahan. Peralatan laboratorium Kimia sebagai salah satu sarana yang digunakan dalam proses belajar mengajar di laboratorium Kimia wajib dimanfaatkan, dipelihara, dirawat secara optimal dan berkala agar tetap berfungsi dengan baik. Hal yang harus diperhatikan adalah kebersihan dari alat yang digunakan. Kebersihan dari alat dapat mengganggu hasil praktikum. Apabila alat yang digunakan tersebut tidak bersih, maka akan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, pemahaman fungsi dan cara kerja peralatan serta bahan harus mutlak dikuasai oleh praktikan sebelum melakukan praktikum di laboratorium kimia. Bukan hal yang mustahil bila terjadi kecelakaan di dalam laboratorium karena kesalahan dalam pemakaian dan penggunaan alat – alat dan bahan yang dilakukan dalam suatu praktikum yang berhubungan dengan bahan kimia berbahaya, disamping itu, pemilihan jenis alat yang akan digunakan dalam penelitian disesuaikan dengan tujuan penelitian. Agar penelitian berjalan lancar.

#### **A. Penanganan dan Penyimpanan Bahan Kimia**

Kemungkinan penanganan bahan-bahan kimia berbahaya dalam laboratorium cukup banyak. Hal ini disebabkan oleh banyaknya reagen kimia yang dapat dipakai, meskipun penggunaannya kaadangkala relatif sedikit dibandingkan dengan industri. Suatu bahan kimia dapat dikatakan berbahaya jika beracun, korosif, karsinogen, mudah terbakar, mudah meledak atau bersifat radioaktif. Untuk itu perlu pengetahuan berbagai hal tentang zat kimia diantaranya tipe bahaya yang ditimbulkan oleh bahan kimia, rambu-rambu bahan kimia, penanganan bahan kimia serta pemusnahan bahan sisa-sisa. Diperlukan penanganan

inventarisasi dan keamanan laboratorium, mencakup inventarisasi peralatan laboratorium yang ada secara rinci, darimana sumber alat, lokasi penyimpanan yakni spesifikasi alat mencakup pengamanan peralatan agar aman dan mudah diakses.

## 1. Perlakuan Bahan Kimia yang Berbahaya

### a. Bahan kimia yang mudah meledak

Bahan kimia yang reaktif atau tidak stabil dapat bersifat mudah meledak. Peledakan terjadi karena reaksi amat cepat serta menghasilkan panas dan gas dalam jumlah yang besar. Bahan kimia mudah meledak/eksplosif ada yang dibuat sengaja untuk tujuan ledakan atau bahan peledak seperti trinitrotoluena (TNT), Nitrogliserin, dan amonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

Syarat penyimpanan :

- Simpanlah bahan yang mudah meledak di tempat berventilasi dan dingin.
- Jauhkan dari panas dan api
- Penyimpanan tidak boleh dilakukan di dekat bangunan yang didalamnya terdapat oli, gemuk, bensin, bahan sisa yang dapat terbakar, api terbuka atau nyala api.
- Hindari dari tumbukan dan gesekan mekanik.

### b. Bahan kimia beracun

Pada dasarnya semua bahan kimia berbahaya, namun ada aksinya lambat dan ada yang cepat. Bahan kimia di laboratorium pada umumnya aksinya lebih cepat dibanding dengan yang digunakan dalam industri. Bila memungkinkan penggunaan bahan kimia beracun diusahakan diganti dengan zat lain yang setara dan tidak beracun atau sifat toksisitasnya rendah. Contoh benzene diganti dengan toluene,  $\text{CCl}_4$ , atau  $\text{CHCl}_3$  diganti dengan  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ . Syarat penyimpanan:

- Disimpan dalam ruangan yang sejuk dan berventilasi
- Jauhkan dari bahaya kebakaran
- Bila bekerja dengan bahan kimia beracun maka pengamannya di lemari asam dengan menggunakan masker yang spesifik ( tidak universal).
- Untuk pelindung tangan digunakan sarung tangan tipis dari karet, penahan panas digunakan sarung tangan dari kapas atau asbes tergantung tingkat kepanasannya.

### c. Bahan korosif

Bahan korosif yang berbentuk gas lebih berbahaya daripada yang berbentuk cairan dan cairan lebih berbahaya dari yang berbentuk padatan. Bahaya dapat diproteksi dengan masker, sarung tangan, kacamata dan lemari asam. Bahan ini harus disimpan dalam ruangan yang sejuk dan ada peredaran hawa yang cukup untuk mencegah terjadinya pengumpulan

uap. Bahan/zat kimia yang bersifat korosif dapat merusak kemasan/wadah dan bereaksi dengan zat-zat beracun. Bahan/zat kimia korosif antara lain adalah asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), asam nitrat ( $HNO_3$ ), asam klorida ( $HCl$ ), natrium hidroksida ( $NaOH$ ), kalsium hidroksida ( $Ca(OH)_2$ ), dan gas belerang dioksida ( $SO_2$ ). Syarat penyimpanan:

- Wadah/kemasan dalam keadaan tertutup dan dipasang label.
- Semua logam disekeliling tempat penyimpanan harus dicat dan diperiksa akan adanya kerusakan yang disebabkan oleh korosi.
- Ruangan dingin dan berventilasi
- Dipisahkan dengan zat yang beracun
- Tempat penyimpanan harus tersedia pancaran air untuk pertolongan pertama bagi pekerja yang terkena bahan tersebut.

d. Bahan yang mudah terbakar

Laboratorium yang banyak menggunakan bahan kimia khususnya bahan senyawa organik makin rentan terhadap bahaya kebakaran. Sumber-sumber api dapat dari peralatan yang digunakan untuk pemanasan termasuk dari instalasi listrik. Contoh eter dapat terbakar dengan jarak 4 meter dari sumber api. Logam Natrium, Butil-Litium bila kontak dengan air akan menimbulkan api (kebakaran). Syarat penyimpanan:

- Temperatur dingin dan berventilasi
- Jauhkan dari sumber api atau panas, terutama loncatan api listrik dan bara rokok
- Tersedia alat pemadam kebakaran
- Tempat penyimpanan juga harus terpisah dari bahan oksidator kuat, bahan yang mudah menjadi panas dengan sendirinya atau bahan yang bereaksi dengan udara atau uap air yang lambat laun menjadi panas

e. Gas bertekanan

Gas bertekanan ini merupakan gas yang disimpan dibawah tekanan, baik gas yang ditekan maupun gas cair atau gas yang dilarutkan dalam pelarut dibawah tekanan. Gas-gas tersebut dapat disimpan dalam silinder dalam bentuk gas tekan seperti udara, cair dan terlarut. Syarat penyimpanan:

- Disimpan dalam keadaan tegak berdiri dan terikat
- Ruangan dingin dan tidak terkena langsung sinar matahari
- Jauh dari api dan panas
- Jauh dari bahan korosif yang dapat merusak kran dan katub-katub.

- Gedung penyimpanan harus tahan api dan harus ada tindakan preventif agar silinder tetap sejuk bila terjadi kebakaran, misalnya dengan memasang sprinkler.

f. Bahan radioaktif

Untuk penyimpanan bahan yang bersifat radioaktif sebaiknya disediakan tempat khusus. Contoh bahan kimia yang bersifat radioaktif, Uranium, Radium dan Torium. Syarat penyimpanan:

- Penyimpanannya harus ditempat yang memiliki peralatan cukup untuk memproteksi radiasi,
- Tidak dicampur dengan bahan lain yang dapat membahayakan
- Packing/kemasan dari bahan radioaktif harus mengikuti ketentuan khusus yang telah ditetapkan dan keutuhan kemasan harus dipelihara.

## 2. Faktor yang harus Diperhatikan Saat Penyimpanan

- a) Interaksi bahan kimia dengan wadahnya
- b) Kemungkinan interaksi antar bahan/zat kimia dapat menimbulkan ledakan, kebakaran, atau timbulnya gas beracun.
- c) Lamanya waktu penyimpanan untuk zat-zat tertentu.

## 3. Penanganan Sampah/ Limbah Bahan Kimia

Pengertian Limbah Kimia adalah bahan beracun dan berbahaya (B3) adalah setiap sisa bahan suatu kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun karena sifat (toxicity, flammability, dan corrosivity), konsentrasi atau jumlahnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak, mencemarkan lingkungan atau membahayakan kesehatan makhluk hidup khususnya manusia. Setelah menyelesaikan aktivitas dengan berbagai bahan kimia, maka akan ditinggalkan sisa berupa residu (sisa), slurries (campuran encer dari bahan-bahan tidak terlarut, endapan-endapan, zat warna dan lain-lain) dan larutan sisa yang harus dibuang. Sebelum membuang sampah kimia hendaknya memahami MSDS (Material Safety Data Sheet) dan bila ragu-ragu harus berkonsultasi dengan ahlinya (pembimbing) sebelum membuang limbah tersebut.

- a. Pembuangan langsung dari laboratorium. Bahan kimia netral tidak beracun dan larut dalam air dapat dibuang langsung melalui saluran air (sink), tetapi jika asam harus dinetralkan lebih dulu. Sebaiknya bahan-bahan yang larut dalam air seperti asam basa yang diijinkan dibuang melalui sink itupun sebaiknya diencerkan lebih dulu dengan pH 3 - 11 dan kecepatan pembuangan juga harus dibatasi. Bila proses pembuangan telah selesai maka bilas sink untuk membuang bahan-bahan korosif.

- b. Pembakaran terbuka. Pelarut sisa yang mudah terbakar haruslah dikumpulkan dalam sebuah jerigen besar yang tertutup rapat dan dikumpulkan adalah yang tidak beracun dan tidak bisa didaur ulang. Hasil ini dibawa ke suatu tempat pembakaran khusus yang disediakan. Sampah cairan yang mudah terbakar tidak boleh dibuang di sink. Sampah tersebut harus dikemas dalam botol berlabel untuk dihancurkan diluar laboratorium dengan cara membakar.
- c. Pembakaran dalam tanur. Jika zat beracun atau berbahaya maka pembakaran dilakukan dalam tanur yang panasnya hingga  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$  sehingga pembakaran berlangsung sempurna. Jika cara yang dikemukakan di atas tidak dapat dilakukan maka cara lainnya adalah dengan penguburan. Dalam penguburan perlu dipertimbangkan agar tidak terjadi perembesan ke sumur dan tidak berbahaya pada penggalian di waktu yang akan datang.

## **B. Perawatan Peralatan Kimia**

Alat-alat yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum kimia dapat dikelompokkan berdasarkan sifat-sifatnya, keadaanya (bentuknya), fungsinya, harganya, dan penggunaannya. Dalam setiap tindakan perawatan terhadap alat- alat praktik kimia, tujuan pokoknya adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan dan mencegah adanya perubahan fungsi alat serta mengoptimalkan usia pakai. Penyimpanan yang baik adalah bagian dari kegiatan perawatan. Peralatan kimia dilaboratorium terdiri dari berbagai jenis alat kimia yang biasa digunakan untuk praktikum dan memiliki sifat bahan dasar yang berbeda, dengan demikian kegiatan penyimpanan harus mendapat pertimbangan khusus.

### **1. Prinsip-prinsip penyimpanan Peralatan Praktikum kimia**

- a. Alat-alat disimpan berdasarkan kelompok alat, misalnya berdasarkan jenis bahannya, seperti kelompok peralatan gelas, logam, kayu, karet, actor, dan porselen.
- b. Alat-alat disimpan berdasarkan frekuensi penggunaannya (sering digunakan dan jarang digunakan). Alat yang intensitas penggunaannya tinggi dipisahkan agar mudah dalam persiapan.
- c. Alat-alat khusus disimpan dalam lemari/tempat khusus karena sifat alat yang rentan terhadap faktor luar/ sensitif dan mahal harganya.

### **2. Penggolongan Alat-alat Kimia**

alat-alat kimia dikelompokkan kedalam 8 golongan, yaitu:

- a. Golongan I: Alat-alat yang terbuat dari bahan glass/kaca, seperti: tabung reaksi, batang pengaduk, glass kimia, erlenmeyer, glass ukur, labu ukur, corong.

- b. Golongan II: Alat-alat yang terbuat dari besi, contoh: pembakar, tang cawan, kawat kasa, ring besi, klem pemegang, klem buret, penjepit tabung, sikat tabung, pemadam kebakaran, dsb.
- c. Golongan III: Alat-alat yang terbuat dari kayu, contoh: rak tabung, rak pipet volumetri, rak buret, penjepit tabung, dsb.
- d. Golongan IV: Alat-alat yang terbuat dari bahan porselen, contoh: cawan penguap, lumpang dan alu, bak pembakaran porselen, segitiga, tungku listrik, pelat tetes, dsb.
- e. Golongan V: Alat-alat yang terbuat dari plastik, contoh: pompa suntik (syringe), gelas kimia plastik, gelas ukur plastik, botol semprot, selang plastik, dsb.
- f. Golongan VI: Alat-alat yang terbuat dari karet, contoh: pompa filer. selang karet, sumbat botol, sarung tangan dsb.
- g. Golongan VII: Alat-alat listrik, contoh: power supply, amperemeter, voltmeter, multimeter, neraca listrik, dsb.
- h. Golongan VIII: Alat-alat kimia yang memerlukan penyimpanan khusus Contoh: buret, thermometer, neraca, spektrofotometer, dsb.

### **3. Perawatan Peralatan Laboratorium**

- a. Perawatan peralatan yang terbuat dari bahan baku logam.

Peralatan yang terbuat dari bahan baku logam mudah mengalami karatan. Untuk menghindari terjadinya karatan itu maka peralatan harus disimpan di tempat yang bertemperatur tinggi ( $\pm 37^0$  C) dan lingkungan kering. Jika perlu gunakan bahan silicon sebagai penyerap air. Sebelum disimpan peralatan harus bebas dari kotoran, debu ataupun air yang melekat kemudian diolesi dengan minyak olie, minyak rem atau paraffin cair.

- b. Perawatan peralatan yang terbuat dari bahan baku gelas.

Alat-alat praktikum kimia pada umumnya terbuat dari bahan glass/kaca. Agar alat-alat ini siap pakai, alat harus dalam keadaan bersih. Untuk mendapatkan alat kaca/glass yang bersih maka diperlukan perawatan yang teratur, yang meliputi pengecekan, penyimpanan yang teratur dan benar, juga pencucian dan pengeringan alat tersebut. Pada waktu pencucian alat-alat glass gunakan sarung tangan dan sikat tabung. Selesai dicuci maka alat-alat kaca tersebut dibilas dengan air bersih dan terakhir dengan air suling. Kemudian dikeringkan dan disimpan di rak yang telah disiapkan. Alat-alat kaca yang terkontaminasi dengan noda-noda tertentu yang sukar dibersihkan dengan air dan detergen maka memerlukan pencucian dengan larutan

pencuci tertentu. Larutan yang biasa digunakan untuk membersihkan noda adalah: Larutan kalium bikromat dan Larutan kalium permanganat.

- c. Perawatan peralatan yang terbuat dari bahan baku karet/plastik.

Peralatan berbahan baku karet bersifat elastis dan tidak tahan terhadap panas karena dapat mengganggu elastisitas karet. Sarung tangan dari karet mudah sekali meleleh atau lengket apabila disimpan terlalu lama. Untuk menghindari kerusakan pada peralatan berbahan baku karet/plastik, hendaknya peralatan dibersihkan dari berbagai kotoran dengan menggunakan detergent kemudian dikeringkan (sangat baik jika menggunakan hembusan udara panas). Setelah itu ditaburi talk (bedak) pada seluruh permukaan karet dan disimpan dengan menggunakan tablet formalin.

- d. Perawatan peralatan kimia yang memerlukan penyimpanan khusus

Contoh peralatan kimia yang memerlukan penyimpanan khusus adalah alat-alat volumetri. Alat-alat volumetri ini harus benar-benar bersih dan bebas dari semua lemak. Jika alat ini kotor dan berlemak akan menyebabkan larutan yang dituangkan ke dalamnya akan menempel dan membentuk tetesan pada dinding kaca. Untuk membersihkannya gunakan larutan pencuci biasa (air dan detergen). Hindarkan pencucian/ perendaman pada alat ini karena dapat mengikis tanda ukur pada alat dan kacanya itu sendiri. Kerusakan pada alat ini selain retak juga pengukuran volume yang kurang akurat

#### **4. Faktor-Faktor Kerusakan Peralatan Kimia**

Peralatan kimia dapat rusak walaupun tidak digunakan. Kerusakan alat kimia disebabkan oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal.

- a) Perubahan temperatur
- b) Kelembaban udara
- c) Air, asam, basa dan cairan lainnya
- d) Debu atau kotoran
- e) Mekanis
- f) Cara penyimpanan alat-alat kimia
- g) Faktor usia
- h) Bentuk atau bahan alat itu sendiri

### C. Alat-alat Keselamatan di Laboratorium

Peralatan keselamatan laboratorium adalah peralatan yang digunakan untuk melindungi diri pada saat bekerja dengan zat-zat kimia, diantaranya adalah shower untuk menghilangkan bahan-bahan berbahaya dari tubuh (*an emergency shower*), pelindung mata (*emergency eye wash station*), bahan tahan api (*a fire blanket*), kacamata pelindung untuk siswa dan guru (*safety glasses*), Jas laboratorium (*lab coats*). Semua alat keselamatan tersebut harus dapat berfungsi dengan baik. Berikut beberapa peralatan keselamatan di laboratorium :

#### 1. Jas laboratorium

Jas laboratorium (*lab coat*) berfungsi melindungi badan dari percikan bahan kimia berbahaya. Jenisnya ada dua yaitu jas lab sekali pakai dan jas lab berkali-kali pakai.

#### 2. Kaca mata keselamatan

Kaca mata tersebut terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *clear safety glasses* dan *clear safety goggles*. *Clear safety glasses* merupakan kaca mata keselamatan biasa yang digunakan untuk melindungi mata dari percikan larutan kimia atau debu. Sementara itu, *clear safety goggles* digunakan untuk melindungi mata dari percikan bahan kimia atau reaksi kimia berbahaya.

#### 3. Sepatu keselamatan

Sepatu biasa umumnya sudah cukup untuk digunakan sebagai pelindung. Namun, di laboratorium perusahaan besar, sepatu yang digunakan adalah sepatu keselamatan yang tahan api dan tekanan tertentu.

#### 4. Pelindung muka

Alat ini biasa digunakan saat mengambil alat laboratorium yang dipanaskan di tanur suhu tinggi, melebur sampel tanah di alat peleburan skala lab, dan mengambil peralatan yang dipanaskan dengan *autoclave*.

#### 5. Masker gas

Dilihat dari jenisnya, masker gas bisa berupa masker gas biasa yang terbuat dari kain dan masker gas khusus yang dilengkapi material penghisap gas. Sementara itu, masker gas khusus digunakan saat menggunakan larutan atau bahan kimia yang memiliki gas berbahaya, misalnya asam klorida, asam sulfat, dan asam sulfida.

#### 6. Kaos tangan

Kaos tangan (*glove*) melindungi tangan Anda dari ceceran larutan kimia yang bisa membuat kulit Anda gatal atau melepuh. Macam-macam kaos tangan yang digunakan di lab biasanya terbuat dari karet alam, nitril, dan neoprena. Terkait kaos tangan yang terbuat dari karet alam, ada yang dilengkapi dengan serbuk khusus dan tanpa serbuk.



Serbuk itu umumnya terbuat dari tepung kanji dan berfungsi untuk melumasi kaos tangan agar mudah digunakan.

7. Pelindung telinga

Alat pelindung diri yang terakhir adalah pelindung telinga (*hear protector*). Alat ini lazim digunakan untuk melindungi telinga dari bising yang dikeluarkan peralatan tertentu. Misalnya *autoclave*, penghalus sample tanah (*crusher*), sonikator, dan pencuci alat-alat gelas yang menggunakan ultrasonik.

8. Pembasuh mata

Pembasuh mata (*eye wash*) berfungsi membasuh mata yang terkena cairan kimia.

9. Fire blanket

Cairan kimia yang tumpah bisa saja menghasilkan api. Untuk memadamkannya, Anda bisa menggunakan selimut api (*fire blanket*).

10. Safety shower

Ini untuk membersihkan badan Anda dari larutan kimia sehingga badan Anda terhindar dari cedera parah.

11. Spill neutralizers

Digunakan untuk menetralkan cairan kimia tumpah.

12. First aid kits

Kotak obat untuk pertolongan pertama (*first aid kits*) berguna bila terjadi kecelakaan ringan, misalnya tangan tergores oleh suatu benda tajam.

13. Alat pemadam api

Alat pemadam api ringan (*fire extinguishers*) berguna untuk memadamkan api ringan yang terjadi karena kecelakaan kerja atau sumber lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kristianingrum, Susila. 2006. *Penanganan Peralatan Laboratorium dan Bahan Praktek Kimia*. Makalah disampaikan pada pelatihan laboran IPA SMA tanggal 29 November 2006. Jurusan Pendidikan Kimia: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kristianingrum, Susila. 2012. *Manajemen Laboratorium Kimia: Bekerja dengan Perlatan Kaca*. Makalah disampaikan pada pelatihan kepala laboratorium bagi guru-guru kimia SMA tanggal 22 Juli s.d 15 Agustus 2012. Jurusan Pendidikan Kimia: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Moran, Lisa dan Tina Masciangioli. 2010. *Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak*. Washington: The National Academies Press.
- Salirawati, Das. 2009. *Manajemen Laboratorium Kimia*. Makalah disampaikan pada Kegiatan Pembinaan MGMP Bagi Guru SMA dan SMK Angkatan III se Kabupaten Sleman, di Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman, tanggal 23 Juli 2009. Dosen Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA: UNY Yogyakarta
- Wahyuningrum, Deana dkk. 2016. *Penuntun Praktikum Kimia Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung