

Keselamatan kerja di laboratorium

Muchtaridi

Jurusan Farmasi FMIPA UNPAD

Pendahuluan

Laboratorium adalah suatu tempat dimana mahasiswa, dosen, peneliti dsb melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan menggunakan berbagai bahan kimia, peralatan gelas dan instrumentasi khusus yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan bila dilakukan dengan cara yang tidak tepat. Kecelakaan itu dapat juga terjadi karena kelalaian atau kecerobohan kerja, ini dapat membuat orang tersebut cedera, dan bahkan bagi orang disekitarnya. Keselamatan kerja di laboratorium merupakan dambaan bagi setiap individu yang sadar akan kepentingan kesehatan, keamanan dan kenyamanan kerja. Bekerja dengan selamat dan aman berarti menurunkan resiko kecelakaan. Walaupun petunjuk keselamatan kerja sudah tertulis dalam setiap penuntun praktikum, namun hal ini perlu dijelaskan berulang-ulang agar setiap individu lebih meningkatkan kewaspadaan ketika bekerja di laboratorium.

Berbagai peristiwa yang pernah terjadi perlu dicatat sebagai latar belakang pentingnya bekerja dengan aman di laboratorium. Sumber bahaya terbesar berasal dari bahan-bahan kimia, oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai jenis bahan kimia agar yang bekerja dengan bahan-bahan tersebut dapat lebih berhati-hati dan yang lebih penting lagi tahu cara menanggulangnya. Limbah bahan kimia sisa percobaan harus dibuang dengan cara yang tepat agar tidak menyebabkan polusi pada lingkungan. Cara menggunakan peralatan umum dan berbagai petunjuk praktis juga dibahas secara singkat untuk mengurangi kecelakaan yang mungkin terjadi ketika bekerja di Laboratorium. Dengan pengetahuan singkat tersebut diharapkan setiap individu khususnya para asisten dapat bertanggung jawab untuk menjaga keselamatan kerja mahasiswa di laboratorium dengan sebaik-baiknya.

Latar belakang

Beberapa peristiwa yang pernah terjadi di laboratorium dapat merupakan cermin bagi setiap orang untuk meningkatkan kewaspadaannya ketika bekerja di laboratorium. Peristiwa-peristiwa tersebut kadang-kadang terlalu pahit untuk dikanang, namun meninggalkan kesan pendidikan yang baik, agar tidak melakukan kesalahan dua kali pada peristiwa yang sama. Peristiwa terbesar dalam sejarah Departemen Kimia adalah kejadian 27 tahun yang lalu, ketika itu Gedung Departemen terbakar pada malam menjelang pagi hari, itu terjadi karena ada bahan kimia yang meledak di gedung tersebut. Walaupun tidak terdapat korban manusia, namun kerugian materi sangat banyak dan mahasiswa agak "terhambat" melakukan proses pendidikan karena diperlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memenuhi keperluan fasilitas yang terbakar. Peristiwa lainnya tidak sehebat

yang terjadi di atas, namun perlu perhatian khusus agar dikemudian hari jangan sampai terjadi lagi. Peristiwa itu menimpa salah seorang mantan mahasiswa kimia yang bekerja dengan brom, bahan ini mengalir dari peralatan yang kurang rapat, menyentuh kulit lengannya, akibatnya terjadi luka bakar dan bekasnya tidak hilang sampai sekarang. Ada pula yang terkena bahan kimia TCA ketika mengambil zat tersebut dari botol kemasannya, karena kurang hati-hati ada bahan yang terkena kulit tangan mahasiswa dan ini menimbulkan iritasi yang hebat, gejalanya kulit terasa gatal dan karena digaruk dapat melepuh. Kejadian berikutnya adalah ketika mahasiswa tahun pertama bekerja menggunakan pembakar dengan bahan bakar spiritus, pembakar tersebut tersenggol sehingga spiritus tersebut tumpah ke meja praktikum dan menyebabkan kebakaran serta merusak meja praktikum. Kebakaran juga pernah terjadi karena terlepasnya selang penyambung pembakar bunsen dari saluran gas bakar, ini disebabkan oleh mahasiswa yang menarik pembakar itu ke berbagai tempat. Ada pula kecerobohan kerja yang menyebabkan asam sulfat pekat tumpah di atas meja praktikum. Asam tersebut dapat menghanguskan kayu sehingga meja praktikum berubah menjadi hitam dan rapuh. Kelalaian lainnya disebabkan oleh kurang disiplin, seperti lupa menutup kran air, sehingga terjadi banjir sampai ke laboratorium lainnya. Semua peristiwa tersebut tidak akan terjadi bila setiap individu sadar dan mengerti bahwa laboratorium itu milik bersama yang harus dijaga dengan meningkatkan disiplin.

Bahan kimia

Setiap bahan kimia itu berbahaya, namun tidak perlu merasa takut bekerja dengan bahan kimia bila tahu cara yang tepat untuk menanggulangnya. Yang dimaksud berbahaya ialah dapat menyebabkan terjadinya kebakaran, mengganggu kesehatan, menyebabkan sakit atau luka, merusak, menyebabkan korosi dsb. Jenis bahan kimia berbahaya dapat diketahui dari label yang tertera pada kemasannya.

Dari data tersebut, tingkat bahaya bahan kimia dapat diketahui dan upaya penanggulangannya harus dilakukan bagi mereka yang menggunakan bahan-bahan tersebut. Kadang-kadang terdapat dua atau tiga tanda bahaya pada satu jenis bahan kimia, itu berarti kewaspadaan orang yang bekerja dengan bahan tersebut harus lebih ditingkatkan. Contoh bahan kimia yang mudah meledak adalah kelompok bahan oksidator seperti perklorat, permanganat, nitrat dsb. Bahan-bahan ini bila bereaksi dengan bahan organik dapat menghasilkan ledakan. Logam alkali seperti natrium, mudah bereaksi dengan air menghasilkan reaksi yang disertai dengan api dan ledakan. Gas metana, pelarut organik seperti eter, dan padatan anorganik seperti belerang dan fosfor mudah terbakar, maka ketika menggunakan bahan-bahan tersebut, hendaknya dijauhkan dari api. Bahan kimia seperti senyawa sianida, merkuri dan arsen merupakan racun kuat, harap bahan-bahan tersebut tidak terisap atau tertelan ke dalam tubuh. Asam-asam anorganik bersifat oksidator dan menyebabkan peristiwa korosi, maka hindarilah jangan sampai asam tersebut tumpah ke permukaan dari besi atau kayu. Memang penggunaan bahan-bahan tersebut di laboratorium pendidikan Kimia tidak berjumlah banyak, namun kewaspadaan menggunakan bahan tersebut perlu tetap dijaga.

Peralatan dan cara kerja

Selain bahan kimia, peralatan laboratorium juga dapat mendatangkan bahaya bila cara menggunakannya tidak tepat. Contoh sederhana yaitu cara memegang botol reagen, label pada botol tersebut harus dilindungi dengan tangan, karena label bahan tersebut mudah rusak kena cairan yang keluar dari botol ketika memindahkan isi botol tersebut. Banyak peralatan laboratorium terbuat dari gelas, bahan gelas tersebut mudah pecah dan pecahannya dapat melukai tubuh. Khususnya bila memasukkan pipa gelas kedalam prop-karet, harus digunakan sarung tangan untuk melindungi tangan dari pecahan kaca. Pada proses pemanasan suatu larutan, harus digunakan batu didih untuk mencegah terjadinya proses lewat didih yang menyebabkan larutan panas itu muncrat kemana-mana. Juga ketika menggunakan pembakar spiritus atau pembakar bunsen, hati-hati karena spiritus mudah terbakar, jadi jangan sampai tumpah ke atas meja dan selang penyambung aliran gas pada bunsen harus terikat kuat, jangan sampai lepas.

Langkah-langkah praktis

Sebagai asisten di laboratorium, yang bertugas membimbing mahasiswa untuk bekerja dengan baik dan aman, maka perlu persiapan sebelum bekerja. Asisten perlu datang lebih awal untuk memeriksa lokasi dan cara pakai alat bantu keselamatan kerja. Selanjutnya asisten harus mengetahui jenis bahan kimia dan peralatan yang akan digunakan pada percobaan hari tersebut dan cara menanggulangi bila terjadi kecelakaan karena bahan atau peralatan tersebut. Disini kehadiran asisten mendampingi mahasiswa yang sedang bekerja merupakan tugas mulia dalam menjaga keselamatan kerja. Pada akhir praktikum, biasakanlah menutup kran air dan gas, mematikan listrik dan api serta mencuci tangan dan meninggalkan laboratorium dalam keadaan bersih. Ini dilakukan oleh asisten agar menjadi panutan bagi mahasiswa. Masih banyak hal penting yang belum diungkapkan, untuk itu disarankan agar asisten berkomunikasi dengan ketua laboratoriumnya masing-masing dalam meningkatkan kewaspadaan kerja di laboratorium. Mudah-mudahan pengetahuan singkat ini bermanfaat bagi setiap individu khususnya bagi para asisten yang bertugas membimbing mahasiswa melakukan praktikum, dan seluruh civitas akademika agar semua dapat menikmati keselamatan, keamanan dan kenyamanan kerja di laboratorium dan ini mendukung tercapainya tujuan pendidikan secara memuaskan.

1. Dilarang bekerja sendirian di laboratorium, minimal ada asisten yang mengawasi.
2. Dilarang bermain-main dengan peralatan laboratorium dan bahan Kimia.
3. Persiapkanlah hal yang perlu sebelum masuk laboratorium seperti buku kerja, jenis percobaan, jenis bahan, jenis peralatan, dan cara membuang limbah sisa percobaan.
4. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
5. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktikum basah segera keringkan dengan lap basah.
6. Jangan membuat keteledoran antar sesama teman.
7. Pencatatan data dalam setiap percobaan selengkap-lengkapnyanya. Jawablah pertanyaan pada penuntun praktikum untuk menilai kesiapan anda dalam memahami percobaan.
8. Berdiskusi adalah hal yang baik dilakukan untuk memahami lebih lanjut percobaan yang dilakukan.

9. Gunakan peralatan kerja seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
10. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak karena bahan Kimia.
11. Dilarang memakai sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
12. Wanita/pria yang berambut panjang harus diikat.
13. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan praktikum.
14. Bila kulit terkena bahan Kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar.
15. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan Kimia, laporkan segera pada asisten atau pemimpin praktikum. Segera pergi ke dokter untuk mendapat pertolongan secepatnya.

Teknik kerja di laboratorium

Hal pertama yang perlu dilakukan

1. Gunakan peralatan kerja seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
2. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak karena bahan Kimia.
3. Dilarang memakai sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
4. Wanita/pria yang berambut panjang harus diikat.

Bekerja aman dengan bahan kimia

1. Hindari kontak langsung dengan bahan Kimia.
2. Hindari mengisap langsung uap bahan Kimia.
3. Dilarang mencicipi atau mencium bahan Kimia kecuali ada perintah khusus.
4. Bahan Kimia dapat bereaksi langsung dengan kulit menimbulkan iritasi (pedih atau gatal).

Memindahkan bahan Kimia

1. Baca label bahan Kimia sekurang-kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan.
2. Pindahkan sesuai dengan jumlah yang diperlukan.
3. Jangan menggunakan bahan Kimia secara berlebihan.
4. Jangan mengembalikan bahan Kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi.

Memindahkan bahan Kimia cair

1. Tutup botol dibuka dan dipegang dengan jari tangan seklaigus telapak tangan memegang botol tersebut.
2. Tutup botol jangan ditaruhdi atas meja karena isi botol dapat terkotori.

3. Pindahkan cairan melalui batang pengaduk untuk mengalirkan agar tidak memercik.

Memindahkan bahan Kimia padat

1. Gunakan tutup botol untuk mengatur pengeluaran bahan Kimia.
2. Jangan mengeluarkan bahan Kimia secara berlebihan.
3. Pindahkan sesuai keperluan tanpa menggunakan sesuatu yang dapat mengotori bahan tersebut.

Cara memanaskan larutan menggunakan tabung reaksi

1. Isi tabung reaksi maksimal sepertiganya.
2. Api pemanas hendaknya terletak pada bagian atas larutan.
3. Goyangkan tabung reaksi agar pemanasan merata.
4. Arahkan mulut tabung reaksi pada tempat yang aman agar percikannya tidak melukai orang lain maupun diri sendiri.

Cara memanaskan larutan menggunakan gelas Kimia

1. Gunakan kaki tiga dan kawat kasa untuk menopang gelas Kimia tersebut.
2. Letakkan Batang gelas atau batu didih dalam gelas Kimia untuk mencegah pemanasan mendadak.
3. Jika gelas Kimia digunakan sebagai penangas air, isilah dengan air. Maksimum seperempatnya.

Keamanan kerja di laboratorium

1. Rencanakan percobaan yang akan dilakukan sebelum memulai praktikum.
2. Gunakan peralatan kerja seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
3. Dilarang memakai sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
4. Wanita/pria yang berambut panjang harus diikat.
5. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
6. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktikum basah segera keringkan dengan lap basah.
7. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia.
8. Hindari mengisap langsung uap bahan kimia.
9. Bila kulit terkena bahan Kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar.
10. Pastikan kran gas tidak bocor apabila hendak menggunakan bunsen.
11. Pastikan kran air dan gas selalu dalam keadaan tertutup pada sebelum dan sesudah praktikum selesai.

Penanggulangan keadaan darurat

Terkena bahan kimia

1. Jangan panik.
2. Mintalah bantuan rekan anda yang berada didekat anda.
3. Lihat data MSDS.
4. Bersihkan bagian yang mengalami kontak langsung tersebut (cuci bagian yang mengalami kontak langsung tersebut dengan air apabila memungkinkan).
5. Bila kulit terkena bahan Kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar.
6. Bawa ketempat yang cukup oksigen.
7. Hubungi paramedik secepatnya(dokter, rumah sakit).

Kebakaran

1. Jangan panik.
2. Ambil tabung gas CO₂ apabila api masih mungkin dipadamkan.
3. Beritahu teman anda.
4. Hindari menggunakan lift.
5. Hindari menghirup asap secara langsung.
6. Tutup pintu untuk menghambat api membesar dengan cepat (jangan dikunci).
7. Pada gedung tinggi gunakan tangga darurat.
8. Hubungi pemadam kebakaran.

Gempa bumi

1. Jangan panik.
2. Sebaiknya berlindung dibagian yang kuat seperti bawah meja, kolong kasur, lemari.
3. Jauhi bangunan yang tinggi, tempat penyimpanan zat kimia, kaca.
4. Perhatikan bahaya lain seperti kebakaran akibat kebocoran gas,tersengat listrik.
5. Jangan gunakan lift.
6. Hubungi pemadam kebakaran, polisi dll.

Database bahan kimia B3

Bahan kimia jenis B3 (berbau, berbahaya, beracun) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Mudah meledak (*explosive*)
- b. Pengoksidasi (*oxidizing*)
- c. Sangat mudah sekali menyala (*highly flammable*)
- d. Mudah menyala (*flammable*)
- e. Amat sangat beracun (*extremely toxic*)

- f. Sangat beracun (*highly toxic*)
- g. Beracun (*moderately toxic*)
- h. Berbahaya (*harmful*)
- i. Korosif (*corrosive*)
- j. Bersifat iritasi (*irritant*)
- k. Berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*)
- l. Karsinogenik (*carcinogenic*)
- m. Teratogenik (*teratogenic*)
- n. Mutagenik (*mutagenic*)

Peralatan P3K

- Plester
- Pembalut ber perekat
- Pembalut steril (besar, sedang dan kecil)
- Perban gulung
- Perban segitiga
- Kain kasa
- Pinset
- Gunting
- Peniti, dll

Informasi lebih lanjut

- [Chemical Safety Labels and Signs](#) - The Science Room
- [Molarities of Concentrated Acids and Bases](#) - The Science Room
- [Preparation of Some Common Solutions](#) - The Science Room
- [Laboratory Survival Manual](#) - The University of Virginia
- [Environmental Health & Safety Department](#) - Oklahoma State University
- [Laboratory Safety](#) - University of Maryland
- [Hazardous Material Classification](#) - Knowledge by Design
- [Laboratory Safety Resources](#) - Vermont Safety Information Resources
- [Laboratory Safety](#) - Howard Hughes Medical Institute
- [#1 Material Safety Data Sheet Database](#) - Cornell University
- [#2 Manufacturers MSDS Pages](#) - MSDS Provider
- [Chemical Safety Cards](#) - Centers for Disease Control, the CDC
- [ATSDR Fact Sheets](#) - Selected from the Agency for Toxic Substances and Disease Registry
- [Toxicity Profiles](#) - Oak Ridge National Laboratory
- [Carcinogens & Toxic Substances](#) - The National Toxicology Program
- [EPA Hazardous and Toxic Chemical Search](#) - Environmental Protection Agency
- [Toxic Substances and Public Health](#) - U.S. Department of Health and Human Services
- [National Ag Safety Database](#) - CDC

- [Fact Sheet Library](#) - The National Safety Council

Penanganan limbah

Pembuangan limbah

Setelah selesai melakukan suatu percobaan maka limbah bahan kimia yang digunakan hendaknya dibuang pada tempat yang disediakan, jangan langsung dibuang ke pembuangan air kotor (wasbak) karena dapat menimbulkan polusi bagi lingkungan. Limbah zat organik harus dibuang secara terpisah pada tempat yang tersedia agar dapat didaur ulang, limbah padat harus dibuang terpisah karena dapat menyebabkan penyumbatan. Limbah cair yang tidak berbahaya dapat langsung dibuang tetapi harus diencerkan dengan air secukupnya.

1. Buanglah limbah sisa bahan Kimia setelah selesai pengamatan.
2. Buanglah limbah sesuai dengan kategori berikut :
 - a. Limbah cair yang tidak larut dalam air dan limbah beracun harus dikumpulkan dalam botol penampung. Botol ini harus tertutup dan diberi label yang jelas.
 - b. Limbah padat seperti kertas saring, lakmus, korek api, dan pecahan kaca dibuang pada tempat sampah.
 - c. Sabun, deterjen dan cairan tidak berbahaya dalam air dapat dibuang langsung melalui saluran air kotor dan dibilas dengan air secukupnya.
3. Gunakan zat kimia secukupnya

Database bahan kimia B3

Bahan kimia jenis B3 (berbau, berbahaya, beracun) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Mudah meledak (explosive)
- b. Pengoksidasi (oxidizing)
- c. Sangat mudah sekali menyala (highly flammable)
- d. [Mudah menyala \(flammable\)](#)
- e. Amat sangat beracun (extremely toxic)
- f. Sangat beracun (highly toxic)
- g. [Beracun \(moderately toxic\)](#)
- h. Berbahaya (harmful)
- i. [Korosif \(corrosive\)](#)
- j. [Bersifat iritasi \(irritant\)](#)
- k. Berbahaya bagi lingkungan (dangerous to the environment)
- l. Karsinogenik (carcinogenic)
- m. Teratogenik (teratogenic)

n. Mutagenik (mutagenic