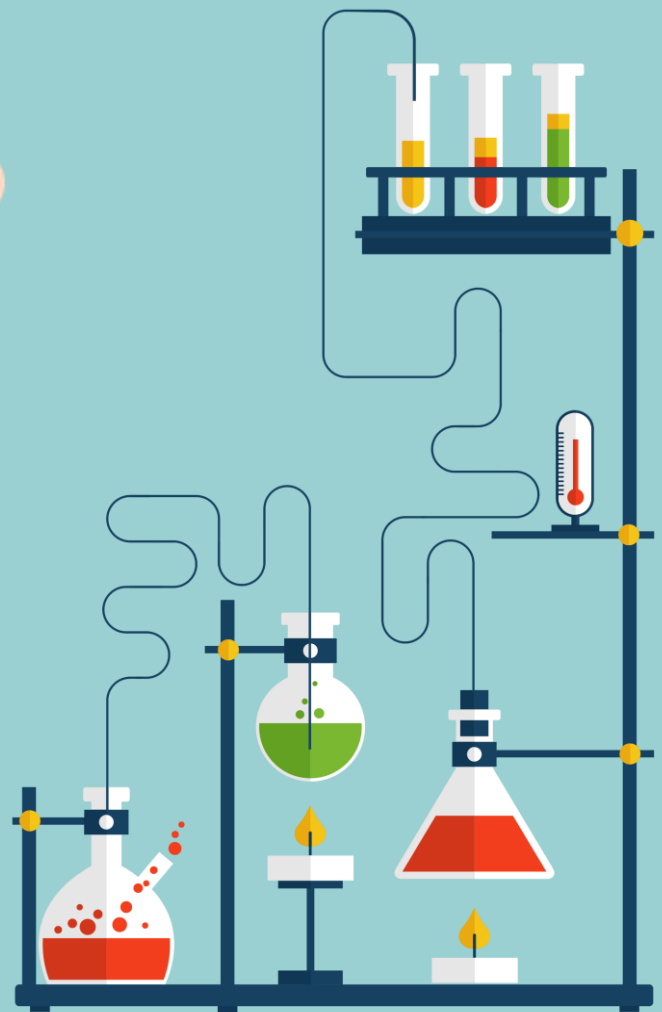


Pedoman Keselamatan Kerja

di Laboratorium Kimia



Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir
Badan Tenaga Nuklir Nasional



PEDOMAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM KIMIA STTN – BATAN

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 di sekitarnya. 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.

Peristiwa yang pernah terjadi di laboratorium dapat merupakan cermin bagi setiap orang untuk meningkatkannya ketika bekerja di laboratorium. Peristiwa-peristiwa kecelakaan kadang-kadang terlalu pahit untuk dikenang,

namun meninggalkan kesan pendidikan yang baik, agar tidak melakukan kesalahan dua kali pada peristiwa yang sama.

Bahaya Bahan kimia

Setiap bahan kimia itu berbahaya, namun tidak perlu merasa takut bekerja dengan bahan kimia bila tahu cara yang tepat untuk menanggulunginya. 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 terhisap 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 Kima tidak berjumlah banyak, namun kewaspadaan menggunakan bahan tersebut perlu tetap dijaga.



Pengaruh Bahan Kimia Berbahaya terhadap Kesehatan

Pengaruh bahan kimia terhadap kesehatan dapat terjadi secara akut maupun kronis, tergantung pada konsentrasi dan lamanya pajanan yang terjadi.

Efek bahan kimia dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Iritasi, yaitu terjadi luka bakar setempat akibat kontak bahan kimia dengan bagian-bagian tubuh tertentu, seperti kulit, mata, atau saluran pernafasan.
2. Korosif, yaitu menyebabkan kerusakan pada jaringan.
3. Alergi, tampak sebagai bintik-bintik merah kecil atau gelmebung berisi cairan, gangguan pernafasan berupa batuk-batuk atau nafas tersumbat.
4. Sesak nafas, nafas seperti tercekik atau aspiksian karena kekurangan oksigen akibat keberadaan oksigen di udara digantikan oleh gas inert seperti nitrogen dan karbon dioksida.
5. Keracunan sistemik, bahan kimia yang dapat mempengaruhi bagian tubuh, diantaranya merusak hati, ginjal, susunan syaraf pusat, dll.
6. Menyebabkan kanker, akibat pajanan jangka panjang bahan kimia sehingga merangsang pertumbuhan sel-sel yang tidak terkendali dalam bentuk tumor ganas.
7. Menyebabkan kerusakan/kelainan janin, ditandai oleh kelahiran dalam keadaan cacat atau kemandulan.
8. Menyebabkan pneumokiniosis, timbunan debu dalam paru-paru, sehingga kemampuan paru-paru untuk menyerap oksigen menjadi berkurang, akibatnya penderita mengalami nafas pendek.
9. Menyebabkan efek bius (narkotika), yaitu bahan kimia yang mengganggu sistem syaraf pusat dan menyebabkan orang tidak sadar, pingsan, atau kematian.

Beberapa bahan organik, berbahaya bagi manusia. Di bawah ini disampaikan beberapa bahan organik dan potensi bahayanya :

NO	NAMA BAHAN	BAHAYA	KETERANGAN
1	Asam Asetat	Korosif terhadap kulit, iritasi mata dan alat nafas	
2	Aseton	Mudah terbakar, sifat racun relatif kecil	
3	Benzena	Terhadap jaringan tulang, lever, ginjal, terserap cepat di kulit, mudah terbakar, karsinogen	Solven pengganti : toluen

4	Karbon Tetra Khlorida	Terhadap lever, ginjal, iritasi kulit, saluran pernafasan (dapat mematikan jika kadar tinggi), karsinogen	Kerja di almari asam
5	Khloroform	Seperti Karbon Tetra Khlorida	Kerja di almari asam
6	1,2-dimetoksi etana/etilen glikol dimetil eter/mono glyne	Mudah terbakar, kurang beracun	Mudah campur air, solven pengganti untuk dioxan
7	Dioxan	Karsinogen, racun terhadap lever, ginjal, kulit, paru, selaput lendir, sistem syaraf sentral, mudah terbakar, mudah membentuk peroxida yang explosive jika kena sinar/udara	Solven pengganti tetrahidrofuran yang dapat bercampur dengan air
8	Etanol	Mudah terbakar, awas bila ada api terbuka	Bahan intoxicant
9	Dietil Eter	Paling mudah terbakar di antara solven, ledakan, lebih berat dari udara, penyebab ngantuk/pusing	Bahan general aneesthetic, jangan didistilasi kering
10	Hexana	Iritasi saluran nafas, iritasi kulit, mabuk, depresi sistem syaraf sentral, mudah terbakar	
11	Ligroin	Seperti hexana	
12	Metanol	Umumnya seperti etanol, jika dihirup terlalu banyak membutuhkan bahkan sampai mematikan	Lebih volatil dari pada etanol
13	Metilen Khlorida	Tak mudah terbakar, tidak karsinogen, kurang beracun dibanding CHCl_3 dan CHCl_4 , dapat merusak lever	
14	Pentana	Seperti hexana	
15	Petroleum eter	Seperti hexana	
16	Pyridin	Depresi sistem syaraf sentral, iritasi kulit dan saluran nafas, merusak lever, ginjal dan sterilitas temporer, dapat terbakar	Kerja di almari asam
17	Tetrahidrofuran	Iritasi kulit, saluran nafas dan mata, mudah membentuk peroksida yang mudah meledak jika campur udara	Jangan didistilasi kering
18	Toluen	Sifat racun seperti benzena, merusak sistem saraf sentral, tidak bersifat karsinogen	Bahan anaesthetic

Bahaya 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 Bagi Asisten

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. Di sini 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.

Aturan kerja di laboratorium

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. Catatlah data dalam setiap percobaan selengkap-lengkapnyanya.
8. Berdiskusi adalah hal yang baik dilakukan untuk memahami lebih lanjut percobaan yang dilakukan.

Persiapan kerja di laboratorium

1. Gunakan peralatan kerja sesuai dengan keperluan, seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian, dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
2. Dilarang mengenakan perhiasan yang dapat rusak karena bahan kimia.
3. Dilarang mengenakan sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
4. Wanita yang berambut panjang harus diikat.
5. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan praktikum.
6. Bila kulit terkena bahan kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar. Lakukan tindakan seperti yang tercantum dalam buku MSDS.
7. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan Kimia, laporkan segera pada asisten atau laboran, agar mendapatkan pertolongan secepatnya secara benar.

Teknik kerja di laboratorium

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 sekaligus 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 pengaduk atau batu didih dalam gelas kimia untuk mencegah pemanasan mendadak.
3. Jika gelas kimia digunakan sebagai penangas air, isilah dengan air maksimum seperempatnya.

Kebersihan laboratorium kimia

1. Gunakan alat pelindung diri yang diperlukan.
2. Benda-benda yang tidak lagi digunakan dikeluarkan dan dibuang.
3. Bila benda yang akan dibersihkan sangat kotor, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan alat seperti sapu atau sulak (kemoceng) sesuai dengan benda yang akan dibersihkan.
4. Siapkan lap dan air sabun dalam ember, gunakan sarung tangan karet.
5. Bersihkan benda yang akan dibersihkan dengan prinsip sebagai berikut :
 - a. Dimulai dari yang atas kemudian ke bawah.
 - b. Gerakan mengelap dilakukan dengan cara satu arah (tidak bolak-balik).
 - c. Jika lap telah kotor, cuci dengan air sabun dan dikucek, kemudian diperas.
 - d. Jika air sabun telah kotor, gantilah dengan air sabun yang baru.
6. Setelah selesai, bersihkan semua alat yang telah digunakan dan simpan dengan rapi.

Penanganan tumpahan bahan kimia

1. Untuk asam/basa : cek pH awal tumpahan dengan kertas pH universal, netralkan dengan NaHCO_3 (untuk asam) dan HCl 2N (untuk basa), catat pH akhir tumpahan, dan bersihkan dengan tisu.
2. Untuk bahan oksidator ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) : beri 3 tetes H_2SO_4 , Tambahkan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sampai warna hijau, cek pH-nya, netralkan dengan NaOH , dan cek pH akhirnya, kemudian bersihkan dengan tisu.
3. Untuk KCN : basakan dengan NaOH padat, serap dengan tisu, masukkan ke dalam gelas piala, dan tambahkan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sampai terbentuk endapan hijau, diamkan 1 jam, dan buanglah.

4. Untuk alkohol/eter : serap tumpahan dengan tisu, masukkan ke dalam gelas piala, uapkan dalam almari asam kurang lebih 3 menit, bakar.

Keamanan kerja di laboratorium

1. Rencanakan percobaan yang akan dilakukan sebelum memulai praktikum.
2. Gunakan peralatan kerja sesuai dengan keperluan seperti kaca mata 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 yang berambut panjang harus diikat.
5. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
6. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktiukm 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. Lakukan tindakan seperti yang tercantum dalam buku MSDS.
10. Pastikan kran gas tidak bocor apabila hendak menggunakan bunsen.
11. Pastikan kran air dan gas selalu dalam keadaan tertutup pada saat sebelum dan sesudah praktikum selesai.

Penanggulangan keadaan darurat

Terkena bahan kimia

1. Jangan panik.
2. Mintalah bantuan rekan anda yang berada di dekat 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 ke tempat 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 di bagian 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.

Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K)

Pertolongan pertama adalah tindakan perawatan darurat yang ditujukan untuk korban, sebelum pertolongan yang lebih mantap dapat diberikan oleh dokter atau petugas kesehatan lainnya. Prinsip pokok pada tindakan pertolongan pertama pada kecelakaan adalah :

1. Jangan panik : berarti tidak boleh lamban tetapi bertindak cekatan, tetapi tetap tenang.
2. Perhatikan pernafasan korban : bila pernafasan terhenti, segera dilakukan pernafasan buatan dari mulut ke mulut.
3. Hentikan pendarahan : darah yang keluar dari pembuluh-pembuluh besar, dapat membawa kematian dalam waktu 3-5 menit. Pada luka yang mengeluarkan darah ditekan dengan menggunakan sapu tangan atau kain

yang bersih. Bagian tubuh yang terluka diletakkan pada bagian yang lebih tinggi.

4. Perhatikan tanda-tanda shock : jika korban mengalami shock, korban ditelentangkan dengan letak kepala lebih rendah dari bagian tubuh lainnya.
5. Jangan memindahkan korban secara terburu-buru : korban tidak boleh dipindahkan dari tempatnya sebelum dapat dipastikan jenis serta keparahan cederanya kecuali jika tempat kecelakaan tidak memungkinkan seperti kebakaran.

Petunjuk Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan

1. Luka bakar

- a. Untuk luka bakar asam pekat, cukup diguyur dengan air mengalir atau dengan larutan soda kue 5 %.
- b. Untuk basa pekat, diguyur dengan air dan beri juga larutan cuka dapur untuk menetralkan basa penyebabnya.

2. Luka di mata

- a. Lakukan investigasi awal kepada korban mengenai zat kimia yang terkena sambil usahakan menenangkannya.
- b. Bagian mata yang terkena segera disiram dengan air bersih sebanyak mungkin.
- c. Jika korban terkena percikan zat kimia namun tidak menemukan teman yang bisa menolong. Maka segera mata ditutup kemudian cari tempat air untuk segera membasuh matanya. Lakukan dengan hati-hati.

3. Menghirup gas beracun

- a. Lakukan evakuasi terhadap korban ke lingkungan luar yang sejuk dengan hati-hati.
- b. Korban ditelentangkan dengan letak kepala lebih rendah dari bagian tubuh lainnya.
- c. Periksa pernafasan korban, dan denyut nadinya.
- d. Jika telah siuman segera beri minum susu untuk menetralkan racunnya.
- e. Jika shock berlanjut segera hubungi rumah sakit terdekat.

4. Luka tersayat

- a. Lakukan pencucian luka dengan air bersih dan antiseptik untuk membuang kalau ada zat kimia yang ikut masuk ke dalam luka.
- b. Jika keluar darah, ambil perban dan pada bagian luka ditekan untuk mengurangi pendarahan.
- c. Angkat bagian luka ke posisi yang lebih tinggi.
- d. Perban dengan diberi obat antiseptik.

5. Jas laboratorium kebakar

- a. Segera jas laboratorium yang terbakar dilepas.
- b. Korban segera mengguling-guling di lantai untuk mematikan api yang mungkin masih ada.
- c. Salah seorang penolong mengambil handuk basah dan segera dibungkuskan kepada korban.
- d. Jika luka bakar kecil segera diberi obat luka bakar.
- e. Pastikan penyebab kebakarannya telah padam dan ruangan telah aman kembali.

6. Luka tulang retak akibat terpeleset

- a. Lakukan pertolongan awal dengan memindahkan korban ke tempat yang tenang.
- b. Jangan menarik atau mencoba untuk memijat tangan yang terluka.
- c. Segera tangan yang terluka dibalut dengan perban yang telah dijepitkan dengan kayu untuk menahan agar tangan tidak berpindah tempat.
- d. Segera korban dibawa ke poliklinik terdekat untuk pertolongan lebih lanjut.

Peralatan P3K yang harus tersedia

- Plester
- Pembalut berperekat
- Pembalut steril (besar, sedang dan kecil)
- Perban gulung

- Perban segitiga
- Kain kasa
- Pinset
- Gunting
- Peniti, dll

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 dengan memperhatikan alur di Lampiran.
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.
 - d. Gunakan zat kimia secukupnya

Database bahan kimia B3

Klasifikasi bahan kimia jenis B3

- 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*)

Material Safety Database Sheet (MSDS)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 472/MENKES/PER/V/1996, Lembar data pengamanan adalah lembar petunjuk berisi informasi penting tentang sifat fisika, kimia dari bahan berbahaya, jenis bahaya yang dapat ditimbulkan, cara penanganan, dan tindakan khusus yang berhubungan dengan keadaan darurat di dalam penanganan bahan berbahaya.

Material Safety Data Sheet (MSDS) atau Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) adalah dokumen yang terdiri dari informasi-informasi penting untuk para pengguna yang berkaitan dengan sifat kandungan bahayanya dan cara-cara penggunaan yang aman, ciri-ciri, pemasok, penggolongan bahayanya, peringatan-peringatan, bahaya, dan prosedur tanggap darurat.

Penyediaan MSDS ditujukan untuk penanganan dan penggunaan bahan kimia. Oleh karena itu informasi tersebut harus dinyatakan dalam bahasa yang jelas dan dapat dimengerti oleh pekerja. MSDS juga merupakan informasi awal bagi para pekerja baru atau pekerja lama tetapi baru terlibat dalam penanganan bahan kimia.

Daftar *link* yang berhubungan dengan MSDS

(Diambil tanggal 1 November 2002)

<http://www.bu.edu/es/LabSafety/ESMSDSs/MSHydChloricAcid.html#anchor889911>

<http://www.howe.k12.ok.us/~jimaskew/msds/hydrochl.htm>

http://www.mexichem.com.mx/english/pdf/caustic_soda.pdf
http://members.aol.com/zhongcheng/products_e.htm
http://www.dept.usm.edu/~csmmed/highschoolsciences/Hazardous_Chemicals_List.pdf
<http://www.msdssearch.com>
<http://www.hazard.com>
<http://www.msdsonline.com>
<http://www.msdsprovider.com>
<http://www.msds.pdc.corenel.edu> <http://www.msdsprovider.com>
<http://www.msdsexchange.com>www.chem.utah.edu/MSDS/msds.htm
<http://www.msds.com.au>
<http://siri.org>
<http://www.ucmsds.com> <http://www.netmsds.com>
<http://www.msdswriter.com>
<http://www.msdspro.com>
<http://www.msds.com>

Persiapan sebelum melakukan praktikum



Gunakanlah *safety shower* bila diperlukan



Apabila ada tindakan yang harus segera dilaksanakan seperti jas lab terbakar atau terkena zat kimia berbahaya dapat dibilas / dibersihkan / dipadamkan dapat menggunakan *safety shower* yang telah disediakan di lab dengan cara menarik tuas seperti pada gambar di atas.

Cara menggunakan alat pemadam kebakaran



Sambungan listrik yang tidak teratur dapat mengakibatkan kebakaran



Gambar di atas adalah contoh yang salah dalam instalasi kabel listrik. Cara yang demikian bukan hanya tidak nyaman untuk dilihat tapi juga beresiko menimbulkan kebakaran akibat adanya "konsleting" listrik.

Pemeriksaan tabung gas sebelum dan sesudah melakukan praktikum



Periksalah tabung gas sebelum maupun sesudah melakukan praktikum. Ini mungkin akan sedikit makan waktu namun sangat berguna untuk mencegah terjadinya ledakan yang tidak sengaja akibat kebocoran gas baik itu dari tabungnya sendiri maupun dari selang tabung gas.

Pemeriksalah label zat yang digunakan sebelum memulai percobaan



Pemeriksaan ini sangat penting untuk menghindari kesalahan dalam mencampur zat. Banyak zat yang memiliki label yang mirip satu sama lainnya namun berbeda dalam beberapa bagian, seperti kandungan zat, komposisi, cara penggunaan, dll pada wadah.

Bersihkan meja kerja ketika terjadi tumpahan bahan kimia



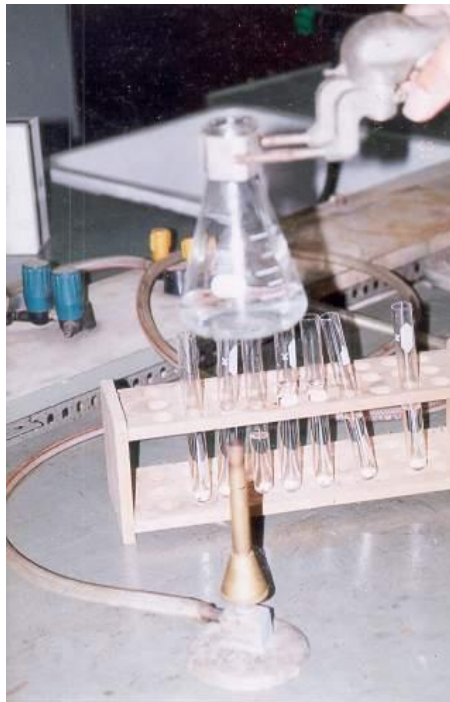
Bersihkan meja kerja segera setelah terjadi tumpahan zat / bahan kimia. Apabila bahan kimia yang tumpah tersebut cukup / sangat berbahaya, selain dibersihkan dengan lap, tangan harus dilindungi oleh sarung tangan. Ini adalah contoh yang salah jika bahan kimia yang tumpah tersebut cukup / sangat berbahaya dan praktikan tidak menggunakan sarung tangan seperti pada 2 lingkaran merah di atas. Sarung tangan sangat penting untuk melindungi tangan dari bahaya bahan kimia yang menempel / meresap pada lap pembersih.

Teknik memanaskan larutan dalam gelas kimia



Peralatan yang kurang sesuai dimana batang pengaduk terlalu panjang.

Teknik memanaskan larutan dalam erlemeyer atau tabung reaksi



Teknik melakukan sentrifugasi



Jangan lupa pakai kaca mata pengaman.

Teknik memindahkan zat kimia padatan



Tutup botol zat (ditandai oleh lingkaran warna kuning) harus dalam posisi seperti pada gambar

Bekerja dengan instrumen elektronik



Lab harus selalu dalam keadaan bersih



Daftar Pustaka

<http://www.chem.itb.ac.id/safety/>

- Putra S., 2005, Material Safety Data Sheet (MSDS), Petunjuk Praktikum Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STTN-BATAN, Yogyakarta
- Putra S., 2006, Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia, Petunjuk Praktikum Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STTN-BATAN, Yogyakarta
- Che Man AB dan Gold D., 1998, Keselamatan dan Kesehatan pada Penggunaan Bahan-Bahan Kimia di Tempat Kerja Pedoman Pelatihan, ILO/FINNIDA Asia-Pacific Regional Programme on Safety and Health, ILO, Jakarta
- Swantomo D., 2006, Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K), Petunjuk Praktikum Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STTN-BATAN, Yogyakarta
- Yusah M. dan Sulaeman, 2005, Penanganan Limbah Laboratorium, Modul 5 K3, Departemen Perindustrian, Pusdiklat Industri, SMAK Bogor, Bogor