

# **BIMBINGAN TEKNIS**

## **KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)**

Berdasarkan Undang-Undang No.1 Tahun 1970 dan peraturan pelaksanaannya pada Permen No.4/MEN/87 pasal 2 mewajibkan perusahaan mempunyai Ahli K3 agar pelaksanaan K3 di tempat kerja berjalan optimal. Pelatihan K3 ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan operasional laboratorium menuju produktivitas dan efisiensi untuk meningkatkan daya saing laboratorium.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja penting diterapkan di laboratorium guna mencegah dan mengurangi resiko kecelakaan kerja, karena kurangnya kesadaran pengelola laboratorium terhadap penerapan K3 dan infrastruktur laboratorium yang tidak sesuai dengan persyaratan K3 sehingga berakibat terjadi kecelakaan kerja.

Dimana kita ketahui berbagai kegiatan dan aktivitas dilaboratorium tidak lepas menggunakan berbagai bahan kimia berbahaya, juga peralatan gelas dan instrument yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Begitu juga pada kegiatan dan aktivitas dilaboratorium lingkungan dalam hal pengambilan sampel air sungai, air laut, air danau, air limbah serta sampel udara emisi tidak bergerak yang berasal dari cerobong industri ini tidak kalah pentingnya dalam menerapkan K3.

Salah satu persyaratan laboratorium lingkungan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2009 tentang Laboratorium lingkungan adalah pengelolaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), untuk itu dilakukan Bimbingan Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) agar laboratorium lingkungan se Provinsi Banten dapat melaksanakan persyaratan tersebut dan meningkatkan kinerja dengan aman.

Bimbingan teknis ini dapat memberikan gambaran bagi para analis laboratorium yang akan melakukan pengujian, sehingga dapat mempertanggung jawabkan setiap pengujian yang sudah dilaksanakan agar apa yang dipersyaratkan dapat tercapai dan sesuai dengan peraturan yang berlaku tanpa mengesampingkan K3 dilaboratorium.

Pada bimbingan teknis ini difokuskan pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) laboratorium lingkungan, materi yang disampaikan adalah :

- a. Kebijakan K3 Nasional dan UU No.1 Tahun 1970;
- b. Dasar-Dasar K3;
- c. SMK3 (PP.50/2012, Per UU K3 Lingkungan Kerja (Permen 13/2011, UU No.3/69, Permenaker No.8/2010, PMP No.7/64);
- d. Teknik dan Metode Sampling;
- e. Analisa Hasil Uji Lingkungan;
- f. Teknik Pelaporan Hasil Uji Lingkungan.

Adapun tujuan dilaksanakannya bimbingan teknis ini, diharapkan peserta mampu untuk memahami teori dan praktek antara lain:

- a. memberikan pemahaman dan pengetahuan kepada seluruh pihak pengelola laboratorium (peserta) perihal pentingnya K3;
- b. memberikan pemahaman dan pengetahuan cara pengelolaan infrastruktur, instrumentasi yang aman (dsigen, layout, tata ruang, rool kerja)
- c. membantu sumber daya laboratorium agar mampu membangun, mengelola dan mengendalikan K3 di lingkungan kerja
- d. mampu melakukan Audit K3 di laboratorium dan juga bisa mengevaluasi hasil temuan audit sebagai dasarperbaikan system di laboratorium

Bimbingan teknis ini dilaksanakan Pada Tanggal 26 s/d 27 Februari 2018, kegiatan bimbingan teknis dilaksanakan dalam format penyampaian materi sekaligus praktek secara langsung. Untuk penyampaian materi dilaksanakan di ruang rapat Dinas Lingkungan Hidup dan kehutanan Provinsi Banten.

Materi disampaikan oleh tenaga ahli Direktorat PNK3 Kementrian Tenaga Kerja RI, Peserta bimbingan teknis ini diikuti sebanyak 25 orang, terdiri dari personel UPT laboratorium lingkungan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Banten serta personel laboratorium Kabupaten/Kota se Provinsi Banten.

Dengan terlaksananya bimbingan teknis ini diharapkan peserta memahami teori dan praktek serta penerapan dalam melakukan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Lingkungan.

Materi bimbingan teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Lingkungan adalah :

1. Definisi Laboratorium

Laboratorium adalah tempat atau ruangan yang digunakan untuk pelatihan, penelitian atau kerja yang didukung oleh peralatan yang lengkap untuk menunjang pengembangan kemampuan.

## 2. Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah keselamatan yang berhubungan dengan peralatan, tempat kerja dan lingkungan serta cara-cara menyelesaikan pekerjaan. Prinsip dasar keselamatan kerja adalah untuk melindungi tenaga kerja, menjamin keselamatan setiap orang ditempat kerja dan sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

## 3. Definisi Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) Laboratorium

Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) Laboratorium adalah semua upaya untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja laboratorium dari risiko-risiko yang ada di laboratorium.

Undang Undang Keselamatan Kerja No. 1 Tahun 1970, bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Hal ini dilakukan karena adanya perbedaan status sosial antara tenaga kerja dan pengusaha sebagai pemberi kerja dalam melakukan hubungan kerja

Sebagaimana disyaratkan dalam Lampiran I Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 06 Tahun 2009 bahwa laboratorium lingkungan harus memiliki kebijakan dan prosedur yang terdokumentasi untuk keselamatan dan kesehatan kerja personilnya (K3). Hal ini menjadi bahan pertimbangan karena laboratorium merupakan salah satu sumber penghasil limbah cair, padat dan gas yang berbahaya bila tidak ditangani secara benar. Selain itu, limbah laboratorium memiliki sifat:

1. kuantitasnya kecil namun jenisnya beragam;
2. limbah yang dihasilkan tidak kontinyu; dan
3. bersifat toksik, reaktif, korosif, mudah terbakar, mudah meledak, oksidator dan iritasi.

Dalam laboratorium pada tahap awal kita harus mengetahui :

1. Kegiatan yang akan dilakukan

2. Bahan-bahan kimia yang tersedia
3. Fasilitas peralatan proses yang tersedian
4. Peralatan K3 yang tersedia

Ingat bahwa kecelakaan terjadi di laboratorium karena pelanggaran prosedur kerja yang aman dan kurangnya pemahaman K3 laboratorium. Secara umum, pemicu kecelakaan kerja di laboratorium antara lain:

1. kesalahan tata ruang bangunan laboratorium;
2. kesalahan dalam deteksi daerah potensial penyebab terjadinya kecelakaan;
3. informasi yang kurang tentang *a hazards analysis*;
4. kesalahan penanganan bahan kimia;
5. kesalahan penyimpanan bahan kimia;
6. kesalahan dalam pelaksanaan Teknis (engineering) seperti sarana, mesin peralatan atau material dan lingkungan kerja;
7. belum memahami system dan prosedur yang berkaitan dengan pengoperasian cara kerja aman atau system manajemen K3;
8. Tidak memahami atau kesalahan proses misalnya proses secara kimia atau fisis
9. Manusia (human approach);

Kecelakaan di laboratorium **DAPAT & HARUS** dicegah dengan menciptakan lingkungan kerja yang aman dengan memenuhi aturan yang disyaratkan dan melakukan *job safety analysis in laboratory* sehingga mengurangi resiko terjadinya kecelakaan. Karena itu, manajemen laboratorium harus:

1. menetapkan kebijakan dan prosedur K3 serta menjamin komitmen terhadap penerapannya;
2. menetapkan personil yang bertanggungjawab terhadap penerapan K3;
3. menetapkan perencanaan pengadaan dan pemeliharaan fasilitas K3, simulasi kecelakaan kerja pada periode tertentu;
4. mengadakan pelatihan K3, pemeriksaan kesehatan terhadap tenaga kerja laboratorium secara rutin;
5. melakukan evaluasi penerapan K3; dan

6. memelihara rekaman kegiatan K3, antara lain laporan kecelakaan kerja dan hasil evaluasi penerapan.

### **Identifikasi sumber-sumber kecelakaan**

Sumber-sumber kecelakaan di laboratorium dimungkinkan berasal dari, antara lain:

1. bahaya bahan kimia
  - beberapa bahan kimia di laboratorium yang dapat menimbulkan bahaya, misalnya:
  - asam kuat (contoh:  $\text{H}_2\text{SO}_{4(p)}$ ,  $\text{HCl}_{(p)}$ ,  $\text{HNO}_{3(p)}$ ), basa kuat (misalnya  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ) dapat menyebabkan iritasi kulit;
  - pelarut organik dapat menyebabkan terjadinya keracunan, iritasi tenggorokan dan saluran pernafasan.
2. bahaya peralatan kecelakaan yang terjadi dapat berupa;
  - luka terkena pecahan alat gelas;
  - terkena sengatan listrik pada kabel peralatan instrumen yang terkelupas.
3. bahaya kebakaran  
kebakaran dapat terjadi disebabkan terjadinya hubungan arus pendek pada instansi listrik dan adanya zat-zat yang mudah terbakar seperti alkohol, toluene, aseton dan lain-lain;
4. bahaya lain  
bahaya lain dapat terjadi karena kesalahan manusia, seperti: bahaya saat menggunakan peralatan yang runcing/tajam, terpeleset karena licin, dan lain-lain.

### **Tindakan pencegahan kecelakaan kerja**

Untuk pencegahan terjadinya kecelakaan kerja, diperlukan peralatan keselamatan kerja yang harus tersedia pada saat diperlukan dan harus disimpan pada tempat yang mudah dijangkau. Peralatan keselamatan kerja harus dipelihara dan diuji kelaikannya secara periodik. Peralatan tersebut terdiri, antara lain:

1. peralatan K3 untuk mencegah bahaya akibat pengaruh bahan kimia, yang meliputi peralatan pelindung diri (*personnel protection equipment, PPE*), antara lain jas laboratorium, masker, sarung tangan (*glove*), kacamata laboratorium (*safety glass*);
2. sarana penunjang yang meliputi alat pemadam kebakaran sesuai jenisnya, *emergency shower (safety shower + eye wash)* alarm dan/atau petunjuk arah ke luar laboratorium;
3. sarana penunjang lainnya, yaitu kotak P3K yang berisi obat-obatan, disinfektan, pelunak racun, salep untuk luka bakar dan lain-lain serta kompilasi *Material Safety Data Sheet (MSDS)*.

Selain itu, laboratorium harus menerapkan aturan umum bekerja di laboratorium, yaitu:

1. dilarang makan dan/atau minum serta merokok di ruangan laboratorium;
2. dilarang telepon saat kerja di ruangan laboratorium;
3. dilarang berlarian di ruangan laboratorium;
4. dilarang melakukan percobaan (*experiment*) atas kemauan sendiri;
5. dilarang menggunakan sandal atau sepatu terbuka di ruangan laboratorium kimia;
6. dilarang meletakkan barang di lantai laboratorium yang dapat mengganggu pekerjaan;
7. dilarang menggunakan bekas wadah makanan/minuman untuk menyimpan bahan kimia atau sampel uji;
8. segera bersihkan tumpahan cairan kimia secepatnya; dan
9. beri label pada tempat penyimpanan bahan kimia (nama zat kimia dan kadar serta sifat bahayanya).

### **Perlengkapan alat-alat keselamatan untuk laboratorium**

Seiring dengan perkembangan teknologi, peralatan kerja di laboratorium sebagai sarana research and development-pun juga semakin berkembang. Artinya kita harus semakin hati-hati bekerja di laboratorium, termasuk selalu memperhatikan keselamatan bagi diri kita dan orang lain yang bekerja di laboratorium. Dengan

keselamatan dan kesehatan kerja maka para pengguna diharapkan dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman. Laboratorium yang baik harus dilengkapi dengan peralatan keselamatan kerja yang memadai untuk dapat melindungi dan menjamin keselamatan pekerja. Fasilitas alat untuk melengkapi ruang kerja di laboratorium antara lain :

1. Fire extinguisher
2. Hidrant
3. Eye washer
4. Water shower

Sedang peralatan darurat dan pendukung yang harus tersedia di laboratorium antara lain:

1. Kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan)
2. Tandu
3. Spill Kits
4. Pakaian pelindung and Respirators
5. Peralatan dekontaminasi
6. Disinfektan and peralatan pembersih
7. Peralatan lain (palu, obeng, tali, dll)
8. Pita demarkasi, tanda peringatan

Untuk kotak PPPK bisa dilengkapi dengan :

1. Obat luar
  - Salep levertran (untuk luka bakar)
  - Revanol
  - Betadin
  - Handyplash
2. Obat ringan
  - Obat-obat anti histamine
  - Norit
3. Plester Pembalut Ukuran kecil, sedang, besar
4. Kapas, kasa steril

## **Sikap kerja di laboratorium untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium**

- a. Sebelum kita mengetahui sikap apa yang perlu kita kuasai, kita harus mengetahui syarat-syarat keselamatan kerja khususnya di laboratorium, agar tercipta sikap yang sesuai dengan keselamatan dan kesehatan kerja, syarat-syarat keselamatan kerja diantaranya sebagai berikut:
1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan;
  2. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran;
  3. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan;
  4. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian lain yang berbahaya;
  5. Memberi pertolongan pada kecelakaan;
  6. Memberi alat perlindungan diri kepada para pekerja;
  7. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca sinar atau radiasi, suara dan getaran
  8. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja, baik fisik maupun psikis,
  9. peracunan infeksi dan penularan
  10. Memperoleh penerangan yang cukup & sesuai Menyelenggarakan udara yang cukup;
  11. Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik;
  12. Memelihara kebersihan, keselamatan dan kebersihan;
  13. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja dan alat kerja;
  14. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, hewan, tanaman dan barang Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan;
  15. Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang;
  16. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya;
  17. Menyesuaikan dan mempergunakan pengamanan pada pekerjaan yang berbahaya; dan



18. Memperlancar, meningkatkan dan mengamankan produksi, industri serta pembangunan.

### **Kecelakaan-kecelakaan akibat kerja dapat dicegah**

Peraturan Perundangan, yaitu ketentuan-ketentuan yang diwajibkan mengenai kondisi kerja pada umumnya. Perencanaan, konstruksi, perawatan dan pemeliharaan, pengawasan, pengujian dan cara kerja peralatan industri, tugas-tugas pengusaha dan pekerja, latihan, supervisi medis, P3K dan pemeriksaan kesehatan. Standarisasi yang ditetapkan secara resmi, setengah resmi atau tidak resmi mengenai masalah syarat-syarat keselamatan sesuai intruksi peralatan industri dan alat pelindung diri (APD). Pengawasan, agar ketentuan Undang-Undang wajib dipatuhi

Penelitian bersifat teknik, misalnya tentang bahan-bahan yang berbahaya, pagar pengaman, pengujian APD, pencegahan ledakan dan peralatan lainnya. Riset medis, terutama meliputi tentang pola-pola kewajiban yang mengakibatkan kecelakaan. Penelitian psikologis, meliputi penelitian tentang pola-pola kewajiban yang mengakibatkan kecelakaan. Penelitian secara statistik, untuk menetapkan jenis-jenis kecelakaan yang terjadi Pendidikan dan Latihan-latihan Pengarahan, pendekatan lain agar bersikap yang selamat. Asuransi yaitu insentif financial untuk meningkatkan pencegahan kecelakaan. Usaha keselamatan pada tingkat perusahaan

### **Sikap kerja di ruang laboratorium**

1. Berpakaian rapi dan sopan;
2. Memakai pakaian /jas laboratorium;
3. Mengisi bon alat sesuai dengan jenis dan jumlah alat yang dibutuhkan setiap praktikum;
4. Menggunakan peralatan praktikum dengan hati hati dan sesuai dengan petunjuk penggunaan;
5. Mengisi buku penggunaan alat selama praktek;
6. Tidak bergurau dalam lab;
7. Tidak makan dan minum atau merokok dalam lab

8. Menjaga keselamatan kerja dalam menggunakan peralatan selama praktikum berlangsung
9. Menjaga kebersihan lab;
10. Mengembalikan peralatan laboratorium yang di pinjam setelah selesai praktikum dalam keadaan bersih dan sesuai dengan jumlah pada saat bon / pinjam peralatan;
11. Peralatan di lab komputer yang mungkin membuat ruangan yang paling mahal di sekolah. pedoman khusus harus ditetapkan untuk memastikan bahwa mesin tidak rusak dan digunakan untuk potensi mereka sepenuhnya: Berikut adalah beberapa contoh dari disiplin komputer lab berurusan dengan peralatan;
12. Tidak ada makanan atau minuman diperbolehkan dalam laboratorium;
13. Ransel tidak diperbolehkan di laboratorium atau dimasukkan di dalam loker masing-masing; dan
14. Jika ditemui masalah selalu meminta bantuan guru tidak pernah mencoba untuk “memperbaiki” sendiri.

### **Ruang lingkup keselamatan kerja**

Program keselamatan kerja adalah program yang terpadu dengan pekerjaan sehari-hari (rutinitas kerja) sehingga memerlukan pemeliharaan dan pengendalian yang terus menerus yang bertujuan:

1. Mencegah terjadinya kecelakaan;
2. Mencegah timbulnya penyakit akibat pekerjaan;
3. Mencegah/mengurangi kematian;
4. Mencegah/mengurangi cacat tetap;
5. Mengamankan material, konstruksi, pemakaian, pemeliharaan bangunan, alat-alat kerja, mesin-mesin, pesawat-pesawat, instalasi-instalasi dsb;
6. Meningkatkan produktifitas kerja tanpa memeras tenaga kerja dan menjamin kehidupan produktifnya;
7. Mencegah pemborosan tenaga kerja, modal, alat-alat dan sumber-sumber produksi lainnya sewaktu bekerja;
8. Menjamin tempat kerja yang sehat, bersih, nyaman dan aman sehingga dapat menimbulkan kegairahan dan semangat bekerja

## **Pakaian di Laboratorium**

Pekerja laboratorium harus mentaati etika berbusana di laboratorium. Busana yang dikenakan di laboratorium berbeda dengan busana yang digunakan sehari-hari.

**Busana atau pakaian di laboratorium hendaklah mengikuti aturan sebagai berikut :**

1. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak oleh bahan kimia, sepatu safety yang terbuka, sepatu licin, atau berhak tinggi. Harus menggunakan sepatu safety yang memenuhi standar. Bagi wanita juga harus menggunakan sepatu safety khusus wanita.
2. Wanita dan pria yang memiliki rambut panjang harus diikat, rambut panjang yang tidak terikat dapat menyebabkan kecelakaan. karena dapat tersangkut pada alat yang berputar.
3. Pakailah jas praktikum, sarung tangan dan pelindung yang lain dengan baik meskipun, penggunaan alat-alat keselamatan menjadikan tidak nyaman. Bekerja dengan Bahan Kimia Bila anda bekerja dengan bahan kimia maka diperlukan perhatian dan kecermatan dalam penanganannya.

**Adapun hal umum yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :**

- a. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia
- b. Hindari menghirup langsung uap bahan kimia
- c. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus ( cukup dengan mengibaskan kearah hidung )
- d. Bahan kimia dapat bereaksi langsung dengan kulit menimbulkan iritasi (pedih dan gatal)

## **Memindahkan Bahan Kimia**

Seorang laboran pasti melakukan pekerjaan pemindahan bahan kimia pada setiap kerjanya.

**Ketika melakukan pemindahan bahan kimia maka harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :**

1. Baca label bahan sekurang kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan bahan misalnya antara asam sitrat dan asam nitrat.
2. Pindahkan sesuai jumlah yang diperlukan
3. Jangan menggunakan bahan kimia secara berlebihan
4. Jangan mengembalikan bahan kimia ke tempat botol semula untuk menghindari kontaminasi, meskipun dalam hal ini kadang terasa boros Memindahkan Bahan Kimia Cair. Ada sedikit perbedaan ketika seorang laboran memindahkan bahan kimia yang wujudnya cair.

**Hal yang harus diperhatikan adalah :**

1. Tutup botol dibuka dengan cara dipegang dengan jari tangan dan sekaligus telapak tangan memegang botol tersebut.
2. Tutup botol jangan ditaruh diatas meja karena isi botol bisa terkotori oleh kotoran yang ada diatas meja.
3. Pindahkan cairan menggunakan batang pengaduk untuk menghindari percikan.
4. Pindahkan dengan alat lain seperti pipet volume shg lebih mudah.

**Memindahkan Bahan Kimia Padat**

**Pemindahan bahan kimia padat memerlukan penanganan sebagai berikut :**

1. Gunakan sendok sungu atau alat lain yang bukan berasal dari logam.
2. Jangan mengeluarkan bahan kimia secara berlebihan.
3. Gunakan alat untuk memindahkan bebas dari kontaminasi. Hindari satu
4. sendok untuk bermacam macam keperluan.

**Cara Pemanasan Larutan dalam Tabung Reaksi**

Pemanasan tabung reaksi sering dilakukan dalam suatu percobaan di laboratorium. Ada banyak reaksi yang harus dilakukan pemanasan untuk mempercepat proses reaksi.

**Tata cara melakukan pemanasan tabung reaksi adalah :**

1. Isi tabung reaksi sebagian saja, sekitar sepertiganya.
2. Api pemanas terletak pada bag bawah larutan.
3. Goyangkan tabung reaksi agar pemanasan merata.
4. Arah mulut tabung reaksi pada tempat yang kosong agar percikannya tidak

5. mengenai orang lain.

### **Cara memanaskan dengan gelas Kimia**

**Pemanasan yang dilakukan menggunakan gelas kimia ( bukan tabung reaksi) maka harus memperhatikan aturan sebagai berikut :**

1. Gunakan kaki tiga sebagai penopang gelas kimia tersebut.
2. Letakkan batang gelas atau batu didih pada gelas kimia untuk menghindari pemanasan mendadak.
3. Jika gelas kimia tersebut berfungsi sbg penagas air , isikan air seperempatnya saja supaya tidak terjadi tumpahan.

### **Peralatan dan Cara Kerja**

**Bekerja dengan alat kimia juga berpotensi terjadinya kecelakaan kerja, oleh karena itu harus diperhatikan hal hal sebagai berikut :**

1. Botol reagen harus dipegang dengan cara pada bagian label ada pada telapak tangan .
2. Banyak peralatan terbuat dari gelas , hati hati kena pecahan kaca. Bila memasukkan gelas pada prop-karet gunakan sarung tangan sebagai pelindung.
3. Ketika menggunakan pembakar spritus hati hati jangan sampai tumpah di meja
4. karena mudah terbakar. Jika digunakan bunsen amati keadaan selang apakah masih baik atau tidak.
5. Hati hati bila mengencerkan asam sulfat pekat, asam sulfatlah yang dituang
6. sedikit demi sedikit dalam air dan bukan sebaliknya

### **Pembuangan Limbah**

**Limbah bahan kimia secara umum meracuni lingkungan, oleh karena itu perlu penanganan khusus :**

1. Limbah bahan kimia tidak boleh dibuang langsung ke lingkungan .
2. Buang pada tempat yang disediakan
3. Limbah organik dibuang pada tempat terpisah agar bisa didaur ulang.
4. Limbah padat (kertas saring, korek api, endapan) dibuang ditempat khusus.

5. Limbah yang tidak berbahaya (Misal : detergen) boleh langsung dibuang ,dg
6. pengenceran air yang cukup banyak.
7. Buang segera limbah bahan kimia setelah pengamatan selesai.
8. Limbah cair yang tidak larut dlm air dan beracun dikumpulkan pada botol dan diberi label yg jelas.

### **Terkena Bahan Kimia**

Kecelakaan kerja biasa saja terjadi meskipun telah bekerja dengan hati hati.

### **Bila hal itu terjadi maka perhatikan hal hal sebagai berikut :**

1. Jangan panik .
2. Mintalah bantuan rekan anda yg ada didekat anda, oleh karenanya dilarang bekerja sendirian di laboratorium.
3. Bersihkan bagian yang mengalami kontak langsung dengan bahan tersegit, bila memungkinkan bilas sampai bersih
4. Bila kena kulit, jangan digaruk , supaya tidak merata.
5. Bawaah keluar ruangan korban supaya banyak menghirup oksigen.
6. Bila mengawatirkan kesehatannya segera hubungi paramedik secepatnya.  
Terjadi Kebakaran Kebakaran bisa saja terjadi di laboratorium, karena di dalamnya banyak tersimpan bahan yang mudah terbakar.

### **Bila terjadi kebakaran maka :**

1. Jangan Panik
2. Segera bunyikan alarm tanda bahaya.
3. Identifikasi bahan yang terbakar (kelas A;B atau C), padamkan dengan kelas pemadam yang sesuai ( Contoh kebakaran klas B bensin, minyak tanah dll tidak boleh disiram dengan air)
4. Hindari menghirup asap secara langsung, gunakan masker atau tutup hidung dengan sapu tangan.
5. Gunakan sepatu safety yang tahan minyak.
6. Tutup pintu untuk menghambat api membesar dengan cepat.
7. Cari Bantuan Pemadam Kebakaran , oleh karenanya No Telpon Pemadam Kebakaran haru ada di Lab.

### **Kombinasi Bahan yang harus dihindari**

**Kombinasi bahan dibawah ini berpotensi terjadi kecelakaan kerja, oleh karenanya harus dihindari.**

1. Natrium atau Kalium dengan air
2. Amonium nitrat, serbuk seng dan air
3. Kalium nitrat dengan natrium asetat
4. Nitrat dengan ester
5. Peroksida dengan magnesium, seng atau aluminium
6. Benzena atau alkohol dengan api

### **Gas Berbahaya**

**Ada beberapa gas yang berbahaya keberadaanya di laboratorium. Gas gas tersebut adalah :**

1. Bersifat Iritasi gas *HCl*, *HF*, *nitrat dan nitrit*, *klorin*, *sulfur dioksida* ( cermati baunya yg nyegrak).
2. Karbon monoksida sangat mematikan, semua reaksi yang menghasilkan gas tersebut dihindari, karena tidak berwarna, dan tidak berbau
3. Hidrogen sianida berbau seperti almond Hidrogen sulfida dikenali dari baunya Hidrogen selenida ( $H_2Se$ ) gas yg sangat beracun.

### **Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pengambilan sampel lingkungan**

Keselamatan dan kesehatan kerja petugas pengambil sampel merupakan faktor yang harus dipertimbangkan saat pengambilan sampel lingkungan di lakukan. Karena itu, setiap petugas pengambil sampel diharuskan memahami keselamatan dan kesehatan kerja yang baik dan benar. Berikut ini hal-hal yang perlu diperhatikan saat pengambilan sampel lingkungan, yaitu:

### **Identifikasi sumber-sumber bahaya dan resiko pengambilan sampel**

Sumber-sumber bahaya dan resiko harus diidentifikasi dan didokumentasikan saat menyusun perencanaan pengambilan sampel. Berikut ini beberapa pertanyaan yang

dapat membantu untuk mengidentifikasi sumber-sumber bahaya dan resiko pengambilan sampel:

- a. dapatkah petugas pengambil sampel mencapai lokasi dan titik pengambilan sampel dengan aman?
- b. adakah fasilitas yang tersedia sehingga sampel diambil dengan aman?
- c. apakah petugas pengambil sampel mengalami pemaparan bahan beracun dan berbahaya saat mengambil sampel?
- d. peralatan keselamatan dan kesehatan kerja apa yang harus digunakan saat mengambil sampel?
- e. pada lokasi pengambilan sampel, apakah petugas pengambil sampel dapat terhindar dari hewan yang membahayakan, misalnya nyamuk malaria, laba-laba, ular, buaya dan lain sebagainya?

Selain pertimbangan hal-hal tersebut diatas, petugas pengambil sampel harus mengidentifikasi sumber-sumber kecelakaan yang dapat berasal dari, antara lain:

- a. bahaya bahan kimia

apabila digunakan bahan kimia sebagai bahan pengawetan sampel, maka petugas pengambil sampel harus dapat mengidentifikasi beberapa bahan kimia yang dapat menimbulkan bahaya, antara lain:

1. asam kuat (misalnya  $H_2SO_{4(p)}$ ;  $HCl_{(p)}$ ;  $HNO_{3(p)}$ ), basa kuat (misalnya NaOH, KOH) yang dapat menyebabkan iritasi;
2. bahan organik (asam asetat) dapat menyebabkan terjadinya keracunan, iritasi tenggorokkan dan saluran pernafasan;
3. bahaya kecelakaan peralatan yang dapat terjadi, misalnya luka terkena pecahan alat gelas saat jatuh atau terkena sengatan listrik pada kabel peralatan instrumen yang terkelupas;
4. bahaya lain yang dapat terjadi karena kesalahan sendiri, seperti: bahaya saat menggunakan peralatan runcing/tajam, terpeleset karena licin, dan lain sebagainya.

Apabila sumber-sumber bahaya dan resiko telah teridentifikasi maka tindakan pencegahan harus dilakukan agar kecelakaan dapat dihindari. Sehubungan dengan



hal tersebut, petugas pengambil sampel harus menggunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja yang diperlukan. Peralatan keselamatan dan kesehatan kerja tersebut harus dipelihara dan diuji kelaikannya secara periodik. Selain peralatan keselamatan dan kesehatan kerja, petugas pengambil sampel harus membawa kotak P-3K yang berisi obat-obatan, desinfektan, pelunak racun, salep dan lain sebagainya. Apabila terjadi kecelakaan saat pengambilan sampel, maka tindakan penyelamatan harus segera dilakukan.

### **Peralatan keselamatan dan kesehatan kerja pengambilan sampel**

Peralatan keselamatan dan kesehatan kerja saat pengambilan sampel merupakan hal yang mutlak diperlukan. Peralatan keselamatan dan kesehatan kerja mencakup beberapa hal diantaranya:

a. pakaian dan sepatu bot

pakaian lengan panjang yang digunakan saat pengambilan sampel lingkungan disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan, namun tetap menjaga kenyamanan sehingga tidak mengganggu kegiatan yang dilakukan. Apabila diperlukan, sepatu bot dengan sol khusus anti-selip serta tahan asam digunakan saat pengambilan sampel air limbah maupun emisi cerobong industri;

b. helm

dalam keadaan khusus, helm sangat diperlukan saat pengambilan sampel lingkungan. Helm biasanya dibuat dengan bahan yang cukup bagus, namun hal yang penting adalah memastikannya agar dipasang dengan baik dan diikat secara kuat. Untuk kenyamanan pemakaian, maka disarankan untuk tetap memeriksa ikatannya dari waktu ke waktu;

c. sarung tangan

suatu hal yang tidak menyenangkan apabila tangan merasakan basah saat pengambilan sampel air limbah dilakukan. Untuk itu, penggunaan sarung tangan karet baik sepanjang pergelangan tangan maupun sepanjang siku harus dipakai saat pengambilan sampel. Hal ini diperlukan bukan saja untuk alasan

kenyamanan melainkan juga untuk kesehatan seperti menghindari penyakit kulit yang mungkin terjadi atau bahan-bahan berbahaya;

d. masker gas dan debu

pada situasi dan kondisi khusus, misalnya pengambilan sampel udara ambien saat ada kebakaran hutan, masker gas atau debu harus digunakan oleh petugas pengambil sampel. Beberapa masker gas memiliki *cartridge* yang dirancang untuk perlindungan terhadap gas asam maupun gas alkali. Sedangkan masker kain sederhana tidak dapat memberikan perlindungan terhadap gas beracun. Oleh sebab itu, pemilihan masker harus disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang dihadapi;

e. pelindung telinga

saat pengambilan sampel emisi cerobong industri, penggunaan pelindung telinga harus digunakan oleh petugas pengambil sampel untuk mengurangi kebisingan yang dialami petugas;

f. pertolongan pertama pada kecelakaan (P3-K)

pertolongan pertama pada kecelakaan merupakan “perlindungan paling akhir” yang harus digunakan. Dengan menggunakannya, berarti bahwa semua langkah-langkah perlindungan lainnya telah gagal. Untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan, maka petugas pengambilan sampel harus membawa kotak P3-K. Kotak P3-K disarankan memiliki daftar isi yang tertulis dan harus diperiksa isinya agar cocok dengan daftarnya. Selain itu, perlu juga dilakukan pemeriksaan tanggal kedaluarsa terhadap obat-obatan yang ada di dalamnya.

Sebagaimana diketahui bahwa pengambilan sampel lingkungan mempunyai resiko atau bahaya ketika dilakukan di sungai yang cukup besar, di laut, atau pada cerobong pabrik. Dengan demikian, disamping peralatan keselamatan dan kesehatan kerja yang harus dipakai saat pengambilan sampel dilakukan, seorang petugas pengambil sampel lingkungan harus dilengkapi asuransi jiwa yang memadai. Ini diperlukan untuk memberikan rasa aman dan percaya diri bagi petugas pengambil sampel dalam melaksanakan tugasnya.

## Minimisasi bahaya dan resiko

Untuk meminimisasi bahaya dan resiko saat pengambilan sampel dilakukan, maka hal-hal yang harus dipertimbangkan antara lain:

- a. seluruh petugas pengambilan sampel harus mendapatkan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai;
- b. apabila lokasi pengambilan sampel membutuhkan perjalanan dengan kendaraan yang relatif jauh, maka usahakan dapat istirahat minimal 15 menit setiap 3 jam;
- c. pilih lokasi aman untuk menuju titik pengambilan sampel, karena itu sebaiknya dilakukan survey pendahuluan setelah petugas pengambilan sampel menentukan lokasi pengambilan sampel dari peta yang tersedia. Selain itu, dapatkan informasi sedetail mungkin tentang lokasi tersebut sehingga dapat terhindar dari binatang bahaya maupun tanaman beracun;
- d. gunakan pakaian yang sesuai untuk pengambilan sampel termasuk *helm*/*topi*, kaca mata *sun-screen* dan sepatu *anti-slip*. Bila diperlukan bawa pakaian cadangan dan handuk untukantisipasi jika pakaian yang digunakan basah atau jatuh ke dalam air. Untuk pengambilan sampel air yang dalam atau air laut, gunakan jaket pelampung;
- e. hindari kontak dengan air yang terkontaminasi dan selalu gunakan sarung tangan karet saat pengambilan sampel air limbah atau limbah beracun dan berbahaya. Segera cuci tangan sesaat setelah pengambilan sampel dilakukan;
- f. jangan pernah melakukan pengambilan sampel seorang diri dan usahakan dapat berkomunikasi dengan orang lain yang dapat membantu jika terjadi kecelakaan, karena itu bawa *handphone*. Selain itu, bawa peta dan kompas serta *global positioning system (GPS)*, apabila diperlukan;
- g. minimisasi kerusakan atau pencemaran lingkungan saat pengambilan sampel dilakukan. Apabila limbah dihasilkan saat pengambilan sampel, maka kumpulkan dan pisahkan dalam wadah yang sesuai dengan mencantumkan label serta bawa kembali ke laboratorium untuk dilakukan pengelolaan limbah yang memadai.

