

MAKALAH PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

PENGELOLAAN BAHAN KIMIA



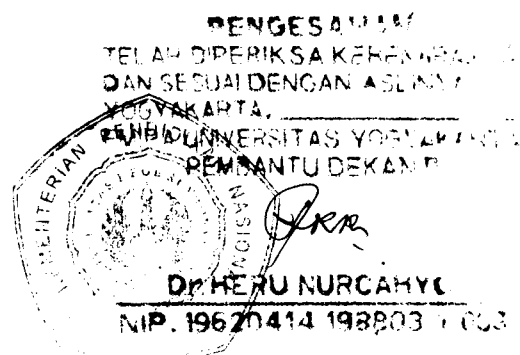
Oleh : Endang Widjajanti LFX

Makalah ini disampaikan pada kegiatan PPM dengan tema:

**“ PENYULUHAN DAN PELATIHAN KETERAMPILAN
MENGELOLA LABORATORIUM DAN MENYIAPKAN PRAKTIKUM
BAGI LABORAN LABORATORIUM KIMIA SMU DI DIY”
DI FMIPA UNY YOGYAKARTA
PADA TANGGAL 3 OKTOBER 2003**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2003



PENGELOLAAN BAHAN KIMIA

Dr. Endang Widjajanti

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY Yogyakarta

Pendahuluan

Laboratorium merupakan salah satu sarana yang penting dalam proses belajar mengajar. Sebagai tempat belajar atau sumber belajar, laboratorium harus mempunyai sifat nyaman dan aman. Laboratorium bersifat nyaman dalam arti segala kebutuhan atau keperluan untuk melakukan kegiatan telah tersedia di tempat yang semestinya atau mudah diakses bila akan digunakan. Sedangkan laboratorium bersifat aman artinya segala penyimpanan material berbahaya dan kegiatan berbahaya telah dipersiapkan kemasannya.

Bahan kimia merupakan materi belajar yang harus ada dalam laboratorium kimia. Pada dasarnya semua bahan kimia itu racun. Namun dengan pengelolaan bahan kimia yang benar dan tepat, tingkat bahaya sebagai bahan beracun dapat ditanggulangi atau dikurangi. Untuk itu dibutuhkan suatu pengelolaan bahan kimia yang benar dan tepat.

Kegiatan pengelolaan bahan di laboratorium meliputi beberapa tahapan atau langkah, yaitu : pengemasan dan penempatan, pengelompokan menurut jenis bahan, administrasi dan pencatatan penggunaan bahan.

Pengemasan dan penempatan

Ada beberapa jenis kemasan atau botol yang dapat digunakan untuk mengemas bahan kimia, misalnya botol plastik, botol berwarna coklat, botol berwarna putih. Botol plastik hanya dapat digunakan untuk bahan padat. Namun ada bahan cair yang memang sengaja harus diletakkan dalam botol plastik berwarna hitam misalnya H_2O_2 . Untuk kegiatan siswa, sebaiknya kita menyediakan dalam jumlah yang terbatas atau dalam botol- botol kecil.

Penempatan bahan- bahan kimia disusun secara alfabetik sehingga mudah untuk dicari bahkan oleh orang yang pertamakali masuk ke laboratorium tersebut. Bahan- bahan yang berbahaya sebaiknya diletakkan dalam rak yang paling bawah, sehingga mudah untuk mengambil.

Semua bahan harus diberi label secara jelas. Untuk larutan sebaiknya dicantumkan pula tanggal pembuatannya, dengan demikian kita akan segera tahu larutan mana yang lebih lama dan itu yang digunakan dulu.

Pengelompokan menurut Jenis bahan kimia

Bahan kimia yang digunakan di laboratorium wujudnya bermacam- macam, yaitu gas cair dan padat, demikian pula sifat fisiknya maupun sifat kimianya. Secara umum bahan kimia dapat dikelompokkan sebagai berikut :

a. Sifat racunnya

Bahan- bahan yang beracun diletakkan dikemas dalam kemasan bertanda khusus sehingga pengguna langsung tahu dan berhati- hati dalam menggunakannya. Contoh bahan ini misalnya sublimat, sianida, arsen dan senyawanya, brom, fosfor putih, zat radioaktif, hidrogen fluorida, air raksa dsb. Setelah dikemas, maka bahan tersebut dapat diletakkan di rak yang khusus, sehingga tidak mudah diambil oleh sembarang orang. Dalam laboratorium sebaiknya ditempel bagaimana menggunakan dengan benar bahan- bahan yang beracun, sehingga tidak terjadi kejadian yang tidak diharapkan

b. Sifat korosifnya

Bahan korosif sebaiknya diletakkan jauh dari alat- alat atau instrumen, terutama alat- alat yang terbuat dari logam. Penyimpanan bahan korosif yang benar adalah dalam lemari asam. Contoh bahan korosif misalnya asam sulfat pekat, asam nitrat pekat, asam klorida pekat dan amonia pekat, asam orthophosfat, dan asam perklorat.

Bahan korosif ada juga yang berbentuk padatan seperti NaOH, KOH, CaO, AgNO₃. Ada senyawa yang juga korosif terhadap jaringan tubuh manusia, misalnya belerang dioksida dan klor, maka kita harus berhati- hati terhadap kegiatan yang menghasilkan gas ini.

c. Wujudnya

Berdasarkan wujudnya bahan dikelompokkan menjadi tiga, yaitu bahan padat, bahan cair dan bahan gas. Penyimpanan yang baik adalah pengelompokan menurut wujudnya. Contoh bahan ini adalah gas klor, gas oksigen, gas nitrogen. Bentuk cair eter, toluen dan bentuk padat serbuk besi, zink dsb.

d. Mudah tidaknya menguap

Bahan yang mudah menguap sebaiknya diletakkan di lemari asam, sehingga uapnya akan langsung keluar ruangan dan tidak menyebar kemana-mana.

e. Mudah tidaknya terurai akibat cahaya langsung

Bahan yang mudah terurai bila kena cahaya harus dikemas dengan kemasan khusus (botol hitam) dan diletakkan tersembunyi dari matahari atau cahaya.

f. Mudah tidaknya terbakar

Bahan kimia yang mudah terbakar, bahan harus diletakkan jauh dari sumber api atau panas. Contohnya eter, alkohol, metanol

g. Bahan kimia reaktif terhadap air

Bahan ini harus jauh dari tempat berair, contohnya Na, logam halida, asam sulfat.

Administrasi dan pencatatan penggunaan bahan

Semua bahan harus mempunyai catatan yang rapi dan teliti. Inventarisasi bahan ini sangat berguna untuk merencanakan pembelian bahan yang akan diusulkan. Kita tahu pembelian bahan kimia tidak seperti membeli bahan makanan yang setiap saat dapat kita beli dan tersedia dimana-mana. Untuk membeli bahan kimia kita harus mememesannya terlebih dahulu, oleh sebab itu untuk kelancaran kegiatan selanjutnya administrasi penggunaan bahan harus tercatat secara rapi. Adanya pencatatan yang teratur juga dapat digunakan untuk merencanakan anggaran biaya yang diperlukan untuk mengadakan kegiatan laboratoris.

Kadang-kadang bahan dijual dalam kemasan yang besar (misal 1kg) padahal kita hanya membutuhkan beberapa gram saja. Beberapa toko ada yang bersedia mengecerkkan bahan-bahan tersebut. Namun bila ternyata kita mendapat kesulitan untuk membeli bahan dalam jumlah sedikit, maka kita dapat bergabung dengan sekolah lain untuk membeli bahan kebutuhan tersebut. Dibandingkan jika kita mengecer dari toko, menggunakan sistem bergabung ini biaya pembelian akan jauh lebih murah.

Kondisi tempat penyimpanan

Tempat penyimpanan yang baik adalah di ruangan khusus, tidak bercampur dengan tempat kegiatan praktikum berjalan. Kelembaban ruangan harus benar-benar diperhatikan untuk mencegah agar bahan tidak mudah rusak. Sinar matahari diusahakan bisa masuk, tetapi tidak terlalu langsung atau banyak. Suhu ruangan juga tidak boleh terlalu panas, karena akan merusak beberapa bahan.

Umumnya bahan kimia disimpan berdasarkan kelompoknya misalnya rak atau almari tempat menyimpan bahan padat, bahan cair, bahan berbahaya. Untuk bahan padat yang tidak mudah meledak atau terbakar dapat diletakkan dalam almari tertutup sedangkan untuk bahan yang mudah terbakar atau meledak diletakan dalam rak terbuka yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Tujuan penyimpanan ini agar bila terjadi ketidak beresan mudah untuk diketahui. Tempat penyimpanan bahan cair misalnya asam, kloroform, eter sebaiknya berada di bagian bawah atau dalam lemari asam, sedangkan untuk bahan yang tidak berbahaya dapat diletakan di dalam lemari tersendiri. Hal ini bertujuan bila terjadi kebocoran maka gas dapat langsung keluar melalui cerobong asap dari lemari asam, jadi tidak menyebar. Demikian pula bila ada cairan yang tercecer, maka membersihkannya lebih mudah, karena lemari asam biasanya dilengkapi dengan air/ kran.

Lemari untuk menyimpan bahan, terutama cairan sebaiknya dibuat terjangkau oleh tangan. Bila untuk mengambil masih diperlukan alat bantu, tangga misalnya maka akan dapat membahayakan pengambilnya. Lemari juga harus dibuat dari kayu yang tidak mudah lapuk atau dimakan rayap. Lemari dapat juga dibuat dari beton yang dikeramik. Yang terpenting lemari harus kuat dan tidak mudah menyerap panas dari luar. Lemari yang terbuat dari besi sebaiknya dihindari untuk menyimpan bahan, karena mudah terkorosi.

Pengaturan Bahan dalam Lemari atau Rak

Bahan kimia yang disimpan dalam lemari sebaiknya diurutkan berdasarkan abjad dan gunakan nama yang seragam, misalnya natrium klorida, natrium sulfat, natrium tiosulfat atau sodium chloride, sodium phosfat. Jadi jangan sampai ada dua istilah untuk bahan yang sama, hal ini dapat menyulitkan pengguna untuk mengambil bahan kimia tersebut. Sebaiknya untuk bahan yang sama dibuat urut ke dalam lemari. Bahan yang sudah dibuka segelnya diletakkan di bagian depan agar penggunaan atau pengambilan bahan terkontrol. Jadi kemasan yang terbuka untuk bahan yang sama cukup satu.

Untuk menata dalam lemari, label diletakan dibagian depan agar mudah terbaca Untuk memudahkan pengambilan sebaiknya lemari dilengkapi dengan daftar atau skema tempat bahan diletakan. Pintu lemari harus dapat dibuka dengan mudah.

Pengelolaan Bahan Buangan

Bahan buangan setelah selesai kegiatan di laboratorium juga merupakan masalah penting bagi setiap laboratorium. Laboratorium yang baik umumnya dilengkapi dengan bak penampung limbah. Dengan demikian pembuangan limbah menjadi terkontrol. Pembuangan limbah yang baik dipisahkan antara limbah padat dan limbah cair. Untuk limbah padatpun sebaiknya dipisahkan antara limbah kertas, limbah kaca, limbah plastik dan limbah organik atau bahan yang mudah busuk dan limbah padat bahan kimia. Meskipun tempat pembuangan sampah telah terpisah- pisah, namun kadang- kadang sulit untuk menentukan sampah akan dibuang kemana, sebagai contoh setelah menyaring menggunakan kertas saring. Kertas saring tidak mungkin dibuang di tempat sampah kertas, tetapi sebaiknya dibuang pada tempat sampah limbah bahan padat kimia.

Penampungan limbah cair berfungsi sebagai tempat perlakuan awal, sebaiknya menggunakan bahan dari plastik karena tidak mudah korosi dan cenderung kedap. Sebelum digunakan tempat penampung diisi dengan air sekitar seperenam atau seperlima bagian yang berfungsi sebagai pengencer limbah dan zeolit atau arang aktif sebagai adsorben. Sebaiknya sebelum penuh limbah sudah dibuang ke tempat pembuangan akhir atau segera dikosongkan selesai praktikum untuk mencegah terjadinya reaksi lanjutan di antara bahan- bahan buangan.

Penampung limbah dapat dibuat seperti 'water treatment' setiap wadah dapat diisi dengan bahan pengadsorp limbah, misalnya zeolit, bentonit atau karbon atau penukar ion, sehingga limbah cair 'aman' dibuang di tempat pembuangan limbah cair. Adsorben bekas pakai masih bisa didaur ulang atau diregenerasi beberapa kali. Bila telah digunakan beberapa kali adsorben bekas pakai dapat dibuang bersama sampah bahan kimia atau dikubur dalam tempat yang kedap. Jangan mengubur adsorben bekas pakai langsung di tanah, karena bila ada air atau terendam air bahan yang terserap dapat terdesorp atau keluar kembali, hal ini tentu lebih berbahaya karena tidak terkontrol.

Penutup

Dalam melaksanakan pengelolaan bahan kimia agar senantiasa tetap memperhatikan faktor keselamatan diri, keselamatan semua orang yang terlibat dan juga keselamatan lingkungan. Pengelolaan bahan yang benar akan membuat kegiatan laboratorium

berjalan dengan lancar. Kunci dari semua kenyamanan bekerja di laboratorium adalah adanya pengelolaan yang tepat dan benar baik untuk bahan kimia maupun untuk peralatan, serta kontrol rutin setiap jangka waktu tertentu. Kontrol terhadap penyimpanan bahan kimia maupun peralatan (lemari asam, rak penyimpanan) dapat menghindari terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium maupun bahaya di laboratorium.

Daftar Pustaka

- Iyon Kertawidjaya, 1994. *Model Pengelolaan Laboratorium Pendidikan Kimia Lembaga Kependidikan*. Makalah disajikan dalam rangka Pelatihan Teknisi Laboratorium PMIPA LPTK se Indonesia. FPMIPA IKIP Bandung
- Sumar Hendayana, 1994. *Keselamatan Kerja di Laboratorium Kimia*. Makalah disajikan dalam rangka Pelatihan Teknisi Laboratorium PMIPA LPTK se Indonesia, FPMIPA IKIP Bandung
- Pesta, Shelley, and Kaufman, James A. 1986. *Laboratory Safety in Academic Institutions*, Journal of Chemical Education, October, 63 (10), A.242-A.247