

**PELATIHAN TEKNIK PENGGUNAAN BAHAN KIMIA
UNTUK PENINGKATKAN KESELAMATAN KERJA
DI LABORATORIUM KIMIA**

Oleh
I Ketut Lasia, I Made Gunamantha, I Ketut Budiada

Fakultas Matematika dan IPA
Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan penggunaan bahan kimia, menambah pengetahuan sifat dan karakter bahan kimia yang memiliki potensi dapat menimbulkan bahaya baik terhadap kesehatan maupun bahaya kecelakaan, dan dapat meningkatkan budaya keselamatan dan keamanan. Sasaran kegiatan ini adalah mahasiswa semester awal Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha. Untuk mencapai tujuan tersebut maka digunakan metode pendampingan dengan praktek dan diskusi. Data hasil kegiatan dideskripsikan secara aktual dan sistematis dalam konteks analisis deskriptif. Hasil yang diperoleh terjadi peningkatan keterampilan penggunaan bahan kimia, penambahan pengetahuan tentang sifat dan karakter bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan, dan mulai tercipta budaya keselamatan dan keamanan dalam praktikum kimia.

Kata-kata kunci: teknik penggunaan bahan kimia, keselamatan kerja

ABSTRACT

This training aims to improve the skills of the use of chemicals, the nature and character of knowledge adding chemicals that have the potential to pose a hazard to both health and accident hazards, and to improve the culture of safety and security. Object of the training was student at first semester of Chemistry Education Department Natural and Scient Faculty Ganesha University of Education. To achieve these objectives, we were used the method of practice and discussion. Results obtained that was increased skills in using chemical, it was increased knowledge about the nature and character of chemicals that are harmful to health, and it was began to create a culture of safety and security in the chemistry laboratory.

Key words: techniques of chemical use, safety

1. Pendahuluan

Laboratorium adalah suatu tempat mahasiswa, dosen, dan peneliti melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan menggunakan berbagai bahan kimia, peralatan gelas dan instrumentasi khusus yang dapat menyebabkan kecelakaan bila dilakukan

dengan cara yang tidak tepat. Kecelakaan terjadi karena kelalaian atau kecerobohan dalam bekerja. Kecelakaan tidak hanya dapat terjadi terhadap praktikan saja, tetapi dapat berimbas 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 (Muhtaridi, 2011).

Sumber kecelakaan terbesar bekerja di laboratorium kimia berasal dari bahan-bahan kimia. Pemahaman jenis, sifat, dan cara menanggulangi bahan kimia sangat diperlukan oleh praktikan di laboratorium (Muhtaridi, 2011). Kekurangpahaman tentang bahan kimia berpotensi merusak kesehatan praktikan dan lingkungan di sekitar laboratorium (Lisa Moran dan Tina Masciangioli, 2010). Kecelakaan akibat bahan-bahan kimia dapat terjadi jika bahan-bahan masuk ke dalam tubuh praktikan melalui mulut, kulit, dan pernafasan. Bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan dapat berakibat sebagai: a) asphyxiant: bahan kimia yang menyebabkan kehilangan kesadaran karena kekurangan oksigen dalam darah, misalnya nitrogen, hidrogen, dan karbon monoksida. b) Irritant: bahan kimia yang melukai jaringan sistem pernafasan dan paru-paru, misalnya hidrogen khlorida yang merupakan bahan korosif. Bahan kimia yang bersifat toksik dapat merusak jaringan di lokasi kontakannya (efek lokal) atau berpengaruh negatif dengan jalan lain, dan mengakibatkan efek sistemis. Sebagai contoh, bila merkuri terserap oleh kulit maka akan dapat merusak ginjal atau pusat sistem syaraf (Enri Damanhuri, 2008).

Pengaruh racun bahan kimia dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu yang dibutuhkan terjadinya penyakit atau gangguan, yaitu: a) bersifat akut : kerusakan yang terjadi biasanya akibat sejenis bahan dengan pemaparan singkat, seperti terhisapnya gas HCl beberapa detik yang akan menyebabkan kerusakan langsung pada paru-paru; bisa saja keterpaparan ini terjadi secara berulang-ulang sampai menimbulkan kerusakan. b) bersifat kronis: suatu pengaruh atau keadaan sakit yang muncul sedikit demi sedikit dalam waktu yang agak lama setelah pemaparan pertama, misalnya timbulnya kanker liver angiosarcoma yang muncul beberapa tahun setelah menghirup vinyl khlorida. c) bersifat laten: suatu pengaruh atau keadaan sakit yang baru berkembang setelah

masa inkubasi terlampaui, misalnya benzene akan mengakibatkan aplastic anemia setelah sekitar 10 tahun sejak pertama kali terjadinya pemaparan (Enri Damanhuri, 2008).

Dampak negatif bahan kimia sangat tidak diharapkan terjadi terhadap mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia, walupun bahan kimia sangat sering digunakan oleh mahasiswa. Bahan kimia digunakan dalam kuliah praktikum, micro teaching, ppl real, PKM, dan penelitian. Penggunaan bahan kimia di laboratorium dapat berwujud cair, padat, dan gas, mulai dari yang sangat beracun sampai tidak beracun.

Berdasarkan hasil pendampingan terhadap mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia selama 11 tahun, keterampilan mahasiswa dalam menggunakan bahan kimia masih perlu ditingkatkan. Kekurangtrampilan mahasiswa tersebut antara lain mereaksikan HCl pekat tidak diruang asam, menempatkan bahan kimia konsentrasi tinggi yang mudah menguap (HCl, HNO₃, H₂SO₄, Amonia) tidak ditempat tertutup, membuat air brom seharusnya mengambil pelarut dulu baru ditambahkan gas brom dalam tempat tertutup, yang dilakukan mengambil brom ditempatkan dalam tempat tertutup kemudian baru ditambahkan pelarut. Dampaknya adalah HCl, HNO₃, H₂SO₄, Amonia, dan brom menyebar di ruang laboratorium dan memabukkan praktikan. Mahasiswa belum memahami bahwa semua bahan tersebut sangat berbahaya bagi kesehatan mereka. Kekurangterampilan mahasiswa ketika menggunakan bahan kimia sangat kelihatan ketika mahasiswa kimia masih duduk disemester tingkat awal (semester I dan II).

Mahasiswa kimia yang duduk di semester tingkat awal mengatakan ketika masih SMA sangat jarang bahkan tidak pernah praktikum kimia. Pembinaan keterampilan penggunaan bahan dan sifat-sifatnya dalam kuliah hanya secara global dan kurang mendetail. Dengan demikian, sangat diperlukan pelatihan ketrampilan tentang penggunaan bahan kimia dalam praktikum sehingga kecelakaan di laboratorium dapat diminimalkan. Pelatihan keterampilan penggunaan bahan kimia sangat bermanfaat juga untuk melatih psikomotorik mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan Pelatihan Teknik Penggunaan Bahan Kimia Untuk Mahasiswa Tingkat Awal Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNDIKSHA Sebagai Upaya Meningkatkan Keselamatan Kerja di Laboratorium (*Safety Laboratory Worker*). Pelatihan ini penting didasari beberapa faktor: dapat meningkatkan

keterampilan penggunaan bahan kimia, menambah pengetahuan sifat dan karakter bahan kimia yang memiliki potensi dapat menimbulkan bahaya baik terhadap kesehatan maupun bahaya kecelakaan, dan dapat meningkatkan budaya keselamatan dan keamanan, serta menghasilkan laboratorium yang aman dan sehat bagi lingkungan tempat mengajar, belajar, dan bekerja.

Keselamatan kerja laboratorium merupakan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan. Ibarat seseorang yang tengah berjalan di jalan raya, bekerja di laboratorium juga memerlukan rambu-rambu sehingga selama dalam perjalanan dapat sampai tujuan dengan selamat. Kecelakaan dapat terjadi bukan hanya karena tidak memperhatikan etika berkendara dan rambu-rambu lalu lintas, tetapi juga dapat terjadi ketika ada orang lain yang lalai. Sama halnya dengan kecelakaan kerja di laboratorium, tentu bukanlah kejadian yang disengaja, tetapi bisa terjadi apabila ada kelalaian dari diri sendiri dan orang lain. Artinya, semua pihak sangat berperan dalam menerapkan budaya keselamatan kerja.

Bekerja di laboratorium dengan nyaman akan mempengaruhi kelancaran aktivitas kerja dan kecelakaan kerja dapat dihindari. Kecelakaan kerja di laboratorium bisa menimbulkan kerugian materi serta adanya korban manusia. Kecelakaan kerja dapat menyebabkan korban mengalami luka, cacat fisik, gangguan kesehatan, trauma, bahkan dapat mengancam nyawa seseorang. Semua kemungkinan ini dapat dicegah dengan memperhatikan pedoman keselamatan kerja.

Kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium bisa saja terjadi setiap saat. Banyak alasan terjadinya kecelakaan kerja, diantaranya adalah : (1) Faktor manusia; Kelalaian manusia yang kurang memperhatikan aspek keselamatan kerja sehingga dapat merugikan diri sendiri dan orang lain. Kelalaian manusia juga dapat terjadi karena belum memahami panduan keselamatan kerja dengan benar. Perilaku baik akan terbawa setiap saat jika telah menjadi kebiasaan dalam kehidupan seseorang. Begitu pula budaya keselamatan kerja akan terbangun apabila selalu ada pembiasaan dalam setiap aktivitas di laboratorium. Kelalaian kecil yang dibiarkan akan membuat seseorang merasakan bahwa tidak lagi tampak ada kelalaian yang telah ditinggalkan. Jika kebiasaan kecil saja mudah diabaikan maka untuk melakukan kebiasaan besar pasti dengan mudah dilupakan. Kebiasaan bekerja sesuai dengan prosedur yang benar akan terbawa jika

kebiasaan kecil dalam memperhatikan aspek keselamatan kerja selalu dibiasakan dari hal-hal yang paling sederhana. Mengenakan sepatu tertutup saat bekerja di laboratorium merupakan kebiasaan kecil. Jika sekali dua kali bekerja dengan sepatu terbuka tetap aman, biasanya akan merasa sama saja mengenakan sepatu terbuka atau tertutup sehingga tidak ada kekhawatiran lagi jika tumpahan atau percikan bahan kimia setiap saat bisa terjadi.

(2). Bahan kimia; Penanganan bahan kimia yang tidak sesuai menjadi salah satu faktor terjadinya kecelakaan kerja. Penyimpanan bahan kimia harus mempertimbangkan kualifikasi dan sifat bahan. Bahan kimia tidak harus disimpan sesuai dengan urutan abjad. Penyimpanan bahan cair dan padat harus terpisah dan harus disesuaikan dengan sifatnya. Bahan cair yang telah diencerkan dan bahan padat yang telah dibuat dalam larutan harus disimpan dalam wadah yang sesuai dan diberi label. Label bahan kimia minimal menyertakan nama, konsentrasi, dan tanggal pembuatan. Bahan kimia yang tidak mempunyai label harus disingkirkan dan tidak diperbolehkan untuk digunakan, jika perlu ditelusur identitasnya. Mereaksikan bahan kimia harus sesuai dengan prosedur kerja dengan memperhatikan sifat bahan kimia yang digunakan. Sebelum mereaksikan atau mencampurkan bahan kimia, paling tidak jumlah yang digunakan telah diketahui dengan pasti dan tersedia petunjuk teknik mereaksikan atau pencampurannya. Mengenal sifat bahan kimia menjadi suatu keharusan sebelum berinteraksi dengan bahan kimia. Pemindahan atau pengambilan bahan kimia dilakukan sesuai dengan prosedur yang benar. Penanganan tumpahan atau percikan bahan kimia perlu diketahui sebelum bekerja di laboratorium. Tumpahan atau percikan bahan yang mengenai meja atau lantai perlu ditangani secara tepat. Apabila mengenai kulit atau mata harus mengetahui tindakan atau pertolongan pertama yang dapat dilakukan (Suwahono. 2012).

3. Alat dan instrumentasi; Penggunaan alat-alat gelas laboratorium yang tidak sesuai dengan fungsi dan cara pemakaian yang benar dapat menimbulkan resiko kecelakaan kerja. Menuangkan larutan asam ke dalam buret tanpa bantuan corong gelas atau dengan menaiki meja kerja dapat menyebabkan resiko percikan bahan kimia di wajah atau tangan. Alat gelas yang telah berkurang fungsi dan kegunaannya, seperti ada bagian yang telah hilang, retak atau pecah sebaiknya tidak lagi digunakan. Instrumentasi

yang tidak layak pakai juga tidak digunakan, seperti necara yang telah rusak sehingga menimbulkan kesalahan penimbangan, dapat berakibat kesalahan dalam pembuatan bahan atau campuran reaksi. Sentrifuge yang rusak sebaiknya tidak digunakan.

4. Sarana dan prasarana penunjang ; Saluran air bersih di laboratorium harus tersedia dengan baik untuk keperluan kebersihan, penanganan kecelakaan, sebagai pendingin proses distilasi, ekstraksi, atau refluks serta berbagai keperluan lainnya. Saluran listrik yang digunakan selalu diperiksa secara rutin dan harus dilengkapi pengontrol otomatis apabila terjadi hubungan arus pendek. Idealnya setiap laboratorium mempunyai program pelatihan teknik laboratorium atau kesehatan dan keselamatan kerja kimia. Paling tidak sebelum bekerja di laboratorium, telah dibekali dengan beberapa hal penting yang harus dipahami, diantaranya adalah : a) memahami tata tertib atau aturan mendasar bekerja di laboratorium termasuk kekhususan untuk setiap laboratorium, b) memahami prosedur kerja yang akan dilakukan selama bekerja di laboratorium, c) mempersiapkan perlengkapan keselamatan kerja sesuai dengan kebutuhan, d) memahami hal-hal yang berkaitan dengan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja di laboratorium

5. Mempersiapkan kertas kerja yang diperlukan; Bahan kimia jenis B3 (berbau, berbahaya, beracun) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: mudah meledak (explosive), pengoksidasi (oxidizing), sangat mudah sekali menyala (highly flammable), mudah menyala (flammable), amat sangat beracun (extremely toxic), sangat beracun (highly toxic), beracun (moderately toxic), berbahaya (harmful), korosif (corrosive), bersifat iritasi (irritant), berbahaya bagi lingkungan (dangerous to the environment), karsinogenik (carcinogenic), teratogenik (teratogenic), dan mutagenik (mutagenic) (Soemanto Imamkhasani, 2007).

Secara konvensional, terdapat 7 kelas bahan berbahaya, yaitu : a). Materi mudah terbakar (flammable material): padat, cair, uap, atau gas yang menyala dengan mudah dan terbakar secara cepat bila dipaparkan pada sumber nyala, misalnya pelarut (solvent) seperti benzene, ethanol, debu aluminum, gas hidrogen dan metan. b). Materi yang spontan terbakar (spontaneously ignitable material) : padat atau cair yang dapat menyala secara spontan tanpa sumber nyala, misalnya karena perubahan panas, tekanan atau kegiatan oksidasi atau kegiatan lain seperti aktivitas mikrobiologis. Contoh materi ini

misalnya fosfor putih. c). Peledak (explosive): materi kimia ini dapat meledak, biasanya karena adanya kejutan (shock), panas, atau mekanisme lainnya. Contoh materi ini misalnya dinamit dan trinitrotoluene (TNT). d). Pengoksidasi (oxidizer) : Materi yang menghasilkan oksigen, baik dalam kondisi biasa atau bila terpapar dengan panas. Contoh materi ini adalah amonium nitrat dan benzoyl peroksida. e). Materi korosif: padat atau cair seperti asam kuat atau basa kuat, yang dapat membakar dan merusak jaringan kulit bila berkontak dengannya. f). Materi toksik : racun yang dalam dosis kecil dapat membunuh atau mengganggu kesehatan, seperti karbon monoksida dan hidrogen sianida. g). Materi radioakti: dicirikan dengan transformasi yang berlangsung dalam inti atom, misalnya uranium heksafluorida. Materi tersebut kadangkala menjadi lebih berbahaya bila berada dalam kondisi tercampur dengan bahan lain. Kadangkala secara tidak sengaja terjadi pencampuran antara 2 materi yang asalnya tidak berbahaya. Pencampuran bahan berbahaya dapat menyebabkan: Timbulnya bahan toksik Timbulnya gas bakar yang dapat menimbulkan kebakaran atau ledakan, atau Panas akibat reaksi kimia yang terjadi akan dapat membakar bahan mudah terbakar di sekitarnya. Beberapa ilustrasi di bawah ini akan menggambarkan hal tersebut: Interaksi bahan membentuk bahan toksik: Bila kita mencampur larutan asam yang banyak digunakan secara komersial untuk menghilangkan karat atau untuk membersihkan wastavel atau WC dengan pemutih cucian atau disinfektan yang digunakan dalam kolam (Mayer Siagian, 1981).

2. Metode Pelaksanaan Pengabdian

Metode yang digunakan untuk pelaksanaan pengabdian masyarakat adalah melalui pendampingan dengan metode praktek dan diskusi. Gabungan dari kedua metode tersebut diharapkan meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam penggunaan bahan kimia. Dengan demikian resiko kecelakaan di laboratorium dapat dikurangi dan keterampilan penggunaan bahan kimia laboratorium dapat ditanamkan sejak awal, serta dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia dan keselamatan kerja bagi mahasiswa dan lingkungan.

Untuk mengetahui keberhasilan program pengabdian pada masyarakat, para peserta diberi tes dan diobservasi. Tes diberikan diawal (pre tes) dan diakhir kegiatan (pos tes) yang mencakup pemahaman label pada botol reagen, teknik penggunaan bahan kimia,

resiko bahan kimia terhadap kesehatan manusia, dan cara memberi pertolongan pertama jika terkontaminasi bahan kimia. Pre tes diberikan dengan maksud mengetahui pengetahuan awal peserta program P2M dan pos tes diberikan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan para peserta P2M.

Observasi pelaksanaan program dilakukan terhadap para peserta dengan menggunakan lembar observasi. Observasi dilakukan ketika kegiatan berlangsung dan setelah kegiatan berlangsung. Observasi ketika kegiatan berlangsung bertujuan mengetahui aktivitas dan keseriusan peserta dalam mengikuti kegiatan. Sedangkan observasi setelah kegiatan berlangsung bertujuan mengetahui implementasi program yang telah diberikan ketika praktek di lapangan (praktikum di laboratorium). Aspek-aspek yang diobservasi meliputi keseriusan dan aktivitas para peserta dalam mengikuti program dan kemampuan penerapan program setelah pelatihan.

4. Hasil dan Pembahasan

Pemahaman mahasiswa terhadap makna label pada botol reagen, tidak terlepas dari intensitas mahasiswa tingkat awal dalam melakukan praktikum. Berdasarkan pre tes yang diberikan ternyata hanya 1-3 kali, mahasiswa menyatakan pernah praktikum kimia ketika masih di SMA. Pemahaman mereka terhadap makna label yang tertera dalam botol reagen berdasarkan hasil pre tes 60% tahu konsentrasi yang tertera, 25% tahu makna gambar dalam botol, 5% menyatakan tahu cara menangani apabila terjadi kecelakaan.

Peningkatan pemahaman mahasiswa tingkat awal terhadap makna label pada botol reagen terjadi setelah diberi pelatihan tentang cara mengenali dan memaknai, dan cara menanggulangi bahaya yang ditimbulkan. Berdasarkan hasil pos tes yang disebarkan diperoleh 85% mengetahui makna konsentrasi, 75% mengetahui makna gambar, dan 80% mengetahui cara menanggulangi kecelakaan terhadap pemakaian bahan yang digunakan.

Pemahaman mahasiswa terhadap dampak penggunaan bahan kimia terhadap kesehatan 90% masih sangat umum. Mereka hanya mengetahui bahwa bahan kimia semua berbahaya bagi kesehatan. Padahal terdapat bahan kimia praktikum yang tidak berbahaya, seperti: NaCl, MgCl₂, NaHCO₃, sukrosa, glukosa, dan karbohidrat lainnya.

Keterkaitan antara konsentrasi dan dampaknya terhadap kesehatan, mahasiswa menyatakan 80% belum mengetahui.

Setelah diberi pelatihan, pemahaman mahasiswa terhadap dampak penggunaan bahan kimia terhadap kesehatan semakin mengkhusus. Seperti: dampak iodium, bromide sebagai oksidator kuat yang sangat berbahaya jika terhirup dapat menyebabkan sesak nafas dan keracunan pada tubuh, asam klorida dapat menyebabkan iritasi, dan sebagainya. Berdasarkan hasil pos tes 80% telah mengetahui secara khusus dampak bahan yang digunakan terhadap kesehatan, dan 75% telah mengetahui bahwa konsentrasi yang tertera dalam botol berbanding lurus terhadap dampak yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia.

Pemahaman mahasiswa tentang cara pertolongan pertama terhadap kecelakaan penggunaan bahan kimia, 100% belum mengetahui, dan 5% minum susu setelah praktikum. Pengetahuan mereka menjadi meningkat 60% setelah diberi pelatihan tentang cara memberi pertolongan pertama pada kecelakaan, seperti melaporkan secepat mungkin apabila terkontaminasi bahan tertentu kepada dosen atau laboran, mencuci bagian tubuh dengan air mengalir apabila terkontaminasi bahan, dan yang lainnya. Untuk menghindari akumulasi keracunan dalam tubuh, 70% menyatakan minum susu setelah praktikum.

Praktik penggunaan bahan kimia merupakan kegiatan yang sering dilakukan oleh mahasiswa. Keterampilan penggunaan bahan kimia, sangat berkaitan dengan pengetahuan dan jumlah praktikum yang dilakukan. Berdasarkan uji keterampilan awal, 95% mahasiswa belum terampil menggunakan bahan kimia yang aman bagi kesehatan mereka. Seperti: cara memipet, tempat bekerja apabila menggunakan asam pekat, pengambilan bahan berbahaya, seperti I_2 dan Br_2 wadah sudah harus siap dan yakin tidak terjadi kebocoran dan sebagainya.

Keterampilan cara membuat larutan yang aman, cara mereaksikan, dan tempat yang sesuai agar aman bagi kesehatan dilatihkan. Keterampilan mahasiswa terjadi peningkatan menjadi 40%. Aplikasi keterampilan tersebut terus dipantau ketika melakukan praktikum. Para peserta memang terus diingatkan ketika mereka melakukan kegiatan praktik agar terbiasa bekerja secara aman dan nyaman dalam penggunaan bahan kimia.

Pertolongan pertama pada kecelakaan akibat terkontaminasi bahan kimia di laboratorium sangat diperlukan. Keterampilan ini diperlukan untuk melatih kereflekan praktikan apabila terkontaminasi bahan kimia. Pemahaman mahasiswa tentang tindakan awal yang harus dilakukan apabila terkontaminasi bahan kimia 10% menyatakan mencuci bagian tubuh dengan air mengalir. Mereka belum mengetahui tindakan lain yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi kecelakaan lebih lanjut. Sebagai contoh: apabila terkontaminasi asam sulfat pekat pada bagian tangan, selain mencuci dengan air mengalir, tindakan apa yang dapat dilakukan? Mahasiswa tidak dapat menjawab. Untuk itu dilatihkan cara memberi pertolongan apabila terkontaminasi asam dengan mencuci tangan pada air mengalir dan dicuci dengan sabun atau larutan soda kue untuk menetralkan bagian yang terkontaminasi. Apabila terkena basa maka yang harus dilakukan selain mencuci dengan air mengalir, adalah mencuci dengan asam cuka encer atau asam oksalat encer. Apabila terlalu parah, maka dianjurkan pergi ke dokter.

Praktik pertolongan pertama pada kecelakaan telah melatih keterampilan mahasiswa apabila terkena bahan kimia. Implementasi keterampilan tersebut dalam praktikum kimia dasar dan dasar-dasar pemisahan tidak terlaksana, karena dalam kegiatan praktikum tersebut tidak terjadi kecelakaan akibat kontaminasi dengan bahan kimia. Kebermanfaatan kegiatan p2m ini sangat dirasakan oleh para peserta. Hal tersebut ditunjukkan dari respon peserta berdasarkan angket yang disebar. seperti pada Table 1

Tabel 1. Respon peserta terhadap pelaksanaan P2M

No	Pernyataan	Kadar (%)
1	Wawasan saya bertambah tentang bahan kimia	Ya (85%), tidak (15%)
2	Saya semakin mengerti makna label pada botol reagen	Ya (90%), tidak (10%)
3	Saya akan selalu mencari sifat bahan yang akan digunakan dalam praktikum	Ya (85%), tidak (15%)
4	Saya dapat menggunakan bahan kimia secara lebih aman bagi kesehatan saya	Ya (85%), tidak (15%)
5	Saya lebih percaya diri dalam menggunakan bahan kimia ketika praktikum	Ya (75%), tidak (15%)
6	Saya dapat memberi pertolongan pertama pada kecelakaan ketika terkontaminasi bahan kimia dalam praktikum	Ya (65%), tidak (35%)

Pemahaman dan keterampilan mahasiswa semester awal dalam menggunakan bahan-bahan kimia sangatlah variatif. Pemahaman dan ketrampilan tersebut harus terus ditingkatkan untuk menghindari adanya kecelakaan di laboratorium kimia. Beberapa pemahaman tentang penggunaan bahan kimia yang harus ditingkatkan adalah tentang cara mengencerkan larutan asam (asam sulfat, asam klorida, asam nitrat). Hal ini penting, karena hampir setiap praktikum, mahasiswa menggunakan bahan-bahan tersebut.

Disamping cara mengencerkan asam pekat, mahasiswa harus dilatih untuk mencari sifat-sifat bahan yang akan digunakan untuk praktikum, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan cara menanganinya. Pengetahuan terhadap sifat-sifat bahan yang digunakan sangat bermanfaat untuk menghindari kecelakaan akibat penggunaan bahan kimia. Salah satu contoh yang sering terjadi adalah pembuatan larutan brom dengan menggunakan pelarut CHCl_3 atau CCl_4 dan penggunaan I_2 . Larutan brom yang digunakan mahasiswa sering tidak ditutup dengan rapat sehingga brom tersebut menguap. Indikasi tersebut dari terciumnya bau dan asap yang ditimbulkan dalam ruang laboratorium. Ketidaktahuan tersebut berakibat fatal terhadap kesehatan praktikan, karena brom merupakan oksidator kuat yang dapat meracuni tubuh. Kejadian tersebut juga terjadi dalam penggunaan yodium (I_2). Yodium yang digunakan tidak tertutup atau dibawa kemana-mana, sehingga menyublim dan terisap oleh praktikan. Seharusnya pengambilan yodium harus segera digunakan dan dalam keadaan tertutup.

Penggunaan bahan kimia merupakan suatu keharusan dalam praktikum kimia. Untuk itu, keterampilan dalam penggunaannya juga harus ditingkatkan. Berdasarkan hasil pengamatan selama kegiatan p2m dan pendampingan selama praktikum, mahasiswa semester awal sangatlah kurang terampil dalam penggunaan bahan kimia. Mereka kurang terampil dalam cara memipet, tempat seharusnya bekerja (di kamar asam atau bukan), cara memanaskan, penempatan bahan di meja agar tidak tumpah, dan cara menuangkan bahan. Keterampilan-keterampilan dasar tersebut merupakan modal dasar dalam mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium. Hal ini penting, karena beberapa kasus kecelakaan akibat kekurangterampilan tersebut bahan sering tersenggol dan tumpah sehingga mengenai kaki atau tangan praktikan, posisi pipet dengan karet dibawah sehingga larutan mengenai karet dan merusak serta mengenai tangan praktikan.

Kejadian-kejadian tersebut tidak hanya terjadi pada semester awal saja, tetapi juga terjadi di semester 5. Hal ini menunjukkan sangat diperlukan perhatian khusus agar keterampilan para mahasiswa menggunakan bahan kimia semakin meningkat.

Pelatihan penggunaan bahan kimia dirasakan sangat bermanfaat oleh mahasiswa semester awal. Indikasi tersebut berdasarkan komentar dan hasil survey. Mereka menyatakan pengetahuan dan pelatihan seperti ini jarang ditekankan dalam praktikum. Dampaknya adalah mereka merasa kebingungan dan kurang percaya diri ketika menggunakan bahan-bahan kimia. Dipikiran mereka, bahan-bahan kimia yang digunakan sangat berbahaya dan kurang tahu cara menggunakan dengan aman. Melalui pelatihan ini mereka mendapat pengetahuan dan keterampilan yang dirasakan sangat bermanfaat ketika praktikum.

3. Penutup

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa: a) mahasiswa semester awal Jurusan Pendidikan Kimia semakin mengetahui makna label yang terdapat dalam botol reagen terutama yang berkaitan dengan kesehatan dengan menunjukkan secara langsung botol-botol reagen yang sering digunakan dalam praktikum, b) keterampilan penggunaan bahan-bahan kimia semakin meningkat dengan melatih cara mengambil, cara mereaksikan, cara menggunakan alat, cara memanaskan, cara menempatkan bahan, dan ketepatan penggunaan alat yang aman untuk kesehatan, c) pengetahuan tentang cara pemberian pertolongan pertama apabila terkontaminasi bahan dalam praktikum semakin meningkat, dan d) respon mahasiswa sangat positif terhadap pelaksanaan p2m.

DAFTAR PUSTAKA

Enri Damanhuri, 2008. *Diktat Pengelolaan B3*. Jakarta. Dikti.

Emel Seran, 2011. *Keselamatan Kerja Di Laboratorium Kimia*. <http://wanibesak.wordpress.com>. Diunduh tanggal 20 Juli 2012

Mayer Siagian, 1982. *Pedoman Pengelolaan Lab*. Jakarta: Karya utama.

- Muhtaridi, 2011. *Keselamatan Kerja Di Laboratorium*. Makalah dalam pelatihan laboran di Makasar.
- Khasani, Soinanto Imam, 2001. *Material Safety Data Sheet (MSDS) Vol. III*. Bandung: LIPI.
- Lisa Moran dan Tina Masciangioli, 2010. *Keamanan Dan Keselamatan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia Dengan Bijak*. Washington: The National AcademiPress.
- Rohyami. 2011. *Keselamatan Kerja Laboratorium (Safety Lab)*. <http://rohyami.staff.uii.ac.id>. Diunduh 12 Desember 2011.
- Suwahono. 2012. *Keselamatan Kerja Laboratorium*. <http://www.chem-is-try.org>. Diunduh 20 Agustus 2012.
- Soemanto Imamkhasani, 2007. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam Laboratorium Kimia*. Yogyakarta: UNY.
- Widiarto, 2005. *Bahan Praktikum dan Penyimpanannya*. Yogyakarta: UNY.