

**PENGELOLAAN DAN IMPLEMENTASI
MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS) PADA RISET MAHASISWA
UNTUK Mendukung KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
DI LABORATORIUM**

Iqmal Tahir, Eko Sugiharto

*Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Yogyakarta 55281*

INTISARI

Pengalaman kerja dan keterampilan mahasiswa di laboratorium dapat diperoleh dari pelaksanaan praktikum dan riset tugas akhir. Riset mahasiswa itu dilakukan dalam koridor pendidikan dan ditujukan untuk memberi bekal sebelum memasuki dunia kerja yang sesungguhnya. Aktivitas riset di laboratorium kimia oleh mahasiswa tetap harus dilaksanakan dengan memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja, meskipun aktivitas tersebut dilaksanakan dalam waktu relatif singkat dan pada skala yang relatif kecil dibandingkan dengan aktivitas di laboratorium setelah bekerja nantinya. Ancaman bahaya yang dapat timbul di laboratorium terutama adalah bahaya akibat potensi bahan kimia dalam bentuk bahaya terhadap kesehatan, kemudahan terbakar, reaktivitas bahan dan bahaya khusus lainnya. Untuk itu diperlukan pengetahuan dan pengenalan aspek-aspek yang terkait pada suatu bahan kimia. Keterangan tersebut termuat secara rinci pada suatu dokumen yang disebut dengan Material Safety Data Sheet (MSDS) atau Lembar Data Keamanan Bahan. Pada makalah ini diuraikan tentang pengertian MSDS, isi, cara penelusuran dan pengelolaan MSDS. Selain itu diberikan juga contoh pengelolaan MSDS bagi mahasiswa di dalam mendukung pelaksanaan riset tugas akhir. Teknik ini dapat diterapkan pada mahasiswa dari berbagai disiplin ilmu yang melaksanakan kerja riset di laboratorium kimia.

PENDAHULUAN

Bekal pendidikan dan keterampilan bagi mahasiswa diperoleh dari perguruan tinggi melalui paket kegiatan belajar yang ditempuh sebelum lulus. Untuk mahasiswa dalam bidang disiplin ilmu kimia dan beberapa ilmu lain harus memiliki keterampilan bekerja di laboratorium kimia. Keterampilan ini diharapkan sebagai modal untuk menjalankan pekerjaan nantinya setelah menjadi sarjana baik di industri, institusi riset atau perguruan tinggi. Dalam hal bekerja di laboratorium kimia, mahasiswa juga harus mendukung upaya kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium. Berbagai hal tentang pengetahuan bahaya khususnya tentang bahan kimia harus diketahui oleh mahasiswa. Budaya bekerja dengan mendukung upaya kesehatan dan keselamatan kerja saat ini perlu dikenalkan secara awal bagi mahasiswa, sehingga akan terbiasa pada saat memasuki dunia kerja nantinya.

Laboratorium kimia adalah tempat dilaksanakannya berbagai aktivitas yang melibatkan pemakaian bahan kimia tertentu. Laboratorium di perguruan tinggi memiliki fungsi utama sebagai tempat mahasiswa untuk melaksanakan riset dan kegiatan praktikum. Dalam melaksanakan riset, kontak oleh mahasiswa dengan bahan kimia akan terjadi baik langsung maupun tidak langsung. Setelah memasuki dunia kerja maka akan dijumpai laboratorium kimia di bidang institusi riset atau industri. Dalam lapangan industri, laboratorium kimia didirikan untuk keperluan kualitas kontrol produksi atau untuk bagian riset dan pengembangan. Selain di laboratorium, untuk staf yang bekerja di industri pada bagian produksi pun sering melibatkan aktivitas yang melibatkan kontak dengan bahan kimia. Bekal tentang pengetahuan bahan kimia perlu dimiliki mengingat bahan kimia memiliki potensi untuk menimbulkan bahaya baik terhadap kesehatan maupun dapat menimbulkan bahaya kecelakaan. Hal ini dapat dipahami karena bahan kimia dapat memiliki tipe reaktivitas kimia tertentu dan juga dapat memiliki sifat mudah terbakar.

Untuk dapat mendukung jaminan kesehatan dan keselamatan kerja maka para pelaksana yang bekerja di laboratorium termasuk mahasiswa harus mengetahui dan memiliki pengetahuan serta keterampilan untuk menangani bahan kimia khususnya dari segi potensi bahaya yang mungkin ditimbulkan (Crisp, 1996). Informasi atau pengetahuan yang harus diketahui pelaksana di laboratorium kimia yang diberikan oleh Phifer dkk (1994) salah satunya adalah informasi tentang *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Informasi MSDS umum digunakan di laboratorium baik di industri maupun di perguruan tinggi di luar negeri. Pada kesempatan ini akan dibahas pentingnya pengenalan MSDS dan semua aspek yang terkait dengan MSDS bagi mahasiswa di perguruan tinggi di Indonesia khususnya serta implementasi MSDS dalam pelaksanaan riset di laboratorium.

MSDS adalah dokumen yang dibuat khusus tentang suatu bahan kimia mengenai pengenalan umum, sifat-sifat bahan, cara penanganan, penyimpanan, pemindahan dan pengelolaan limbah buangan bahan kimia tersebut. Berdasarkan isi dari MSDS maka dokumen tersebut sebenarnya harus diketahui dan digunakan oleh para pelaksana yang terlibat dengan bahan kimia tersebut yakni produsen, pengangkut, penyimpan, pengguna dan pembuang bahan kimia. Pengetahuan ini akan dapat mendukung budaya terciptanya kesehatan dan keselamatan kerja. Ketersediaan MSDS di laboratorium di perguruan

tinggi saat ini belum memasyarakat padahal ketersediaan MSDS cukup penting dan digunakan juga sebagai salah satu kriteria laboratorium standar. MSDS di perguruan tinggi di Indonesia umumnya hanya tersedia di perpustakaan. Saat ini masih banyak mahasiswa, teknisi laboratorium termasuk dosen yang belum mengenal MSDS, meskipun mereka rutin berkecimpung dengan aktivitas yang melibatkan kontak dengan bahan kimia. Berdasarkan permasalahan di atas maka diperlukan penyebarluasan informasi tentang MSDS khususnya pada mahasiswa dikaitkan dengan pelaksanaan riset dengan tugas akhir di laboratorium.

CAKUPAN PADA MSDS

Secara garis besar, MSDS mengandung informasi tentang uraian umum bahan kimia, sifat fisik dan kimiawi, cara penggunaan, penyimpanan, dan pengelolaan bahan buangan. MSDS dibuat oleh berbagai pihak seperti produsen bahan, institusi yang bergerak dan terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja, industri atau perguruan tinggi. Terkait dengan kepentingan para pembuat MSDS maka format dokumen MSDS tidak seragam dan masing-masing mungkin menonjolkan uraian yang terkait dengan kepentingan mereka. Akan tetapi terdapat beberapa informasi yang minimal terdapat pada MSDS secara umum.

Pada bagian berikut diuraikan informasi-informasi yang umumnya terdapat pada dokumen MSDS. Informasi tersebut antara lain adalah :

1. Informasi umum
 - a. Tanggal pembuatan
 - b. Alamat produsen atau supplier
 - c. Nomor seri CAS (*Chemical Abstract Serial Number*)
 - d. Nama kimia
 - e. Nama perdagangan dan sinonim
 - f. Nama kimia lainnya
 - g. Rumus struktur dan rumus kimia
 - h. Tanda bahaya bahan kimia (lihat uraian berikut)
2. Informasi tentang komponen berbahaya
 - a. Batas paparan tiap komponen
 - b. Komposisi

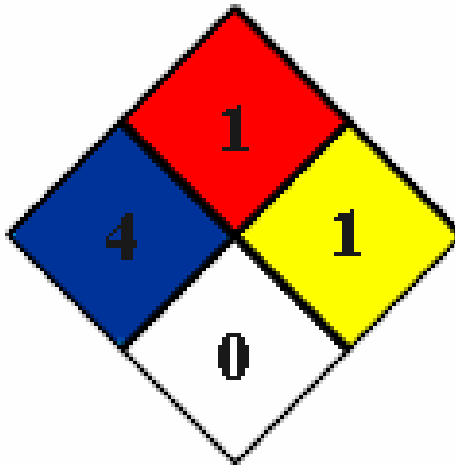
- c. Persen berat
3. Informasi data fisika
 - a. Titik didih
 - b. Tekanan uap
 - c. Kerapatan uap
 - d. Titik beku atau titik leleh
 - e. Kerapatan cairan
 - f. Persen penguapan
 - g. Kelarutan
 - h. Penampakan fisik dan bau
 4. Informasi tentang data kemudahan terbakar dan ledakan
 - a. Titik nyala
 - b. Batas kemampuan terbakar
 - c. Batas temperatur terendah yang menimbulkan ledakan
 - d. Batas temperatur tertinggi yang menimbulkan ledakan
 - e. Media /bahan kimia yang digunakan untuk pemadaman
 - f. Prosedur khusus untuk pemadaman
 5. Informasi tentang data reaktivitas
 - a. Stabilitas bahan
 - b. Pengaturan lokasi penempatan bahan
 - c. Produk dekomposisi yang berbahaya
 - d. Produk polimerisasi yang berbahaya
 6. Informasi tentang bahaya kesehatan
 - a. Efek terkena paparan yang berlebihan
 - b. Prosedur pertolongan darurat dan pertolongan pertama akibat kecelakaan
 - c. Kontak pada mata
 - d. Kontak pada kulit
 - e. Terhirup pada pernafasan
 7. Informasi prosedur pengumpulan, pengelolaan dan pengolahan limbah
 - a. Langkah-langkah yang harus diambil untuk pengumpulan limbah
 - b. Prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah di lapangan
 - c. Prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah di laboratorium

- d. Metoda pemusnahan limbah bahan kimia
8. Informasi perlindungan bahan kimia
 - a. Perlindungan respiratory
 - b. Ventilasi
 - c. Sarung tangan pelindung
 - d. Pelindung mata
 - e. Peralatan pelindung lainnya
 - f. Pengawasan perlindungan
 9. Informasi penanganan awal khusus
 - a. Penanganan khusus dalam penggunaan dan penyimpanan
 - b. Penanganan awal lainnya
 10. Data transportasi
 - a. Nama dan jenis transportasi
 - b. Tanda kelas bahaya bahan
 - c. Tanda label
 - d. Tanda merk
 - e. Prosedur darurat akibat kecelakaan
 - f. Prosedur penanganan awal yang harus dilakukan selama transportasi.

Untuk MSDS yang dibuat dari beberapa penyusun sering berbeda dalam hal urutan penyajian, penonjolan dan prioritas materi, tidak memuat beberapa prosedur pendukung, atau detail proses yang berlaku standar tidak dituliskan secara lengkap. Meskipun demikian pengguna atau mahasiswa dapat merujuk MSDS dari beberapa sumber untuk dikomparasikan sehingga saling melengkapi.

Salah satu hal penting yang harus diketahui pada MSDS yakni simbol tanda bahaya yang digunakan di MSDS. Pada MSDS tanda bahaya dikelompokkan menjadi 4 hal yakni bahaya dari segi kesehatan, kemudahan terbakar, reaktivitas bahan dan bahaya khusus, dan digunakan simbol belah ketupat yang terdiri dari 4 bagian (lihat gambar). Arti simbol tersebut adalah :

1. Bagian sebelah kiri berwarna biru menunjukkan skala bahaya kesehatan.
2. Bagian sebelah atas berwarna merah menunjukkan skala bahaya kemudahan terbakar.
3. Bagian sebelah kanan berwarna kuning menunjukkan skala bahaya reaktivitas.
4. Bagian sebelah bawah berwarna putih menunjukkan skala bahaya khusus lainnya.



Masing-masing bagian akan terisi dengan angka skor tertentu dengan nilai 0, 1, 2, 3 atau 4 tergantung dari tingkat bahaya bahan kimia. Skor 0 mengindikasikan bahan kimia tidak berbahaya, sedangkan skor 1 menunjukkan bahaya pada level rendah dan skor 4 menunjukkan bahan tersebut termasuk sangat berbahaya. Detail arti tingkat bahaya tersebut diuraikan pada tabel berikut.

Untuk MSDS yang dibuat dalam file teks, maka tanda bahaya di atas dituliskan dalam bentuk 4 atau 3 angka berturutan. Penulisan pada jenis MSDS ini adalah sebagai berikut :

[4,1,1,0] atau [4,1,1]

Kode angka tersebut secara berturut-turut mengartikan tingkat bahaya dari segi kesehatan, kemudahan terbakar, reaktivitas dan bahaya khusus lainnya.

Tabel 1. Arti tingkat bahaya pada dokumen MSDS

Skore	Arti
Bahaya terhadap kesehatan	
4	Bahan kimia yang dengan sangat sedikit paparan (<i>exposure</i>) dapat menyebabkan kematian atau sakit parah.
3	Bahan kimia yang dengan sedikit paparan dapat menyebabkan sakit serius atau sakit parah.
2	Bahan kimia yang dengan paparan cukup intens atau berkelanjutan dapat menyebabkan kemungkinan sakit parah atau penyakit menahun.
1	Bahan kimia yang dengan terjadinya paparan dapat menyebabkan iritasi atau sakit.
0	Bahan kimia yang akibat paparan termasuk dalam kondisi terbakar tidak mengakibatkan sakit atau bahaya kesehatan.
Bahaya kemudahan terbakar	
4	Bahan kimia yang akan teruapkan dengan cepat atau sempurna pada tekanan atmosfer dan temperatur kamar atau bahan kimia yang segera terdispersi di udara dan bahan kimia tersebut akan terbakar dengan cepat.
3	Bahan kimia berupa cairan atau padatan yang dapat menyala pada semua temperatur kamar.
2	Bahan kimia yang harus dipanaskan atau dikondisikan pada temperatur tinggi tertentu sehingga dapat menyala.
1	Bahan kimia yang harus dipanaskan terlebih dahulu sebelum nyala dapat terjadi.
0	Bahan kimia yang tidak dapat terbakar.
Bahaya reaktivitas	
4	Bahan kimia yang secara sendirian memiliki kemungkinan meledak atau terdekomposisi dan menimbulkan ledakan atau bereaksi pada tekanan dan temperatur normal.
3	Bahan kimia yang secara sendirian memiliki kemungkinan meledak atau terdekomposisi dan menimbulkan ledakan atau bereaksi tetapi membutuhkan bahan inisiator atau harus dipanaskan pada kondisi tertentu sebelum inisiasi atau bahan yang bereaksi dengan air dan menimbulkan ledakan.
2	Bahan kimia yang segera menunjukkan perubahan kimia drastis akibat kenaikan temperatur atau tekanan atau reaksi secara cepat dengan air dan mungkin membentuk campuran bahan peledak dengan air.
1	Bahan kimia yang secara sendirian stabil tetapi dapat menjadi tidak stabil akibat kenaikan temperatur atau tekanan.
0	Bahan kimia yang secara sendirian stabil kecuali pada kondisi nyala api dan bahan tidak reaktif dengan air.

PENGELOLAAN MSDS OLEH MAHASISWA

Pada bagian ini diuraikan pengelolaan dan implementasi MSDS oleh mahasiswa dikaitkan dengan pelaksanaan riset tugas akhir mereka. Dengan cara ini diharapkan mahasiswa dapat mengenali sifat dan karakter serta potensi bahaya dari bahan kimia yang digunakan. Selain itu mahasiswa juga akan mengetahui prosedur-prosedur penyimpanan, penanganan, dan pertolongan pertama pada kecelakaan akibat terkena bahan kimia tersebut. Pada akhirnya dengan adanya pengetahuan baru yang diperoleh dari MSDS ini, mahasiswa dapat menjalankan pelaksanaan tugas akhir dengan lancar sementara ancaman bahaya atau kecelakaan di laboratorium dapat dihindari.

Pengelolaan MSDS untuk mendukung upaya kesehatan dan keselamatan kerja oleh mahasiswa meliputi tahap-tahap sebagai berikut :

- a. Inventarisasi bahan-bahan kimia yang terkait dengan riset yang dilakukan.
Semua jenis bahan kimia yang digunakan oleh mahasiswa diinventarisasi. Semua bahan kimia baik bahan utama riset maupun bahan kimia untuk analisis diinventaris semua secara lengkap.
- b. Pengumpulan dan penelusuran dokumen MSDS
Berdasarkan hasil inventarisasi maka MSDS-MSDS dari semua bahan kimia ditelusuri dan dikumpulkan. MSDS bisa diperoleh dari berbagai sumber yang berbeda.
- c. Modifikasi MSDS
Setelah dokumen-dokumen MSDS dapat diperoleh maka dilakukan modifikasi berupa ringkasan kecil meliputi data umum, sifat fisik dan kimiawi, bahaya dan pencegahannya, cara penyimpanan dan pengumpulan limbah buangan. Modifikasi MSDS dilakukan sesuai dengan kepentingan penggunaan, sarana dan fasilitas yang tersedia. Untuk bahan kimia yang memiliki kemiripan sifat, tingkat bahaya atau prosedur penanganannya, dokumen MSDS dikelompokkan atau dibuat menjadi satu MSDS tersendiri.
- d. Implementasi MSDS.
Hasil MSDS yang telah dibuat sesuai dengan keperluan mahasiswa tersebut dipelajari dan digunakan sebagai salah satu informasi penunjang untuk pelaksanaan riset. Data sifat fisik dan kimiawi bisa bermanfaat untuk mengetahui karakter bahan, data proses penanganan bahan dapat digunakan untuk proses pekerjaan yang berkaitan dengan

penyiapan bahan kimia seperti proses pembuatan larutan, perlakuan penyimpanan dan lain-lain. Selain itu mahasiswa juga dapat mempersiapkan diri di dalam mengantisipasi dan menghadapi kemungkinan kecelakaan dengan mengetahui bahaya yang mungkin timbul yakni dengan memanfaatkan fasilitas pertolongan pertama yang tersedia di laboratorium.

TEKNIK PENELUSURAN MSDS

Untuk dapat menyiapkan tahap di atas maka mahasiswa harus dapat mengakses dokumen MSDS yang diperlukan. Dokumen MSDS sebenarnya dapat diperoleh dari berbagai sumber baik yang bersifat komersial maupun yang bisa diakses dengan gratis. Beberapa sumber informasi tentang MSDS misalnya dari perpustakaan perguruan tinggi atau institusi riset, buku atau CDROM tentang kesehatan dan keselamatan kerja, Indeks Merck, kantor institusi yang terkait dengan kesehatan pekerja dan lingkungan, industri dan produsen bahan kimia atau dari internet.

Teknik penelusuran dengan internet cukup membantu guna memperoleh dokumen MSDS. Dokumen bisa diakses dari seluruh penjuru dunia asal tersedia fasilitas komputer yang terhubung ke internet. File MSDS tersedia dalam format dokumen web (HTML) atau dokumen siap cetak (PDF). Beberapa situs menyediakan MSDS yang dapat didownload secara gratis tetapi ada beberapa yang mengharuskan pembayaran sebelum bisa didownload. Teknik penelusuran yang digunakan antara lain adalah :

- a. Langsung menuju alamat URL situs penyedia MSDS. Pada lampiran diberikan beberapa alamat situs internet yang menyediakan dokumen MSDS untuk digunakan para pemakai. MSDS dari bahan kimia yang akan dicari dapat dilakukan dengan menggunakan fasilitas *searching* atau pemilihan bahan yang tersedia. Contoh situs penyedia MSDS adalah <http://www.msdsonline.com/> (komersial) dan <http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/rtksfs.htm> (non komersial)
- b. Penelusuran dengan memanfaatkan fasilitas *web-link* tentang MSDS yang tersedia. Contoh situs web-link MSDS yang populer adalah : <http://www.ilpi.com/msds/>
- c. Penelusuran dengan memanfaatkan fasilitas *searching engine* seperti situs yahoo, altavista, google dan lain-lain.

Hasil download dari internet bisa dikumpulkan untuk dikelola lebih lanjut.

CONTOH KASUS PENGELOLAAN MSDS OLEH MAHASISWA

Pada dasarnya pengelolaan MSDS oleh mahasiswa pada berbagai bidang relatif sama. Sesuai dengan urutan prosedur pengelolaan di atas maka langkah pertama yang harus dilakukan mahasiswa adalah inventarisasi semua bahan kimia yang ada. Tahap berikutnya adalah pengumpulan MSDS untuk semua bahan kimia hasil inventarisasi. Dokumen MSDS dapat diperoleh dari buku/ CDROM yang tersedia di perpustakaan atau dari internet. Selanjutnya modifikasi dokumen MSDS dapat dilakukan berupa pembuatan ringkasan dan pemilihan bagian-bagian penting yang terkait dengan aktivitas di laboratorium saja. Modifikasi juga dilakukan dengan peringkasan materi dan prosedur disesuaikan dengan ketersediaan sarana dan fasilitas yang tersedia di laboratorium tersebut. Untuk sarana peralatan yang penting dan vital terkait dengan bahan kimia tertentu, maka prosedur tidak boleh diubah dan laboratorium harus menyediakan pengadaan sarana tersebut. Pengelompokan MSDS untuk bahan kimia yang memiliki kemiripan sifat, tingkat bahaya atau cara penanganan juga dapat dilakukan. Selanjutnya kumpulan ringkasan MSDS yang diperlukan dibundel dan disatukan sebagai tambahan catatan kerja di laboratorium oleh mahasiswa. Sewaktu-waktu dibutuhkan maka berbagai prosedur yang dibutuhkan bisa diakses dari ringkasan MSDS tersebut.

Pada bagian berikut diberikan contoh-contoh pengelolaan MSDS oleh mahasiswa dari berbagai bidang ilmu yakni :

a. Bidang kimia atau farmasi

Riset dalam bidang kimia atau farmasi sangat dominan dengan melibatkan pemakaian bahan kimia. Dalam bidang kimia, penelitian dapat dilakukan untuk keperluan sintesis, analisis, pengujian atau kajian eksperimental kimia lainnya. Misal untuk riset sintesis diperlukan bahan kimia untuk reaktan, diperoleh produk berupa bahan kimia lain, juga melibatkan bahan kimia lain seperti pelarut, katalis, bahan pengekstrak, buffer dan lain-lain, serta bahan pendukung lain misal untuk keperluan analisis instrumentasi. Untuk riset analisis, bahan kimia yang terlibat adalah komponen-komponen sampel yang dianalisis dan reagen kimia untuk analisis. Demikian juga dalam bidang farmasi, penelitian yang dilakukan akan menggunakan bahan kimia misal untuk sintesis obat, isolasi bahan obat, pengujian farmakologi dan lain-lain.

Secara umum, MSDS yang harus diperhatikan meliputi bahan kimia yang memiliki potensi bahaya cukup besar seperti berbagai pelarut (karena potensi kemudahan untuk terbakar), bahan organik sangat toksik misal sianida, gas-gas beracun atau mudah terbakar, garam-garam beracun seperti arsen, merkuri atau selenium, dan lain-lain. MSDS tentang bahan kimia tersebut relatif banyak tersedia dan mudah diakses oleh mahasiswa baik dari internet maupun dari buku/CDROM. Mahasiswa dapat menggunakan fasilitas *searching* untuk mencari MSDS dari bahan kimia yang digunakan dengan mudah dan cepat misal pada web site Vermont SIRI atau MSDS Online. Demikian juga untuk pencarian MSDS dari para produsen bahan kimia analisis seperti Sigma, Aldrich, Fluka, Fisher, Merck, maupun produsen bahan kimia industri seperti BASF, Eastman Kodak, Exxon Mobil dan lain-lain. Situs penyedia MSDS untuk obat-obatan misalnya PharmInfo Net dan Liberty Natural

b. Bidang pertanian

Beberapa penelitian di bidang pertanian melibatkan pemakaian bahan kimia dalam jumlah cukup intensif seperti pemakaian pupuk dan pestisida seperti insektisida, herbisida, fungisida, nematisida, rodentisida serta bahan pemberantas hama dan obat penyakit tanaman lainnya. MSDS dari jenis bahan-bahan tersebut dapat diperoleh dari buku-buku khusus yang diterbitkan oleh produsen bahan kimia tersebut atau dari situs internet khusus yang dikelola oleh produsen bahan kimia tersebut. MSDS sendiri dapat dimintakan ke produsen dengan permintaan langsung atau melalui situs-situs internet seperti Zeneca Agricultural Product, Crop Data Management System, EXTOWNET, Norvartis Crop Protection, DuPont Agricultural Products dan lain-lain.

c. Bidang kedokteran

Beberapa penelitian di bidang kedokteran seringkali menggunakan pemakaian bahan kimia meskipun seringkali hanya dalam jumlah kecil. Akan tetapi untuk keperluan pembiusan atau keperluan lain akan menggunakan gas-gas tertentu seperti oksigen, khlor etilen, ether dan lain-lain. Mahasiswa dapat mempelajari sifat, tatacara penanganan, bahaya dan takaran yang diperbolehkan dari gas-gas tersebut dengan menggunakan MSDS.

d. Bidang pangan

Riset dalam bidang pangan menggunakan bahan kimia seperti bahan yang berfungsi untuk aditif, pengawet, emulgator, bahan pewarna, bahan pemberi rasa atau aroma, bahan pengatur tekstur dan lain-lain. Riset tentang pembuatan bahan pangan dengan menggunakan bahan-bahan tersebut dapat dikaji terlebih dahulu dengan mempertimbangkan kandungan bahaya dari setiap bahan yang dilibatkan. Hal itu dapat dipelajari menggunakan informasi yang terdapat di dokumen MSDS.

e. Bidang teknik

Beberapa riset dalam bidang rekayasa khususnya rekayasa kimia, industri atau material membutuhkan penggunaan bahan kimia. Untuk rekayasa dalam bidang kimia yang melibatkan riset kajian produksi dan instalasi proses produksi maka dokumen MSDS dapat membantu sebagai bahan pertimbangan aspek kesehatan dan keselamatan kerja. Sifat korosi bahan dapat dipelajari dari MSDS yang memuat keterangan reaktivitas bahan-bahan kimia yang digunakan. Hal ini cukup membantu untuk mahasiswa teknik mesin, sipil atau perencana jaringan pipa. Penelitian dalam bidang tambang, geologi dan pengolahan hasil tambang maka kebutuhan pengetahuan tentang bahan kimia yang terlibat dapat dipenuhi dari MSDS. Hal ini bermanfaat untuk mengetahui efek toksik terhadap para penambang atau pekerja lainnya.

f. Bidang lingkungan

Untuk riset di bidang lingkungan dokumen MSDS sangat penting dan membantu khususnya untuk pengumpulan dan pengelolaan buangan bahan kimia serta pemusnahan limbah. Detail prosedur pengelolaan limbah termuat pada MSDS dengan lengkap terutama pada MSDS yang dibuat oleh atau mengacu pada *Environmental Protection Agency* (EPA). Dengan menggunakan MSDS ini mahasiswa dapat mengetahui bahaya, mengantisipasi ancaman bahaya terhadap lingkungan serta meminimalkan risiko kerusakan lingkungan.

Untuk setiap alamat situs yang diberikan di atas dapat dicari dengan menggunakan fasilitas searching engine atau dengan menggunakan web-link MSDS Online.

Meskipun mahasiswa diminta berperan aktif di dalam pengelolaan MSDS yang terkait dengan pekerjaan tugas akhir mereka, pada dasarnya pengelola laboratorium itu sendiri dituntut peran yang lebih besar. Riset di tiap laboratorium secara umum memiliki

topik yang hampir mirip dan dilakukan secara berkesinambungan. Dengan demikian dapat dipahami bahwa MSDS yang disusun oleh mahasiswa tidak harus dimulai dari awal tetapi cukup menggunakan beberapa MSDS yang sudah ada dan sudah dikelola di laboratorium tersebut dan ditambahkan jika memang terdapat bahan kimia lain yang belum memiliki MSDS di laboratorium tersebut. Pada akhir riset MSDS tersebut dikumpulkan di laboratorium guna kepentingan koleksi dan bahan acuan mahasiswa lainnya yang akan bekerja.

PENUTUP

1. Dokumen MSDS harus tersedia di setiap laboratorium kimia guna memberi bekal pengetahuan mahasiswa tentang bahan kimia khususnya dari segi bahaya dan pencegahannya.
2. Mahasiswa harus dapat mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh dari MSDS sehingga dapat mencegah kemungkinan bahaya dan kecelakaan kerja di laboratorium.
3. Dengan implementasi MSDS pada riset tugas akhir, budaya kesehatan dan keselamatan kerja sudah dimiliki oleh mahasiswa dan merupakan bekal berharga di dalam menempuh dunia kerja nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

Crisp, P., 1996, Safety in the School of Chemical Engineering and Industrial Chemistry, UNSW, Safety Officer CEIC, New South Wales.

Phifer, R.W., Lowry, G.G., Ashbrook, P., Peter, E., 1994, Laboratory Waste Management, A Guidebook, American Chemical Society, Washington.

Website MSDS Online : <http://www.msdsonline.com/>

Website New Jersey Hazardous Substance Fact Sheet :
<http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/rtksfs.htm>

Website MSDS in the internet : <http://www.ilpi.com/msds/>