

Penerapan Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Laboratorium Pendidikan Kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar

¹Maghfirah Ahmad, ²Susilawati

¹² Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU), Indonesia.

Email : 1maghfirahahmd@gmail.com, 2susilawati@uinsu.ac.id

Abstrak - Laboratorium kimia menjadi pusat pemerolehan pengetahuan dan pengembangan materi baru untuk digunakan di masa depan. Namun demikian, pekerjaan di laboratorium kimia juga tidak terlepas dari bayang-bayang ancaman bahaya. Laboratorium kimia dengan segala kelengkapan peralatan dan bahan kimia merupakan tempat berpotensi menimbulkan bahaya bagi manusia dan lingkungan. Penggunaan bermacam-macam jenis alat, bahan kimia dan beberapa fasilitas pendukung lainnya beserta aktivitasnya sangat berpotensi dalam menimbulkan terjadinya suatu kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan budaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium pendidikan kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar. Dengan metode penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif, data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data yang diambil kemudian dianalisis. Alat penelitian yaitu menggunakan observasi secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan budaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium pendidikan kimia Madrasah aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar sudah sepenuhnya terlaksanakan baik dalam penerapan maupun SOP. Laboratorium akademik dan pengajaran, memiliki tanggung jawab besar untuk menanamkan sikap kesadaran keselamatan dan keamanan dan praktik laboratorium yang bijak sepanjang hayat.

Kata Kunci : Penerapan, Budaya, K3, Laboratorium, Kimia.

Abstract - The chemistry laboratory is a center for acquiring knowledge and developing new materials for future use. However, work in a chemical laboratory is also not free from the threat of danger. A chemical laboratory with all the equipment and chemicals is a place that has the potential to pose a danger to humans and the environment. The use of various types of tools, chemicals and several other supporting facilities and their activities has the potential to cause an accident. This study aims to find out the application of occupational safety and health (K3) culture in the chemistry education laboratory of the Pematang Siantar State Madrasah Aliyah (MAN). With the research method using descriptive qualitative research methods, the data obtained is secondary data and the data taken is then analyzed. The research tool is using direct observation. The results showed that the implementation of occupational safety and health (K3) culture in the chemistry education laboratory of the Pematang Siantar State

Madrasah aliyah (MAN) had been fully implemented both in terms of application and SOP. Academic and teaching laboratories, have a great responsibility to instill safety and security awareness attitudes and wise laboratory practices throughout life.

Keywords: Application, Culture, K3, Laboratory, Chemistry.

PENDAHULUAN

Pekerjaan yang dilakukan di laboratorium kimia di seluruh penjuru dunia terus memungkinkan kemajuan penting di dunia sains dan teknik. Laboratorium kimia menjadi pusat pemerolehan pengetahuan dan pengembangan materi baru untuk digunakan di masa depan. Namun demikian, pekerjaan di laboratorium kimia juga tidak terlepas dari bayang-bayang ancaman bahaya. Laboratorium kimia dengan segala kelengkapan peralatan dan bahan kimia merupakan tempat berpotensi menimbulkan bahaya bagi manusia dan lingkungan. Penggunaan bermacam-macam jenis alat, bahan kimia dan beberapa fasilitas pendukung lainnya beserta aktivitasnya sangat berpotensi dalam menimbulkan terjadinya suatu kecelakaan.

Kecelakaan yang terjadi pada saat bekerja di laboratorium kimia itu merupakan cerminan perilaku pekerja di laboratorium yang tidak aman dan atau kondisi laboratorium yang tidak aman. Risiko kecelakaan kerja berasal dari tiga indikator yaitu perilaku atau aktivitas pengguna, penyimpanan alat dan bahan, tata ruang dan tata letak.

Kecelakaan-kecelakaan kerja di laboratorium seperti dijelaskan di atas seharusnya dapat dicegah atau diminimalkan sebagai upaya menjamin bahwa pekerja di laboratorium nyaman dan aman. Risiko kecelakaan kerja dapat diminimalkan melalui pengelolaan laboratorium yang baik terutama pada aspek budaya K3. Kecelakaan kerja serta kerusakan alat dan bahan praktikum dapat dicegah atau diminimalkan jika orang yang bekerja di laboratorium (siswa/dosen, laboran, peneliti) memiliki budaya keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium.

Aplikasi keselamatan dan kesehatan kerja merupakan upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja dari bahaya yang mungkin timbul saat bekerja. Dimana terdapat dua fokus pengendalian bahaya dalam bidang ini yaitu bahaya keselamatan seperti bahaya mekanik, bahaya kebakaran dll. Sedangkan bahaya kesehatan muncul dari golongan bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya, biologi, ergonomi dan bahaya psikososial (ILO, 2013). Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) memerlukan perhatian khusus, karena K3 adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium adalah semua upaya untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja laboratorium dari risiko-risiko yang ada di laboratorium. Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium sangat penting untuk dipahami dengan baik. Sebab jika abai terhadap prosedur kerja di laboratorium bisa membahayakan diri sendiri dan orang lain. Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa maupun kerugian materi bagi pekerja, namun juga dapat merusak lingkungan yang pada akhirnya juga akan berdampak pada kesehatan masyarakat luas. Hubungan interaksi pekerja, alat dan bahan terhadap keselamatan, kesehatan dan lingkungan dapat disajikan pada Gambar1.



Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium adalah satu hal mutlak yang perlu diimplementasikan di setiap laboratorium. Oleh sebab itu, penting bagi seluruh personel di laboratorium untuk menerapkan prosedur K3 yang tepat agar risiko-risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat dihindari. Program keselamatan dan keamanan yang sukses memerlukan komitmen dari semua orang yang bekerja di lembaga setiap hari. Semua orang di semua tingkat harus memahami pentingnya meniadakan risiko di laboratorium dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan ini. Lembaga harus membuat panduan umum tentang apa yang dimaksud dengan praktik selamat dan aman dalam pekerjaan laboratorium.

Berdasarkan latar belakang sebagaimana dikemukakan di atas, yaitu membudayakan keselamatan dan kesehatan kerja, mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan melindungi pekerja yang bekerja di laboratorium, serta mencegah kerusakan lingkungan, maka orasi ilmiah ini diberi judul Penerapan Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Laboratorium Pendidikan Kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar.

Tinjauan Pustaka

Jenis dan Sumber Bahaya di Laboratorium

Bahaya merupakan sesuatu yang mengancam pada manusia dan dapat menyebabkan cedera. Dalam Ilmu Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), cedera ini dapat berupa terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja. Karena itu, mengenali bahaya dan mengendalikan bahaya menjadi hal yang utama di dalam bekerja di laboratorium. Bekerja di laboratorium tidak boleh bertindak ceroboh dalam memperlakukan dan mempergunakan peralatan dan bahan-bahan yang terdapat di laboratorium. Hal itu bertujuan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di laboratorium. Potensi bahaya yang dapat terjadi pada laboratorium, antara lain, bahaya kebakaran, keracunan, dan kerusakan alat.

Konsep pemahaman terhadap jenis bahaya sangat penting. Tanpa mengetahui jenis bahaya, maka tidak akan mampu mengenali bahaya dengan baik. Di laboratorium, jenis bahaya dapat di klasifikasikan menjadi 2 (dua). Bahaya yang bersumber dari perilaku kerja dan bahaya yang bersumber dari lingkungan kerja. Bahaya yang bersumber dari perilaku kerja adalah segala sesuatu tindakan pekerja baik dosen, mahasiswa laboran maupun peneliti yang menyebabkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sedangkan bahaya yang bersumber dari lingkungan kerja terdiri atas bahaya bahan-bahan kimia, bahaya biologi, bahaya fisik, bahaya radiasi pengion dan non-pengion, bahaya psikologis, ergonomi dan penanganan, bahaya listrik dan bahaya mekanik.

Berdasarkan uraian di atas masing-masing sumber bahaya yang ditemui di laboratorium adalah sebagai berikut.

1. Bahaya Kimia

Sumber bahaya terbesar berasal dari bahan-bahan kimia, oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai jenis bahan kimia agar yang bekerja dengan bahan-bahan tersebut dapat

lebih berhati-hati dan yang lebih penting lagi tahu cara menanggulangnya. Bahan kimia adalah bagian penting dari setiap aspek kehidupan kita sehari-hari. Mustahil untuk mencegah beberapa paparan zat kimia di masyarakat kita, sehingga mereka mungkin menimbulkan risiko terbesar bagi kesehatan kerja. Terdapat lebih dari 100.000 zat kimia yang tersedia secara umum digunakan di negara ini, dengan jumlah yang cenderung meningkat di masa depan. Bahan-bahan yang sangat mudah menguap seperti gas, uap, dan debu pada umumnya menimbulkan risiko terbesar, tetapi bahan padat atau cair mungkin sangat mudah terbakar, korosif atau bahkan mudah meleleh dan harus digunakan dengan hati-hati.

2. Bahaya Biologis

Kategori ini mengacu pada bahan infeksi seperti virus, bakteri dan jamur. Bahan biologis dapat sangat berbahaya karena mampu reproduksi dan transmisi. Ini berarti bahwa seseorang dapat terinfeksi oleh hanya sejumlah kecil bahan berbahaya, dan mentransfernya ke banyak orang lain bahkan yang berada di luar tempat kerja.

3. Bahaya Fisik

Ini termasuk aspek lingkungan seperti iklim kerja, getaran, radiasi kebisingan, tingkat pencahayaan dan suhu. Hal-hal tersebut sangat memengaruhi kinerja pekerja dengan memengaruhi tingkat kenyamanan tempat kerja. Lingkungan fisik yang lebih baik, secara umum, akan meningkatkan produktivitas dan mengurangi masalah seperti kelelahan mata dan gangguan pendengaran.

4. Bahaya Radiasi Pengion dan Non-Pengion

Kategori ini mencakup semua bentuk radiasi seperti ultraviolet, inframerah, gelombang mikro, sinar-X, isotop radioaktif, dll. Tiga yang pertama disebut radiasi non-pengion karena tidak menyebabkan ionisasi. Perubahan kimiawi langsung dalam sel tubuh orang yang terpapar padanya; sementara sinar-X, dan radiasi dari zat radioaktif (dan dalam beberapa keadaan ultraviolet kuat) dikenal sebagai pengion karena mereka memengaruhi bahan kimia dalam jaringan sel, mengubahnya menjadi bahan kimia yang lebih reaktif. Ini berarti mereka dapat merusak jaringan manusia.

5. Bahaya Psikologis

Ini mengacu pada perubahan stres pribadi dan tekanan sosial lainnya yang memengaruhi kesejahteraan psikologis dan kesehatan praktikan secara umum. Ini disebabkan oleh lompatan cepat kita dari gaya hidup primitif (nenek moyang kita) ke struktur sosial modern yang serba tinggi tanpa perubahan evolusioner yang diperlukan.

6. Ergonomi dan Penanganan

Manual Ergonomi melibatkan pemasangan alat dan prosedur di laboratorium kepada praktikan. Banyak peralatan di laboratorium dirancang agar ramah terhadap proses. Ini sering berarti bahwa mereka tidak dirancang agar sesuai dengan praktikan, tetapi sebaliknya didasarkan pada biaya termurah atau prinsip termudah untuk memperbaiki. Hasilnya adalah peralatan yang berbahaya bagi praktikan. Penanganan barang secara manual di laboratorium saat ini merupakan aspek pekerjaan yang tidak dapat dihindari. Beberapa barang berat atau sulit diangkat, dan harus dipindahkan menggunakan prosedur khusus. Seringkali prosedur ini diabaikan, dan sebagai hasilnya banyak orang mengalami cedera.

7. Bahaya Listrik dan Bahaya Mekanik

Bekerja dengan Peralatan Berdaya Listrik Peralatan berdaya listrik yang ada di laboratorium meliputi pompa cairan dan vakum, laser, suplai daya, piranti elektronika, peralatan sinar-X, spanduk, hot plate, selubung pemanas, oven gelombang mikro, dan

ultrasonikator. Semua seperangkat tersebut dapat menimbulkan bahaya mekanik maupun bahaya listrik. Perawatan peralatan secara regular dan memadai serta penggunaan yang benar dapat memperkecil sebagian besar risiko. Hanya teknisi yang dilatih dengan baik dan kompeten yang dapat memperbaiki dan mengkalibrasi listrik, sehingga peralatan tersebut memenuhi standar keselamatan listrik yang memadai. Setiap orang yang menggunakan peralatan listrik dalam eksperimen harus mengetahui semua masalah keselamatan yang terkait dan potensi bahayanya.

Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Budaya K3 (Safety Culture) dalam suatu organisasi menurut The Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (ACSNI, 1993) adalah produk nilai-nilai, sikap, persepsi, kompetensi dan pola-pola perilaku dari individu dan kelompok yang memiliki komitmen terhadap K3. Budaya K3 merupakan kombinasi dari sikap-sikap, nilai-nilai, keyakinan-keyakinan, norma-norma dan persepsi dari para pekerja dalam sebuah organisasi, yang memiliki keterkaitan secara bersama terhadap K3, perilaku selamat, dan penerapannya secara praktis dalam proses produksi.

Secara umum, kunci sukses membangun budaya K3 di perusahaan/institusi itu mencakup budaya keselamatan yang merupakan interelasi dari tiga elemen: phsycological (person), behavioral (job), sistem (organization). Artinya ada tiga faktor pembentuk budaya keselamatan, yaitu pekerja, pekerjaan dan organisasi. Pada dasarnya budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) memiliki 4 karakteristik yaitu adanya komitmen pimpinan instansi/perusahaan, kesadaran (awareness) dari tiap pekerja, kepatuhan terhadap peraturan dan aturan pelaksanaan, serta adanya tenaga profesional di bidang K3 sebagai akses untuk memberikan pendapat, kritik, dan saran guna perbaikan K3. Secara lebih rinci dijelaskan berikut ini.

1. Adanya komitmen (commitment) dari pimpinan perusahaan/institusi

Tanpa komitmen ini maka percuma saja membuat program atau sistem K3, mungkin bisa dibuat, tapi hasilnya akan nihil atau semu. Peran dan komitmen pimpinan akan terlihat dari prioritas program atau aktivitas bisnis saat planning, untuk perusahaan yang berisiko tinggi biasanya menjadikan K3 sebagai nilai utama sehingga biasanya program atau aktivitas yang diprioritaskan berhubungan dengan K3. Komitmen pimpinan biasanya juga terlihat saat berperan menjadi sponsor program-program K3, saat menjadi sponsor investigasi kecelakaan kerja dan lain-lain.

2. Adanya kesadaran (awareness) dari tiap pekerja

- a. Tiap pekerja memiliki kewajiban untuk selalu menyadari bahwa bahaya selalu ada di tiap pekerjaan dan tiap pekerja juga harus mengetahui apa saja yang harus dilakukan untuk meminimalisir atau menghilangkan dampak dari bahaya tersebut.
- b. Kesadaran pekerja biasanya diuji saat pekerja diharuskan memenuhi prosedur K3 saat bekerja seperti identifikasi bahaya, SOP, penggunaan alat pelindung diri, dan sebagainya.
- c. Akan percuma jika perusahaan sudah mempunyai sistem manajemen K3 yang baik namun kesadaran dari pekerja terhadap K3 kurang.
- d. Ada pendekatan apresiasi Award and Punishment terhadap pekerja yang baik dalam performa K3.

3. Adanya kepatuhan (compliance) yang dipersyaratkan oleh regulator

Tiap negara termasuk Indonesia memiliki aturan-aturan mengenai K3 untuk menjamin rakyatnya selamat saat bekerja. Namun yang paling terpenting adalah aturan-aturan ini harus betul-betul ditegakkan dan diterapkan, pemerintah harus selalu memonitor tiap perusahaan mengenai penerapan aturan ini dan memastikan perusahaan telah patuh terhadap aturan tersebut. Hal ini penting karena tidak sedikit perusahaan “nakal” yang tidak memprioritaskan K3 sebagai nilai utama dalam bisnis mereka.

4. Adanya hasrat (passion) dari profesional di bidang K3
 - a. Perlunya peran profesional K3 di tiap perusahaan/institusi terutama yang bergelut di industri berisiko menengah atau tinggi atau memiliki banyak pekerja.
 - b. Profesional K3 yang biasanya ada di dalam departemen SHE atau HSE atau HES atau EHS ini mempunyai peran yang krusial dalam penerapan SMK3. Profesional K3 di berbagai level baik engineer, officer dsb.
 - c. Profesional K3 bergelut di bidang multidisipliner karena bidang pekerjaan yang dihadapi sangat luas mulai dari engineering, data analysis, kesehatan, medis, perilaku manusia, komunikasi training/kampanye K3 dan lain-lain.
 - d. Profesional K3 juga harus berinteraksi dengan berbagai level mulai dari level front runner untuk menerapkan program K3 dan level manajemen untuk mendapatkan dukungan atau support mengenai program K3 sehingga soft skill disini sangat diperlukan. Karena tantangan yang unik maka profesional K3 harus mempunyai hasrat atau passion yang tinggi terhadap K3.

Ketika 4 (empat) peran tersebut sudah terpenuhi maka iklim yang ideal untuk menerapkan budaya K3 akan tercapai dan lingkungan kerja yang bebas insiden bukan tidak mungkin dapat tercipta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati (Bogdan dan Taylor, 1975 dalam Lexy J. Moleong, 2007). Menurut Sugiyono (2009), metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data yang bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa standar laboratorium dan perilaku pekerja di laboratorium yang mencerminkan Budaya K3 antara lain sebagai berikut.

1. Laboratorium selalu dalam kondisi siap pakai yang memenuhi kriteria safety.

Laboratorium harus selalu dalam kondisi siap pakai, keberadaan sarana yang ada di dalamnya juga harus dalam keadaan baik serta dilengkapi berbagai administrasi yang efektif.

2. Peralatan dan bahan-bahan kimia disimpan menurut bentuk, jenis, sifat dan karakteristiknya.

Inventarisasi peralatan laboratorium dan bahan kimia sangat penting dan merupakan aset pendidikan yang sangat berharga sehingga harus dilakukan secara ketat. Penataan (ordering) alat dimaksudkan adalah proses pengaturan alat di laboratorium agar tertata dengan baik. Dalam

menata alat tersebut berkaitan erat dengan keteraturan dalam penyimpanan (storing) maupun kemudahan dalam pemeliharaan (maintenance), serta indah dipandang (estetis), mudah dan aman dalam pengambilan.

3. Mentaati tata tertib dan bekerja sesuai Standar Operational Prosedure (SOP)

Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah aturan, pedoman, dan tata cara tertulis yang membantu untuk mengontrol perilaku anggota suatu organisasi. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa SOP mengatur segala aktivitas yang ada dalam organisasi tersebut termasuk bagaimana proses pekerjaan dilakukan, siapa yang harus mengerjakan, siapa yang harus bertanggung jawab, kapan dilakukan, dan keterangan- keterangan pendukung lainnya.

4. Laboratorium dilengkapi dengan peralatan untuk keadaan darurat/emergency equipment

Peralatan untuk keadaan darurat atau Emergency Equipment berfungsi untuk melindungi pengguna laboratorium dari kecelakaan yang mungkin terjadi pada saat bekerja dengan alat atau bahan berbahaya serta bahan yang dapat menimbulkan kebakaran yang dapat merugikan pengguna. Agar K3 berjalan dengan baik, maka diperlukan fasilitas penunjang K3 di laboratorium. Berikut merupakan beberapa fasilitas atau peralatan penunjang ke adaan darurat di laboratorium: pembasuh mata (eye wash), fire blanket, safety shower, spill neutralizers, first aid kits (PP), alat pemadam api ringan (APAR), exhaust fan, alarm, petunjuk arah ke luar ruangan laboratorium, pintu keluar darurat, ruang asam., dll.

5. Bekerja di laboratorium menggunakan pakaian kerja dan Alat Perlindungan diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja (Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. PER.08/MEN/VII/2010).

6. Pekerja di laboratorium (terutama laboran) memiliki pengetahuan dan keterampilan penanggulangan keadaan darurat. Laboratorium dirancang untuk menjadi tempat pembelajaran dan pengembangan keterampilan, penting untuk mempersiapkan diri merespons dengan tepat terhadap peristiwa yang tidak terduga. Ketika bahaya yang dikenali dikelola dengan tepat, maka kejadian kecelakaan kerja dapat ditanggulangi. Dalam lingkungan akademik, tanggung jawab laboran untuk merespons suatu kejadian tentu saja lebih besar daripada pengguna laboratorium yang lain, namun perlu juga diberikan pengetahuan untuk membantu pengguna dalam mempersiapkan hal-hal yang tidak terduga.

KESIMPULAN

Budaya keselamatan dan kesehatan kerja merupakan prioritas yang harus diutamakan dibanding sebuah aturan atau regulasi. Budaya K3 harus dimiliki setiap pekerja di laboratorium, tidak hanya harapan dari luar yang didorong oleh peraturan lembaga. Budaya K3 merupakan komitmen yang harus dijalankan tidak hanya oleh individu pekerja di laboratorium tetapi juga pimpinan melalui kebijakannya.

Laboratorium akademik dan pengajaran, memiliki tanggung jawab besar untuk menanamkan sikap kesadaran keselamatan dan keamanan dan praktik laboratorium yang bijak sepanjang hayat. Melalui kegiatan praktikum di laboratorium staf pengajar tidak hanya memberi pengaruh pada siswa/mahasiswa, tetapi juga setiap orang yang akan bekerja di lingkungan yang sama di masa mendatang. Khusus kepada mahasiswa kimia kependidikan, sangat penting menguasai pengetahuan dan keterampilan tentang keselamatan dan kesehatan kerja karena merupakan bagian integral, sehingga kelak dapat menyelenggarakan pembelajaran praktikum di laboratorium secara profesional, aman, sehat, bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, serta bebas dari pencemaran lingkungan.

REFERENSI

- Aceh, T. (2017). *BREAKING NEWS: Gelas Labu Meledak, Dekan FKP Unsyiah Alami Kecelakaan Laboratorium*. Aceh: <https://aceh.tribunnews.com/2017/07/17/dekan-fkp-unsyiah-alami-kecelakaan-laboratorium>.
- Budhi, Y. (2018). *Membangun Sistem K3 Laboratorium dan Pengelolaan Limbah B3*. UPT K3L ITB. Bandung.
- ILO. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Saran untuk Produktifitas Modul Lima*. In *Clinics in Laboratory Medicine*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cll.2012.10.002>.
- Kemdikbud. (2018). *Buku Informasi Menyimpan Bahan Kimia dengan Aman. Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Berbasis Kompetensi*. Ditjen GTK. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian.
- Malaha, A. (2020). Analisis Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Tenaga Kerja Pada Tenaga Laboran di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bina Mandiri Gorontalo. *Journal of Health, Technology and science (JHTS)*, 1(1), 1-6, <https://doi.org/https://doi.org/10.47918/jhts.v1i1.17>.
- Nasional, K. A. (2016). *Pedoman Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Untuk Akreditasi Laboratorium Lingkungan*. KAN-G-16.
- Olewski, T. (2017). Challenges in Applying Process Safety management at University Laboratories. *Journal of Loss Prevention Elsevier*.
- Purnomo, E. (2016). Valuasi Penerapan Prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Mikrpteknik di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. *Integrated Lab Journal*, 04(02), 207-216.
- Sudiana, I. K. (2022). *Pengelolaan Laboratorium Sekolah*. Undiksha Press.
- Supriyadi, A. (2017). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium*. <https://katigaku.top/Keselamatan-dan-kesehatan-kerja-k3-laboratorium/D>.
- Tommaso, M. (2019). *Hazard Identification and Risk Assesment Program:Methodology Guidelines*. office of the Fire Marshal and Emergency Management.