

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran khususnya dalam meningkatkan potensi pengetahuan dan keterampilan peserta didik di dalam pembelajaran sains. Laboratorium Pendidikan atau yang dapat juga disebut laboratorium merupakan sebuah perangkat akademik di suatu lembaga pendidikan yang dikelola secara sistematis yang diperuntukkan bagi kegiatan pengujian, pengukuran, serta produksi dalam skala yang terbatas dalam rangka pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan juga riset yang secara fisiknya dapat berupa ruangan tertutup ataupun terbuka dan memiliki sifat permanen ataupun bergerak (Permendikbud No. 145 Tahun 2014). Secara singkat, laboratorium merupakan tempat untuk membuktikan teori-teori yang telah dipelajari dalam pembelajaran oleh peserta didik melalui suatu percobaan, oleh sebab itu keberadaan laboratorium dalam pembelajaran sains khususnya pembelajaran kimia merupakan suatu komponen yang sangat penting.

Meninjau dari betapa esensialnya keberadaan laboratorium dalam pembelajaran kimia, sudah sepatutnya fasilitas yang dimiliki dalam laboratorium kimia tersebut haruslah baik dan sesuai dengan standar yang ada agar dapat dikatakan ideal. Laboratorium Kimia dapat dikatakan ideal apabila memenuhi

persyaratan sebagai berikut: (1) bangunan/ruang laboratorium berupa ruangan tertutup serta tidak terletak di bawah bangunan yang lainnya dengan ukuran minimum 2,4 m² untuk masing-masing peserta didik; (2) perabot yang dimiliki harus dapat menunjang kegiatan pembelajaran seperti meja kerja, kursi, meja demonstrasi, dan lainnya yang jumlahnya sesuai; (3) memiliki peralatan pendidikan yang lengkap seperti gelas beaker, labu erlenmeyer, pipet tetes dan lainnya yang dapat digunakan siswa dalam melakukan percobaan; (4) bahan percobaan habis pakai berupa bahan kimia dengan jumlah dua kali banyaknya yang dibutuhkan; (5) media pendidikan berupa papan tulis dan kelengkapannya; (6) perlengkapan lainnya sebagai penunjang kegiatan percobaan seperti alat pertolongan pertama, soket listrik, dan juga alat pemadam kebakaran ringan (APAR) (Permendikbudristek No. 22 Tahun 2023).

Fasilitas laboratorium kimia yang telah memenuhi standar tidak secara langsung menjadikan laboratorium tersebut menjadi bebas dari bahaya risiko kecelakaan kerja. Dalam melaksanakan praktikum di laboratorium kimia masih sangat berpotensi timbulnya risiko kecelakaan kerja. Risiko kecelakaan kerja adalah kebolehjadian atau kemungkinan adanya kecelakaan kerja dalam suatu pekerjaan. Potensi timbulnya risiko-risiko kecelakaan kerja dalam laboratorium kimia tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain aktivitas pengguna laboratorium yang kurang kompeten dan tidak sesuai dengan peraturan serta tata tertib yang ada pada laboratorium, adanya kesalahan dalam penyimpanan dan penataan alat dan bahan laboratorium yang tidak sesuai dengan karakteristik alat dan bahan tersebut, serta kurang baiknya tata kelola ruangan laboratorium sehingga operasional laboratorium tidak dapat berjalan dengan lancar dan tidak

dapat berfungsi secara optimal (Vendamawan, 2015). Secara garis besarnya faktor yang memengaruhi tersebut dibedakan menjadi dua yakni keadaan tidak aman (*unsafe condition*) dan juga tindakan tidak aman oleh manusia (*unsafe behaviour*). Risiko kecelakaan kerja yang ada tersebut dapat diminimalisasi melalui pengelolaan pada aspek keamanan laboratorium berupa manajemen risiko.

Menurut AS/NZS 4360 (2004), manajemen risiko adalah proses untuk mengelola suatu risiko dengan struktur yang terencana serta efektif dalam suatu sistem yang baik. Terdapat berbagai macam metode sistem manajemen risiko yang berlaku di seluruh dunia, diantaranya HAZOPS (*Hazard and Operability Study*), HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*), FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*), dan HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*). Secara umum keseluruhan metode tersebut dapat meminimalisasi adanya risiko keselamatan kerja di laboratorium melalui adanya identifikasi bahaya yang dilakukan untuk mengetahui adanya ancaman bahaya di laboratorium kimia, penilaian risiko dengan melakukan pengkategorian tinggi ataupun rendahnya bahaya yang telah diidentifikasi, dan pengendalian risiko dengan melihat persentase masing-masing potensi risiko guna meminimalisasi terjadinya risiko kecelakaan serta melakukan penanggulangannya (Pratama et. al, 2022). Dengan diterapkannya sistem manajemen risiko tersebut maka risiko kecelakaan kerja di laboratorium kimia akan dapat diminimalisasi dengan baik.

Metode manajemen risiko yang belakangan ini sering digunakan adalah metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Hal tersebut dikarenakan metode HIRARC merupakan manajemen risiko yang terbaru, dengan metode ini dapat membantu meminimalisasi risiko lebih baik dengan cara

segera mencari alternatif pengendaliannya. HIRARC merupakan manajemen risiko yang menerapkan analisis semi kuantitatif karena risiko dibagi menjadi beberapa bagian sehingga menghasilkan prioritas yang lebih detail dibandingkan dengan analisis kualitatif (Widowati, 2017). Metode HIRARC merupakan serangkaian langkah dalam mengidentifikasi bahaya yang timbul dalam aktivitas pekerjaan, termasuk di laboratorium. Tujuan dari metode ini adalah untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dengan cara yang tepat. Dengan mengidentifikasi dan mengendalikan risiko yang ada, metode ini membantu dalam menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan selama proses perbaikan dan perawatan (Supriyadi et. al, 2015). Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendaliannya merupakan bagian dari sistem manajemen risiko yang merupakan dasar dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terdiri atas identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*) dan pengendalian risiko (*risk control*)

Manajemen risiko tersebut sangat diutamakan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium kimia oleh negara-negara besar dan maju, akan tetapi di negara-negara berkembang seperti Indonesia hal seperti manajemen risiko ini sering kali diabaikan atau tidak diberlakukan. Di Indonesia, belum ada kerangka hukum atau regulasi yang khusus untuk mengatur manajemen risiko laboratorium kimia, sehingga implementasinya masih jarang dilakukan. Padahal penelitian Ridasta, B (2020), menyebutkan laboratorium kimia merupakan tempat yang berpotensi menimbulkan suatu kecelakaan, dengan angka kecelakaan yang cukup tinggi yakni rata-rata 18 kasus per tahun, yang mana hal ini tentu menjadi suatu hal

yang penting untuk ditanggulangi secara bersama. Sejalan dengan itu, berdasarkan penelitian Adriani (2015), terdapat 14 potensi risiko yang sering terjadi di laboratorium kimia universitas, yang mana frekuensi risiko yang terjadi cukup tinggi. Namun, tidak ada penilaian atau penanggulangan lanjutan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko yang dimiliki oleh laboratorium kimia tersebut.

Kurangnya regulasi terkait manajemen risiko di laboratorium kimia Indonesia telah menyebabkan banyak kecelakaan kerja terjadi di laboratorium tersebut. Aktivitas pengguna laboratorium yang tidak sesuai SOP menjadi salah satu faktor utama dalam tingginya risiko kecelakaan kerja di laboratorium. Di Indonesia telah banyak terjadi kasus kecelakaan di laboratorium yang menyebabkan luka ringan, luka berat hingga yang menyebabkan kematian pada pekerjaannya, contohnya kasus kecelakaan di Laboratorium Kimia Kualitatif Fakultas Farmasi Universitas Indonesia (UI) pada 16 Maret 2015. Empat belas orang mahasiswa terluka akibat kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh pecahan dari ledakan labu destilasi ketika sedang melakukan praktikum di laboratorium tersebut. Hal tersebut diakibatkan oleh aktivitas pengguna laboratorium yang tidak sesuai SOP praktikum dan kelalaian yang dilakukan (Virhdhani, 2015). Hal tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Ambarwati et al. (2018), banyak alat praktikum yang rusak akibat kurangnya pemahaman siswa terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam penggunaan alat praktikum. Hal ini dikarenakan siswa kurang berhati-hati dan mengakibatkan kerusakan alat praktikum sehingga menyebabkan kecelakaan. Kondisi ini serupa dengan yang ditemukan pada penelitian lainnya. Akibatnya, kecelakaan kerja dan kerusakan pada alat praktikum dapat terjadi.

Selain itu, terjadi kerusakan pada bahan praktikum karena kesalahan dalam perlakuan dan penyimpanan bahan yang tidak sesuai dengan sifat-sifat bahan praktikum dan kesalahan dalam pengambilan bahan ketika praktikum. Tidak tepatnya penyimpanan dan penataan alat dan bahan di laboratorium dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja di laboratorium. Menurut penelitian Dewa et. al, (2019), di laboratorium kimia sekolah, penyimpanan beberapa alat dan bahannya masih belum sesuai dengan spesifikasinya. Selain itu, penyimpanan bahan-bahan laboratorium masih berdekatan antara satu bahan dengan bahan lainnya akibat kurangnya fasilitas di beberapa laboratorium kimia, di dalam rak juga masih terdapat bahan-bahan kimia yang sudah kadaluarsa. Kurangnya pengenalan mengenai MSDS masing-masing bahan praktikum kepada siswa juga menjadi salah satu munculnya risiko kecelakaan kerja di laboratorium kimia.

Kurangnya perhatian terhadap regulasi manajemen risiko mengenai tata kelola ruang laboratorium juga berpengaruh dalam risiko terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium kimia. Dalam satu laboratorium, untuk setiap sesi praktikum, sering kali digunakan oleh jumlah siswa yang relatif besar yang tidak sebanding dengan besarnya ruang laboratorium. Selain itu juga, alih fungsi ruang laboratorium kimia menjadi ruang kelas di beberapa sekolah turut meningkatkan risiko kecelakaan kerja di laboratorium. Sesuai dengan Permendikbudristek No. 22 Tahun 2023 bahwa ukuran ideal laboratorium bagi masing-masing praktikan atau peserta didik adalah minimal 2,4 m² untuk setiap 20-25 orang pengguna. Dengan besarnya jumlah siswa yang praktikum praktikum serta adanya alih fungsi laboratorium menjadi ruang kelas menyebabkan ukuran ruang laboratorium menjadi lebih kecil sehingga ruang gerak pun menjadi sempit. Jika ruang gerak lebih kecil dari standar

ideal, maka dapat menyebabkan kesulitan mobilitas bagi para praktikan sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja.

Risiko kecelakaan kerja di laboratorium juga terjadi di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja. Hasil wawancara bersama laboran dan guru kimia di SMA Negeri 1 Singaraja pada tanggal 14 s.d. 18 Agustus 2023 diperoleh hasil yang menerangkan bahwa selama kurun waktu 10 tahun terakhir terdapat 30 kasus kejadian kecelakaan yang dialami oleh pengguna laboratorium, baik yang disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan pengguna laboratorium dalam penggunaan alat dan bahan yang turut menyebabkan kerusakan pada alat dan bahan praktikum tersebut, serta dialami juga akibat kurang baiknya manajemen pengelolaan laboratorium dari segi tata letak dan tata ruang laboratorium itu sendiri. Kejadian-kejadian tersebut diantaranya yaitu, kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian dengan tidak menggunakan lemari asam ketika mereaksikan zat yang menghasilkan gas sehingga menghirup gas yang berbahaya dalam jumlah yang besar, kemudian kecelakaan yang diakibatkan oleh sempitnya ruang gerak pengguna laboratorium yang mana hal tersebut menghambat mobilitas pengguna laboratorium sehingga mengalami kecelakaan, serta kecelakaan akibat kesalahan dan kelalaian dalam penggunaan alat laboratorium yang menyebabkan alat tersebut menjadi rusak dan melukai pengguna laboratorium.

Selain itu pula, belum adanya dan dilaksanakannya manajemen risiko yang baik di sekolah tersebut turut serta memengaruhi timbulnya potensi kecelakaan tersebut terjadi. Guru beserta laboran kimia di sekolah hanya menerangkan mengenai mekanisme praktikum tanpa memberikan himbauan terkait tata tertib dan himbauan dalam penggunaan alat dan bahan ketika praktikum. Kecelakaan kerja

dan kerusakan peralatan serta bahan praktikum bisa diurangi dengan menerapkan manajemen risiko. Tindakan ini bertujuan untuk mengontrol potensi bahaya di laboratorium sebelum kecelakaan terjadi. Tanpa manajemen risiko, risiko kecelakaan di laboratorium kimia dapat meningkat.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan sebagaimana di atas, Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja belum memiliki data manajemen risiko maka perlu diadakan penelitian yang berkaitan dengan manajemen risiko di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “Analisis Manajemen Risiko dengan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja”.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, muncul beberapa masalah terkait manajemen risiko di Laboratorium Kimia, yaitu:

- 1) Di Indonesia, belum ada kerangka hukum atau regulasi yang khusus untuk mengatur manajemen risiko laboratorium kimia, sehingga implementasinya masih jarang dilakukan.
- 2) Laboratorium kimia merupakan tempat yang berpotensi menimbulkan suatu kecelakaan, dengan angka kecelakaan yang cukup tinggi yakni rata-rata 18 kasus per tahun.
- 3) Kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh kelalaian pengguna laboratorium dalam melaksanakan praktikum.

- 4) Kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh kesalahan dalam manajemen penyimpanan alat dan bahan praktikum.
- 5) Kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh kesalahan dalam desain ruang dan tata letak laboratorium kimia.
- 6) Adanya alih fungsi ruang laboratorium kimia menjadi ruang kelas di beberapa sekolah yang meningkatkan risiko kecelakaan kerja di laboratorium.
- 7) Kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja dalam rentang waktu 10 tahun terakhir yang rata-ratanya berjumlah 30 kasus kejadian diakibatkan oleh pengguna akibat kelalaian pengguna laboratorium itu sendiri maupun kurang baiknya manajemen tata letak dan tata ruang laboratorium.
- 8) Manajemen risiko kecelakaan kerja di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja hanya sebatas memberikan himbauan kepada pengguna laboratorium terkait penggunaan alat praktikum.
- 9) Belum terdapat data manajemen risiko di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja.

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah terkait manajemen risiko di laboratorium kimia yang dipaparkan di atas, peneliti memberikan batasan terkait hal tersebut guna membuat pengkajian masalah yang mencakup pada masalah umum yang harus dipecahkan mencapai hasil yang maksimal. Oleh karena itu, pembatasan yang

digunakan yakni beberapa masalah yang muncul terkait manajemen risiko di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja, sebagai berikut.

- 1) Kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja dalam rentang waktu 10 tahun terakhir banyak dialami oleh pengguna laboratorium yang diakibatkan baik karena kelalaian pengguna laboratorium itu sendiri maupun kurang baiknya manajemen tata letak dan tata ruang laboratorium.
- 2) Manajemen risiko kecelakaan kerja di laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja hanya sebatas memberikan himbauan kepada pengguna laboratorium terkait penggunaan alat dan bahan praktikum.
- 3) Belum terdapat data manajemen risiko di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja.

1.4 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan batasan masalah di atas, rumusan masalah yang timbul dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Apa saja potensi bahaya yang terdapat di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium?
- 2) Bagaimana penilaian risiko dari hasil identifikasi potensi bahaya yang terdapat di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium?
- 3) Bagaimana pengendalian risiko yang dapat dilakukan guna meminimalisasi potensi timbulnya risiko bahaya di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1

Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan di atas adalah sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi dan mendeskripsikan mengenai potensi bahaya yang terdapat di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium.
- 2) Mendeskripsikan mengenai penilaian risiko dari hasil identifikasi potensi bahaya yang terdapat di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium.
- 3) Mendeskripsikan mengenai pengendalian risiko yang dapat dilakukan guna meminimalisasi potensi timbulnya risiko bahaya di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja ditinjau melalui parameter kondisi laboratorium kimia dan perilaku pengguna laboratorium.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh melalui penelitian ini digolongkan menjadi dua, yaitu manfaat secara teoretis dan manfaat praktis.

1.6.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam menggambarkan manajemen risiko di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja.

1.6.2 Manfaat Praktis

1) Bagi Siswa

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan siswa ketika melaksanakan praktikum sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium.

2) Bagi Guru Kimia dan Laboran Kimia

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menanggulangi risiko-risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di laboratorium kimia, khususnya di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja

3) Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menyusun kebijakan pengelolaan laboratorium guna meminimalisasi potensi bahaya ataupun kecelakaan kerja di Laboratorium Kimia khususnya di SMA Negeri 1 Singaraja

4) Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam Menyusun kebijakan serta regulasi mengenai manajemen risiko di laboratorium kimia khususnya laboratorium kimia jenjang SMA/MA.