

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan ilmu teknologi dan dunia industri saat ini mengalami perkembangan yang semakin pesat. Dunia industri ini memiliki pengaruh yang cukup besar dalam penggunaan bahan kimia berbahaya. Di dunia industri umumnya digunakan sebagai bahan baku maupun campuran dalam proses produksi. Bahan kimia memiliki banyak manfaat, akan tetapi tetap perlu memperhatikan potensi bahaya terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Potensi bahaya dapat dipertimbangkan mulai dari penerimaan, produksi, penyimpanan, dan penggunaan bahan kimia tersebut (Putra, 2018).

Penggunaan bahan kimia di lingkungan kerja sendiri terdiri dari 3 tipe. Pertama adalah industri kimia yaitu industri yang memproduksi untuk pengolahan dan menghasilkan bahan kimia seperti pabrik pupuk, pabrik cat, asam sulfat, dan lain – lain. Selanjutnya adalah industri yang menggunakan bahan kimia yaitu industri yang menggunakan bahan kimia sebagai bahan pembantu dalam proses, seperti industri tekstil, obat – obatan, kertas dan lain – lain. Dan terakhir penggunaan bahan kimia yaitu pada laboratorium, laboratorium merupakan tempat untuk melakukan penelitian, pengembangan, pendidikan dan uji mutu produk (Imamkhasani, 1998 dalam Putra, 2018).

Penggunaan bahan kimia di laboratorium merupakan bagian dari berkembangnya suatu ilmu pengetahuan melalui berbagai macam hal seperti penelitian dan percobaan, yang tentunya didalam kegiatan penelitian tersebut menggunakan berbagai macam jenis alat dan bahan kimia yang menunjang pelaksanaan kegiatan tersebut dan juga terdapat beberapa fasilitas yang mendukung seperti air, gas, listrik, lemari asam, alat, bahan kimia dan fasilitas laboratorium dengan segala aktivitasnya yang berpotensi menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja. Aktivitas di laboratorium kimia yang dapat menimbulkan potensi bahaya diantaranya saat pengambilan reagen dari lemari asam, yang berpotensi menyebabkan terjadinya keracunan sesak nafas, iritasi mata, iritasi kulit, hingga luka bakar (Syakbania & Anik, 2017).

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 145 Tahun 2014 Laboratorium pendidikan adalah penunjang dari kegiatan akademik pada lembaga pendidikan, berupa

ruangan tertutup ataupun terbuka, bersifat permanen atau bergerak, yang dikelola secara sistematis untuk dapat melakukan kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi secara terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan yang disesuaikan dengan metode keilmuan tertentu dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian masyarakat. Dalam pembelajaran kimia, keberadaan laboratorium kimia mempunyai peranan yang cukup penting yaitu untuk menguji suatu keilmuan melalui suatu percobaan atau praktikum. Laboratorium kimia dapat dikatakan baik, apabila dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang dapat menunjang seluruh kegiatan yang dilakukan didalam laboratorium.

Keseluruhan proses yang dilakukan, pasti akan menimbulkan bahaya dan risiko. Bahaya adalah segala sesuatu meliputi situasi dan tindakan yang berpotensi mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau terjadi gangguan lainnya. Sifat dari bahaya ini adalah melekat (*inherent*) dan menjadi satu bagian dari suatu zat, sistem, kondisi ataupun peralatan. Maka dari itu perlu dilakukan upaya pengendalian supaya menghindari hal – hal yang merugikan (Ramli, 2010)

Pelaksanaan seluruh proses di tempat kerja perlu disertai dengan manajemen risiko. Berdasarkan AS/NZS 4360 tahun 2004 tentang standar manajemen risiko, proses manajemen risiko diawali dengan penentuan konteks, yang dilanjutkan dengan melakukan identifikasi risiko yang terdiri dari analisa dan evaluasi risiko, kemudian menentukan pengendalian risiko, yang mana dalam setiap proses diikuti dengan komunikasi dan konsultasi serta dilakukan peninjauan ulang.

Manajemen risiko adalah upaya melakukan pengelolaan risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diharapkan secara komprehensif, terencana, dan terstruktur dalam sebuah sistem. Didalamnya terdapat penilaian risiko, yang mana hal yang paling penting dan mendasar dalam sebuah proses manajemen risiko. Penilaian risiko ini perlu dilakukan dengan benar supaya mendapatkan laporan profil risiko yang tepat agar dapat dilakukan pengelolaan risiko secara cermat (Afandi, Anggraeni, & Mariawati, 2015).

Metode pelaksanaan sistem manajemen risiko kecelakaan kerja di laboratorium secara global terdapat 3 jenis yaitu HAZOP (*Hazard and Operability Analysis*), HIRA (*Hazard Identification, Risk Analysis, and Risk Control*). Akan tetapi metode yang paling sering digunakan adalah metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Analysis, and Risk Control*), karena metode ini merupakan salah satu manajemen risiko yang paling baru dan juga metode ini dapat meminimalkan risiko lebih baik dibandingkan

dengan metode lainnya karena pada metode ini seluruh risiko yang ada akan dicarikan alternatif dalam melakukan pengendaliannya (Tommaso, 2019).

Dampak dari dilakukannya manajemen risiko pada laboratorium khususnya laboratorium kimia yaitu bisa mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja. Mengingat proses kerja yang dilakukan pada laboratorium kimia merupakan proses yang berbahaya dan berisiko meliputi alat dan bahan. Maka dengan tidak dilakukannya manajemen risiko, potensi terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium menjadi lebih tinggi. Contoh dari penerapan manajemen risiko di laboratorium sudah dilakukan pada beberapa laboratorium universitas di Indonesia. Seperti pada Laboratorium Biofarmasetika dan Analisis Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga dan Laboratorium Integrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Osang dkk pada *Cross River State University of Technology Nigeria*, dari sebanyak 8 departemen yang diteliti selama tahun 2008 sampai 2012 diketahui bahwa laboratorium kimia memiliki jumlah kecelakaan tertinggi dengan angka kasus sebanyak 90 kasus dengan rata – rata 18 kasus setiap tahunnya (Ridasta, 2020). Kemudian dari survei yang dilakukan oleh Education Bureau (2018) laboratorium kimia menduduki peringkat kedua dengan jumlah kasus terbanyak setelah laboratorium sains, yang kemudian diikuti oleh laboratorium biologi dan laboratorium fisika. Angka kasus yang didapatkan yaitu sebanyak 36% mengalami luka gores, 49,8% luka bakar, 2,8% iritasi mata, 3,5% terkena tumpahan bahan kimia dan 1,1% terjadi tumpahan bahan kimia. Dan penelitian yang dilakukan oleh *Chemical Safety Board U.S.* pada bulan Januari tahun 2001 sampai bulan Juli 2018 terdapat sebanyak 261 kejadian yang terjadi di laboratorium wilayah Amerika Serikat (*U.S.*). Dari sejumlah 261 kejadian tersebut, sebanyak 130 terjadi di sekolahan dan perguruan tinggi (CSB, 2018).

Kejadian kecelakaan pada Laboratorium Kimia di Indonesia pernah terjadi pada 16 Maret 2015, yaitu terjadinya ledakan di Laboratorium Kimia Universitas Indonesia disebabkan oleh labu destilasi yang suhu dan tekannya terlalu tinggi. Kemudian kejadian juga pernah terjadi di Laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Syiah Kuala (Unsyiah) yaitu terjadi ledakan yang menyebabkan sebanyak 2 orang terluka.

Pernah terjadi kejadian kecelakaan kerja di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul yaitu pada tahun 2019 terdapat mahasiswa yang terluka akibat terkena pecahan kaca dari alat yang pecah dan saat itu langsung

diberikan pertolongan oleh laboran. Hal ini terjadi karena kelalaian dari mahasiswa yang sedang praktikum. Selama 5 (lima) tahun terakhir sebelum tahun 2019 tidak ditemukan kejadian kecelakaan kerja dan juga tidak terdapat pencatatan yang spesifik terhadap suatu kejadian kecelakaan. Tidak ditemukan kembali kecelakaan kerja hingga saat ini, karena kegiatan penelitian di Laboratorium Kimia tidak dilaksanakan mengingat terjadi pandemi Covid-19 pada awal tahun 2020. Penanggulangan yang dilakukan oleh pihak Laboratorium Kimia agar tidak terjadi kecelakaan kerja yaitu dengan melakukan penyuluhan/pemberitahuan bahaya dan risiko yang ada di laboratorium kimia sebelum kegiatan praktikum dimulai.

Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul memiliki beberapa jenis laboratorium yang dapat digunakan seperti Laboratorium CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik), Laboratorium Botani, Laboratorium Instrumen, Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometri*), Laboratorium Farmakologi dan Anfisman, Laboratorium Biologi Molekuler, Laboratorium Farmasetika, Laboratorium Stem Cell, serta Laboratorium Kimia. Laboratorium yang ada di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul ini merupakan jenis laboratorium pendidikan, termasuk juga Laboratorium Kimia. Kegiatan atau proses kerja yang ada dalam Laboratorium Kimia di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul antara lain seperti Fraksinasi, Destilasi, Ekstraksi dengan *Rotary Evaporator*, Pengenceran, Penetapan Kadar, dan Titrasi Argentometri yang mana didalam beberapa proses kerja tersebut dapat menimbulkan risiko terjadinya kecelakaan kerja.

Seluruh proses kerja yang dilakukan di Laboratorium Kimia di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul terdapat bahaya yang ditimbulkan oleh alat kerja seperti mesin *rotary evaporator* yaitu memiliki getaran akibat perputaran yang cepat dan menghasilkan panas, kemudian alat tanur yang bisa menghasilkan panas hingga 600<sup>0</sup> C, serta alat *hotplate* yang bisa menghasilkan panas. Bahan kerja H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat yang bersifat korosif bisa mematikan sel – sel apabila terkena kulit, kemudian HNO<sub>3</sub> pekat memiliki sifat korosif apabila terkena kulit dapat menimbulkan luka bakar dan apabila tertelan dapat menyebabkan terhambatnya aliran oksigen, HCl pekat bersifat sangat beracun apabila terhirup bisa menyebabkan kerusakan pada paru – paru, AgNO<sub>3</sub> memiliki sifat korosif yang dalam jangka panjangnya bisa menyebabkan terjadinya luka bakar dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang dapat menimbulkan atau mempercepat kebakaran dan ledakan serta dapat membuat air tercemar.

Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul merupakan salah satu laboratorium dengan tingkat penggunaan yang cukup tinggi dengan angka penggunaan 1 – 3 kali dalam sehari. Mengingat laboratorium kimia ini digunakan oleh hampir seluruh Program Studi yang ada di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul. Laboratorium kimia ini digunakan paling sering oleh mata kuliah Kimia Dasar, yang dimana mata kuliah ini hampir pasti ada pada seluruh program studi. Jumlah mahasiswa yang dalam sekali praktikum mata kuliah Kimia Dasar kurang lebih sebanyak 40 mahasiswa. Hal ini yang membuat laboratorium kimia menjadi salah satu laboratorium yang paling tinggi frekuensi penggunaannya serta banyak juga bahaya dan risiko yang ditimbulkan. Akan tetapi selama 2 tahun terakhir Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tidak digunakan secara regular karena pandemi Covid-19 yang melanda mengakibatkan pelajaran tatap muka diberhentikan sementara.

Penelitian yang dilakukan oleh Subamia, Sriwahyuni, & Widiasih (2019) menjelaskan bahwa bahan – bahan seperti  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $HCl$ ,  $AgNO_3$  dan  $H_2O_2$  termasuk kedalam bahan kimia berbahaya berdasarkan jenis - jenisnya. Seluruh bahan kimia bahaya tersebut digunakan dalam kegiatan penelitian di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul. Mengingat banyaknya kegiatan yang dilakukan pada laboratorium kimia.

Laboratorium Kimia di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul belum melakukan kegiatan manajemen risiko hingga saat ini. Diharapkan dengan dilakukannya manajemen risiko diharapkan akan membuat seluruh kegiatan yang dilaksanakan di laboratorium menjadi lebih aman dan nyaman. Serta dilakukannya manajemen risiko ini dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan berdasarkan kegiatan di Laboratorium Kimia di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul Manajemen Risiko pada Laboratorium Kimia di Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan pada bulan Maret – April 2022, diketahui bahwa Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan

Universitas Esa Unggul belum pernah melaksanakan kegiatan manajemen risiko pada Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul pada proses kerja yang dilakukan seperti Fraksinasi, Destilasi, Ekstraksi dengan *Rotary Evaporator*, Pengenceran, Penetapan Kadar, dan Titrasi Argentometri mengingat proses kerja tersebut menggunakan alat – alat dan bahan – bahan kimia yang berbahaya serta pernah terjadi kejadian kecelakaan kerja berupa terkena pecahan kaca akan tetapi belum adanya pencatatan kejadian yang sesuai dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul akan tetapi hanya mencatat pada berita acara saja.

### **1.3 Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana Manajemen Risiko yang dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?
2. Bagaimana tahapan Penentuan Konteks dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?
3. Bagaimana tahapan Identifikasi Bahaya dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?
4. Bagaimana tahapan Identifikasi Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?
5. Bagaimana tahapan Penilaian Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?
6. Bagaimana tahapan Pengendalian Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Mengetahui tahapan – tahapan manajemen risiko meliputi penentuan konteks, identifikasi bahaya, identifikasi risiko, penilaian risiko, dan juga pengendalian risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran tahapan Penentuan Konteks dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.
2. Mengetahui gambaran tahapan Identifikasi Bahaya dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.
3. Mengetahui gambaran tahapan Identifikasi Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.
4. Mengetahui gambaran tahapan Penilaian Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.
5. Mengetahui gambaran tahapan Pengendalian Risiko dalam Manajemen Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul tahun 2022.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1 Bagi Peneliti Selanjutnya**

1. Sebagai tambahan pengetahuan dan berbagi pengalaman dalam melakukan penelitian serta penulisan ilmiah.
2. Mengembangkan pengetahuan dalam manajemen risiko meliputi penentuan konteks, identifikasi bahaya, identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko.

##### **1.5.2 Bagi Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan**

1. Mendapatkan data Bahaya di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul,
2. Mendapatkan data Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul,
3. Mendapatkan data Penilaian Risiko di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul,
4. Mendapatkan data Pengendalian di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul,

### **1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan**

Penelitian ini bisa menjadi tambahan referensi dan pengetahuan terkait dengan manajemen risiko yang meliputi identifikasi bahaya, identifikasi risiko, penilaian risiko serta pengendalian yang bisa dilakukan di Laboratorium Kimia.

### **1.6 Ruang Lingkup**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manajemen risiko meliputi penentuan konteks, identifikasi bahaya, identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul. Penelitian ini dilakukan selama kurun waktu Maret s/d Juni 2022. Penelitian ini dilakukan sebab terdapat proses kerja yang dilakukan menggunakan bahan – bahan kimia dan alat – alat yang berbahaya, serta pernah terjadi kejadian kecelakaan kerja yang dialami oleh salah seorang mahasiswa yaitu terkena pecahan kaca dan pencatatan kecelakaan kerja tersebut hanya ditulis pada berita acara saja. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain observasional dengan sasaran dari dilakukannya penelitian ini yaitu pengelola laboratorium terdiri dari Kepala Laboratorium, Kepala Bidang Penelitian Laboratorium, dan Laboran Laboratorium Kimia.