LUMIVERA PUBLISHING GROUP
Illuminating Knowledge, Empowering Research

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

JIPK

ANALISIS POTENSI RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC (*HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND RISK CONTROL*) DI LABORATORIUM KIMIA PT TRIFA RAYA LABORATORIES

Elviana Arifahyani[1], Annisa Maharani[2]
[1,2] Fakultas Teknik, Universitas Widyatama
[1] elviana.arifahyani@widyatama.ac.id

ABSTRACT

A chemical laboratory is a workplace with a high potential for occupational hazards due to the use of chemicals, glassware, vials, laboratory instruments, and repetitive work activities. If these hazards are not systematically identified and controlled, they may increase the risk of occupational accidents and work-related illnesses, thereby affecting workers' safety and the continuity of laboratory operations. Therefore, risk analysis is necessary to identify potential hazards, assess risk levels, and determine appropriate risk control measures. This study aimed to identify occupational safety and health (OSH) hazards, analyze risk levels, and determine appropriate risk control recommendations in the Chemical Laboratory of PT Trifa Raya Laboratories using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method. Data were collected through observation, FGD, and a review of the company's supporting documents. Risk assessment was conducted by determining the likelihood and severity values, followed by calculating the risk level based on the multiplication of these two parameters. The results identified 28 potential risks across 10 laboratory work activities, originating from chemical hazards, physical or mechanical hazards, ergonomic hazards, and waste-related hazards. The risk assessment showed that 23 risks were classified as low risk, representing 82.14% of the total identified risks, while 5 risks were classified as medium risk, accounting for 17.86%. No high-risk category was identified. Medium-level risks were primarily associated with cuts from glassware and vials, as well as exposure to chemical vapors or organic solvents that may cause irritation, dizziness, nausea, and respiratory disorders. Risk control recommendations were developed based on the Hierarchy of Controls, including elimination, engineering controls, administrative controls, and the use of appropriate personal protective equipment (PPE) according to the identified hazards. The findings of this study are expected to serve as a reference for the company in evaluating and improving the implementation of Occupational Safety and Health (OSH) in the Chemical Laboratory of PT Trifa Raya Laboratories.

Keywords: *HIRARC, occupational health and safety, chemical laboratory, risk assessment, risk control*

ABSTRAK

Laboratorium kimia merupakan area kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi karena melibatkan penggunaan bahan kimia, alat gelas, vial, instrumen laboratorium, serta aktivitas kerja yang berulang. Apabila potensi bahaya tersebut tidak diidentifikasi dan dikendalikan secara sistematis, maka dapat meningkatkan

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026
JIPK

risiko kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja yang berdampak pada keselamatan pekerja dan keberlangsungan aktivitas laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan pengendalian yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya K3, menganalisis tingkat risiko, dan menentukan rekomendasi pengendalian risiko pada Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, FGD, dan studi dokumen pendukung perusahaan. Penilaian risiko dilakukan dengan menentukan nilai likelihood dan severity, kemudian menghitung nilai risiko berdasarkan perkalian kedua parameter tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 28 risiko yang teridentifikasi pada 10 aktivitas kerja laboratorium yang berasal dari bahaya kimia, bahaya fisik atau mekanis, bahaya ergonomi, dan bahaya limbah. Berdasarkan hasil penilaian risiko, sebanyak 23 risiko diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah, yang merupakan 82,14% dari total risiko yang teridentifikasi, sedangkan sebanyak 5 risiko diklasifikasikan ke dalam kategori risiko sedang atau sebesar 17,86%. Penelitian ini tidak menemukan risiko dengan kategori tinggi. Risiko kategori sedang terutama berkaitan dengan luka sayat akibat alat gelas dan vial serta paparan uap pelarut atau bahan kimia yang dapat menyebabkan iritasi, pusing, mual, dan gangguan pernapasan. Rekomendasi pengendalian disusun berdasarkan hierarki pengendalian risiko yang meliputi eliminasi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD sesuai dengan karakteristik bahaya yang teridentifikasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam mengevaluasi dan meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories.

Kata Kunci: HIRARC, K3, laboratorium kimia, penilaian risiko, pengendalian risiko

A. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek yang penting dalam memastikan perlindungan pekerja dan mendukung keberlanjutan kegiatan operasional perusahaan. Dalam Yunita et al. (2024) disebutkan bahwa K3 memiliki tujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan bebas dari potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Selain memberi dampak pada keselamatan pekerja, penerapan K3 yang baik juga mempengaruhi produktivitas, efisiensi, dan keberlangsungan perusahaan. K3 bukan hanya kewajiban moral, tetapi juga merupakan bagian penting dari sistem manajemen perusahaan. (Juniar et al., 2025)

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan kendati begitu, kecelakaan kerja masih menjadi masalah serius di berbagai sektor di Indonesia. Tingginya jumlah kecelakaan kerja menunjukkan bahwa penerapan K3 di tempat kerja masih perlu diperhatikan dan perbaikan berkelanjutan. Berdasarkan data Kementrian

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026
JIPK

Ketenagakerjaan Republik Indonesia, pada periode Januari hingga Desember 2024, jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia tercatat sebanyak 462.241 kasus. Dari jumlah tersebut, 91,65% berasal dari penerima upah, 7,43% dari penerima non-upah, dan 0,92% dari peserta jasa konstruksi (Kementrian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2024). Upaya pengendalian terhadap tingginya angka kecelakaan kerja masih perlu ditingkatkan, terutama di tempat kerja yang memiliki tingkat potensi bahaya yang tinggi.

Kartikasari et al. (2021) menyebutkan lingkungan yang memiliki tingkat risiko tinggi kecelakaan dan penyakit akibat kerja salah satunya adalah laboratorium kimia, khususnya di industri farmasi. Laboratorium kimia memiliki karakteristik bahaya yang kompleks karena kegiatan kerjanya melibatkan penggunaan berbagai bahan kimia berbahaya, baik korosif, beracun, mudah menguap, mudah terbakar, atau reaktif. Selain proses kerja di laboratorium seringkali menuntut ketelitian tinggi, penggunaan alat tertentu, dan interaksi langsung antara pekerja dan bahan kimia. Kondisi ini menjadikan laboratorium kimia sebagai salah satu area kerja yang membutuhkan manajemen risiko K3 yang terstruktur sehingga potensi kecelakaan kerja dan paparan bahan berbahaya dapat diminimalisir.

Secara peraturan, kewajiban perusahaan untuk melindungi pekerja telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang menekankan bahwa setiap tempat kerja wajib menjamin keselamatan pekerja dan orang lain di lingkungan kerja. Selain itu, Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) mengatur bahwa perusahaan wajib melaksanakan pengelolaan K3 secara terencana, sistematis, dan terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Dalam rangka pengendalian, penggunaan bahan kimia berbahaya di tempat kerja juga diatur secara khusus dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Nomor 187 Tahun 1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja. Peraturan tersebut mengharuskan perusahaan untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam proses kerja. Berdasarkan hal tersebut, manajemen risiko di laboratorium kimia tidak hanya merupakan kebutuhan teknis, tetapi juga bentuk kepatuhan terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan.

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories merupakan salah satu bagian dari perusahaan yang bergerak di bidang produksi produk farmasi dan memiliki karakteristik risiko K3 yang cukup kompleks. Kegiatan di laboratorium ini melibatkan penggunaan berbagai bahan kimia berbahaya dengan tingkat risiko tinggi, antara lain asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), asam fosfat (H_3PO_4), asam nitrat (HNO_3), asam asetat pekat (CH_3COOH), amonium hidroksida (NH_4OH), serta bahan kimia volatil dan reaktif seperti triethylamine, tetrahydrofuran, dan metanol. Penggunaan bahan kimia tersebut berpotensi menimbulkan berbagai bahaya, seperti paparan melalui inhalasi, kontak langsung dengan kulit dan mata, luka bakar kimia, gangguan saluran pernapasan, hingga risiko kebakaran atau reaksi berbahaya jika terjadi kesalahan dalam penanganan.(Kartikasari et al., 2021)

Berdasarakan kondisi nyata di lapangan, potensi bahaya tersebut tidak hanya bersifat teoritis, tetapi telah terealisasi dalam bentuk kejadian insiden kerja di laboratorium kimia di PT Trifa Raya Laboratories. Dalam satu tahun terakhir, tercatat terdapat beberapa insiden yang menimbulkan berbagai dampak terhadap pekerja. Insiden kerja yang terjadi di laboratorium kimia didominasi oleh paparan bahan kimia berbahaya, baik melalui kontak langsung dengan kulit dan mata atau melalui menghirup gas atau uap kimia. Kejadian ini menunjukkan bahwa risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja di laboratorium tidak hanya terkait dengan satu jenis bahaya, tetapi mencakup berbagai bentuk paparan yang dapat menyebabkan masalah kesehatan secara langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa potensi bahaya di laboratorium kimia nyata, beragam, dan membutuhkan identifikasi bahaya dan pengendalian risiko yang lebih sistematis.

No.	Jenis Kecelakaan Kerja	Kategori Bahya	Jumlah Kecelakaan Kerja
1	Luka sobek karena pecahan alat gelas	Bahaya mekanik (pecahan kaca/ alat gelas tajam)	3
2	Terluka karena *part* HPLC	Bahaya mekanik (bagian alat)	1
3	Terkena cipratan pelarut organik	Bahaya Kimia (paparan bahan kimia)	2
4	Gangguan pernapasan akibat pelarut organik	Bahaya kimia (uap bahan kimia)	2
5	Kulit melepuh karena asam pekat	Bahaya kimia (bahan kimia korosif)	1
Total			9

Tabel 1. 1 Data Kecelakaan Kerja Tahun 2024-2025

Sumber: Data Kecelakaan Kerja PT.Trifa Raya Laboratories

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026
JIPK

Adanya insiden kecelakaan kerja tersebut menunjukkan bahwa laboratorium kimia memiliki tingkat kerentanan terhadap kecelakaan kerja dan paparan bahan kimia berbahaya yang perlu mendapat perhatian lebih serius. Hal tersebut didukung oleh data kecelakaan kerja yang terjadi di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories sebagaimana disajikan pada Tabel 1.1. Berdasarkan data tersebut, kecelakaan kerja yang terjadi meliputi luka akibat pecahan alat gelas, cedera karena bagian alat HPLC, cipratan pelarut organik, gangguan pernapasan akibat paparan pelarut organik, serta kulit melepuh akibat asam pekat. Kejadian-kejadian tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat potensi bahaya yang belum terkendali secara optimal. Berdasarkan hasil observasi awal, kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang belum optimal, metode kerja, kondisi peralatan, dan lingkungan kerja.

Meskipun laboratorium telah memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) K3 sebagai pedoman kerja, SOP belum mampu menggambarkan secara spesifik potensi bahaya, tingkat risiko, dan prioritas pengendalian pada setiap aktivitas kerja. Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko yang sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan pengendalian yang sesuai dengan kondisi kerja di laboratorium. Hingga saat ini, belum tersedia analisis risiko yang secara khusus menggambarkan potensi bahaya pada setiap aktivitas kerja di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories. Padahal, hasil analisis tersebut penting sebagai dasar dalam mengevaluasi pengendalian yang telah diterapkan, memperbaiki SOP, meningkatkan penggunaan APD, serta memperkuat upaya pencegahan kecelakaan kerja.

Berdasarkan kondisi tersebut, terlihat bahwa masih perlu mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian risiko secara lebih terstruktur dalam kegiatan kerja di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories. Hingga saat ini, Belum tersedia analisis risiko yang secara khusus menggambarkan potensi bahaya dalam setiap kegiatan kerja di laboratorium dengan pendekatan yang sistematis dan terukur, terutama terkait paparan bahan kimia berbahaya. Padahal, hasil analisis sangat penting sebagai dasar evaluasi pengendalian yang ada, antara lain sebagai pertimbangan dalam memperbaiki SOP, meningkatkan penyediaan APD, memperbaiki prosedur kerja, dan memperkuat upaya pencegahan kecelakaan kerja.

Permasalahan risiko K3 di laboratorium kimia tidak hanya terkait dengan keberadaan bahan kimia berbahaya, tetapi juga dengan penerapan pengendalian di lapangan, penerapan SOP K3, penggunaan APD, dan faktor-faktor penyebab insiden paparan bahan kimia masih terjadi. Diperlukan analisis risiko yang sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko dalam setiap aktivitas kerja, dan menentukan pengendalian yang sesuai dengan kondisi aktual di laboratorium. (Manik et al., 2024)

Pratama et al. (2022) menyebutkan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis risiko K3 secara sistematis adalah metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Metode HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dampaknya, dan menentukan tindakan pengendalian yang tepat. Melalui metode ini, risiko dalam setiap kegiatan kerja di laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories dapat dianalisis secara lebih terstruktur dan terukur.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja potensi bahaya K3 yang terdapat di laboratorium kimia PT Trifa Raya Laboratories?
2. Bagaimana tingkat risiko K3 pada aktivitas kerja di laboratorium kimia PT Trifa Raya Laboratories?
3. Bagaimana rekomendasi pengendalian risiko K3 yang dapat diterapkan di laboratorium kimia PT Trifa Raya Laboratories?

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan mixed method. Pendekatan mixed method digunakan karena penelitian ini menggabungkan data kualitatif dan data kuantitatif dalam proses pengumpulan dan pengolahan data. Data kualitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual di Laboratorium Kimia Laboratorium PT Trifa Raya, sedangkan data kuantitatif digunakan untuk memberikan nilai pada tingkat risiko melalui penilaian likehood dan severity.

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

Pendekatan kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan melalui pengamatan langsung, wawancara, SOP K3, serta informasi mengenai kecelakaan atau insiden yang terjadi di tempat kerja. Data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas kerja, sumber bahaya, penyebab risiko, kemungkinan dampak, dan bentuk pengendalian yang telah diterapkan di laboratorium.

Pendekatan kuantitatif diperoleh melalui penilaian risiko yang digunakan untuk menentukan nilai likehood dan severity. Nilai tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus (Risk score = L x S) untuk memperoleh tingkat risiko pada setiap potensi bahaya. Hasul perhitungan risiko digunakan untuk menentukan kategori risiko dan prioritas pengendalian.

Dengan demikian, pendekatan mixed method dalam penelitian ini digunakan agar proses analisis risiko dapat dilakukan secara lebih lengkap. Data kualitatif membantu menjelaskan kondisi dan potensi bahaya di lapangan, sedangakan data kuantitatif membantu mengukur tingkat risiko secara lebih terstruktur melalui metode HIRARC.

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan penelitian berupa flowchart dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

(Sumber : Metodologi Penelitian, 2025)

Studi literatur merupakan tahap awal yang dilakukan untuk memperoleh informasi dan landasan teoritis terkait penelitian. Studi literatur dilaksanakan dengan mengumpulkan berbagai referensi, seperti buku dan artikel penelitian, tesis sebelumnya, peraturan perundang-undangan, dan sumber ilmiah lainnya yang relevan dengan topik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), laboratorium kimia, bahan berbahaya dan beracun (B3), Standar Operasional Prosedur (SOP), Alat Pelindung Diri (APD), metode HIRARC, likehood, severity, matriks risiko, dan hierarki pengendalian risiko. Studi literatur digunakan sebagai acuan dalam memahami konsep penelitian dan menentukan metode yang tepat. Selain itu, studi pustaka juga menjadi dasar penyusunan instrumen penelitian, identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan penentuan rekomendasi pengendalian risiko untuk kegiatan kerja di laboratorium kimia.

Pengumpulan data merupakan tahap untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara, dan .

1. Pengamatan Langsung

Observasi langsung dilakukan dengan mengamati kegiatan kerja di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual di lapangan, alur kegiatan kerja, penggunaan bahan kimia, penggunaan peralatan laboratorium, penggunaan APD, kondisi lingkungan kerja, dan potensi bahaya yang mungkin timbul pada setiap kegiatan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan kegiatan laboratorium kimia. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang kegiatan kerja, potensi bahaya, insiden kejadian kerja, penerapan SOP K3, penggunaan APD, dan pengendalian risiko yang telah diterapkan. Wawancara dilakukan secara semi formal terstruktur sehingga peneliti dapat menggali informasi tambahan sesuai dengan kondisi di lapangan. Dalam penelitian ini, wawancara akan dilakukan dengan lima karyawan pada Laboratorium

Kimia PT Trifa Raya Laboratories. Responder yang dipilih adalah supervisor (SPV) laboratorium karena memiliki tanggung jawab dalam mengawasi seluruh aktivitas operasional laboratorium, memiliki pengetahuan mengenai potensi bahaya, riwayat kejadian kecelakaan kerja, dan penerapan pengendalian risiko di setiap aktivitas. Selain itu, supervisor berperan dalam pelaksanaan dan evaluasi penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), sehingga dinilai memiliki kompetensi yang memadai untuk memberikan penilaian terhadap tingkat kemungkinan (likelihood), tingkat keparahan (severity), serta rekomendasi pengendalian risiko dalam metode HIRARC. Berikut merupakan data responder:

1. Responder 1

Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 25 tahun
Posisi/Jabatan : Supervisor Analytical Development R&D
Lama Bekerja : 3 tahun

2. Responder 2

Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 27 tahun
Posisi/Jabatan : Supervisor Analytical Development R&D
Lama Bekerja : 5 tahun

3. Responder 3

Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 25 tahun
Posisi/Jabatan : Supervisor Analytical Development R&D
Lama Bekerja : 3 tahun

4. Responder 4

Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 25 tahun
Posisi/Jabatan : Supervisor Quality Control
Lama Bekerja : 2 tahun

5. Responder 5

Jenis Kelamin : Perempuan
Usia : 25 tahun
Posisi/Jabatan : Supervisor Quality Control

Lama Bekerja : 2 tahun

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen atau data yang sudah tersedia di perusahaan. Dalam penelitian ini, data sekunder digunakan untuk mendukung hasil pengamatan, wawancara, dan .

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. SOP K3

SOP K3 digunakan untuk mengetahui prosedur keselamatan kera yang telah diterapkan di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories. SOP ini menjadi acuan dalam melihat kesesuaian antara prosedur tertulis dengan kondisi aktual di lapangan.

2. Data kecelakaan/Insiden Kerja

Data kecelakaan atau insiden kerja digunakan untuk mengetahui insiden yang telah terjadi di laboratorium kimia. Data ini digunakan sebagai dasar untuk memahami potensi bahaya yang muncul, dampak yang ditimbulkan, dan perlunya pengendalian risiko yang lebih tepat.

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Pedoman Observasi

Lembar pedoman observasi digunakan untuk mencatat aktivitas kerja, potensi bahaya, kondisi lingkungan kerja, penggunaan APD, penggunaan bahan kimia, serta kondisi lain yang berkaitan dengan risiko K3 di laboratorium kimia.

2. Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara digunakan sebagai panduan dalam melakukan wawancara kepada pihak terkait. Pedoman ini memuat pertanyaan mengenai aktivitas kerja, potensi bahaya, pengalaman insiden, penerapan SOP, penggunaan APD, serta pengendalian risiko.

3. FGD (Focus Group Discussion)

FGD (Focus Group Discussion) digunakan sebagai instrumen untuk mengumpulkan data dari pihak terkait. FGD dilakukan dengan cara diskusi kelompok terfokus pada levelling skala likehood dan severity yang sesuai dengan standar perusahaan.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendukung hasil pengamatan di lapangan. Dokumentasi dapat berupa foto kondisi kerja, alat laboratorium bahan kimia, APD, rambu K3, fasilitas keselamatan, serta dokumen pendukung yang berkaitan dengan penelitian.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan menggunakan metode HIRARC. Metode HIRARC terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko. Pengolahan data bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan rekomendasi pengendalian risiko yang sesuai dengan kondisi Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories.

Adapun tahapan pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan penyusunan data yang diperoleh selama penelitian, baik data primer maupun data sekunder.

a. Observasi Langsung

Pengamatan dilakukan di area kerja untuk mengidentifikasi aktivitas kerja, kondisi lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan potensi bahaya yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja dan penyakit terkait kerja.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pekerja yang terlibat dalam proses kerja untuk mendapatkan informasi tentang aktivitas kerja, pengalaman kecelakaan kerja atau insiden kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan penerapan prosedur keselamatan kerja.

2. Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh potensi bahay yang terdapat pada setiap aktivitas kerja. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

a. Mengidentifikasi setiap tahapan pekerjaan yang diamati.

b. Menentukan sumber bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan kerja.

c. Mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi akibat paparan bahaya tersebut.

d. Menentukan dampak yang dapat ditimbulkan dari setiap riisko yang teridentifikasi.

3. Penilaian Risiko (Risk Assessment)

Setelah bahaya teridentifikasi, dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkat risiko dari masing-masing bahaya.

Tahapan penilaian risiko meliputi:

a. Menentukan nilai Likehood (L) atau kemungkinan terjadinya risiko menggunakan skala 1-5.

b. Menentukan nilai Severity (S) atau tingkat keparahan dampak menggunakan skala 1-5.

c. Menghitung nilai risiko dengan rumus : R = L x S

d. Mengklasifikasi tingkat risiko berdasarkan matriks risiko yang digunakan dalam penelitian.

4. Pengendalian Risiko (Risk Control)

Tahap terakhir adalah menentukan tindakan pengendalian terhadap risiko yang telah dinilai. Pengendalian riisko dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian risiko, yaitu:

a. Eliminasi

b. Substitusi

c. Rekayasa Teknik

d. Pengendalian Administratif

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Hasil pengendalian risiko disajikan dalam bentuk tabel yang berisi bahaya, risiko, tingkat risiko, pengendalian yang telah diterapkan, dan rekomendasi pengendalian yang tepat untuk mengurangi tingkat risiko. Dengan tahapan-tahapan tersebut, metode HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat sehingga potensi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di lingkungan kerja yang diteliti.

Tahap analisis dalam penelitian ini dilakukan setelah data diolah menggunakan metode HIRARC. Analisis bertujuan untuk menjelaskan hasil identifikasi bahaya, hasil penilaian risiko, serta rekomendasi pengendalian yang diberikan.

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan (Huruf 12 dan Ditebalkan)



Gambar 4. 1 Proses Pekerjaan

(Sumber: Pengumpulan Data, 2026)

Pada gambar 4.1 di atas, merupakan proses kerja analisa produk farmasi sediaan tablet atau kaplet di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories dilaksanakan dengan langkah-langkah yang teratur, melalui beberapa tahapan utama yang saling berkaitan. Alur analisa dimulai dari persiapan area kerja dan APD hingga tahap akhir pembersihan, yang secara umum terdiri dari 10 tahap berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara:

1. Persiapan Area Kerja dan APD

Tahapan pertama dalam proses analisa produk farmasi sediaan tablet atau kaplet adalah mempersiapkan area kerja dalam kondisi bersih, rapi, dan bebas dari bahan atau alat yang tidak diperlukan. Selain itu, analis juga sudah menggunakan APD yang sesuai untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja.

2. Pengambilan Pelarut dan Bahan Kimia

Pada tahap ini, pelarut dan bahan kimia yang diperlukan diambil sesuai metode analisis. Diperlukan kehati-hatian ntuk menghindari bahaya seperti tumpahan pelarut, paparan uap bahan kimia, kesalahan pengambilan bahan, atau kontak langsung dengan bahan berbahaya. Bahan kimia diambil dari tempat penyimpanan dengan memperhatikan label, konsentrasi, tanggal kedaluwarsa, dan kondisi kemasan.

3. Pembuatan Pelarut atau Larutan Fasa Gerak

Tahapan ini meliputi proses pencampuran reagen untuk menghasilkan pelarut atau larutan fasa gerak sesuai dengan komposisi yang sudah ditentukan pada prosedur metode analisa. Proses dapat mencakup pengukuran volume pelarut,

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026
JIPK

pencampuran beberapa jenis pelarut, penyesuaian pH, penyaringan, dan degassing apabila diperlukan. Tahapan ini umumnya dilakukan pada lemari asam atau fume hood untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja dari penggunaan reagen B3.

4. Persiapan HPLC (High Performance Liquid Chromatography)

Tahapan ini dilakukan dengan menyiapakan instrument HPLC sebelum memulai analisa. Persiapan secara umum meliputi pemasangan kolom, pengecekan botol fasa gerak, pengecekan botol buangan HPLC, serta memastikan sistem HPLC dalam kondisi normal.

5. Penggerusan Uji

Penggerusan uji dilakukan agar uji lebih mudah larut dan homogen. Penggerusan biasanya dilakukan menggunakan mortar dan stamper atau alat penghalus lainnya.

6. Penimbangan Uji dan Standar

Uji dan standar yang akan dianalisa ditimbang terlebih dahulu menggunakan neraca analitik sesuai dengan bobot yang sudah ditentukan pada prosedur metode analisa. Sebelum penimbangan, alat timbang dipastikan bersih dan stabil.

7. Pelarutan dan Pengenceran Uji dan Standar

Uji dan standar yang sudah ditimbang dilarutkan menggunakan pelarut yang sudah terlebih dahulu dibuat. Kemudian dilakukan pengenceran samapi konsentrasi yang dibutuhkan.

8. Filtrasi Uji dan Standar pada Vial

Tahap ini dilakukan untuk menyaring uji dan standar yang kemudian hasil filtrasi ditampung pada vial HPLC sejumlah yang dibutuhkan. Filtrasi bertujuan untuk menghilangkan partikel yang dapat menyumbat atau mengganggu pada proses analisa.

9. Running HPLC

Tahap ini merupakan proses utama dalam proses analisa menggunakan HPLC. Uji dan standar yang sudah disaring ke dalam vial kemudian diletakkan di autosampler atau diinjeksi, kemudian instrument HPLC dijalankan sesuai dengan prosedur metode analisa.

10. Pembersihan

Tahap akhir ini area kerja, alat gelas, reagen kimia, dan instrumen dibersihkan setelah seluruh tahapan analisa selesai.

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang diperoleh melalui Focus Group Discussion (FGD) pada bagian Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories, diperoleh informasi mengenai aktivitas kerja beserta potensi bahaya, risiko yang mungkin terjadi, dan kategori risiko pada setiap aktivitas. Hasil identifikasi tersebut disajikan pada Tabel 4.1

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko
1	Persiapan Area Kerja dan APD	*Risk-1*	Bahaya kimia	Kontak dengan sisa bahan kimia pada meja kerja	Iritasi kulit atau kontaminasi area kerja
		Risk-2	Bahaya Kimia	Paparan bahan kimia karena APD tidak lengkap.	Iritasi kulit, mata, atau saluran pernapasan.

(Lanjutan)

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko
		Risk-3	Bahaya mekanik	Alat gelas pecah saat disiapkan	Luka sayat
2	Pengambilan Pelarut dan Bahan Kimia	*Risk*-4	Bahaya mekanik	Botol jatuh, pecah, atau	Paparan bahan kimia, luka akibat pecahan

				bocor saat diambil	kaca, atau tumpahan bahan.
		Risk-5	Bahaya kimia	Uap bahan kimia terhirup saat botol dibuka	Iritasi hidung, mata, tenggorokan, pusing, atau mual.
		Risk-6	Bahaya mekanik	Botol terlepas atau tumpah saat dibawa	Iritasi atau memar akibat benturan benda jatuh.
3	Pembuatan Pelarut atau Larutan Fasa Gerak	*Risk-7*	Bahaya kimia	Reagen tumpah dan mengenai kulit analis	Iritasi kulit.
		Risk-8	Bahaya kimia	Reagen tumpah atau terciprat	Iritasi kulit/mata, gangguan pernapasan, atau luka bakar kimia
		Risk-9	Bahaya mekanik	Alat filtrasi bocor, pecah, atau larutan tumpah saat proses filtrasi	Luka gores, iritasi kulit, gangguan pernapasan.

(Lanjutan)

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko

4	Persiapan HPLC (High Performance Liquid Chromatography)	*Risk-10*	Bahaya mekanik	Botol jatuh, pecah, atau pelarut tumpah saat dipasang	Luka gores atau iritasi
		Risk-11	Bahaya mekanik	Kontak jari tangan dengan bagian kipas saat melakukan pengecekan, pembersihan, atau penyesuaian alat.	Luka robek pada jari hingga memerlukan tindakan medis.
5	Penggerusan Uji	*Risk-12*	Bahaya kimia	Serbuk uji beterbangan saat proses penggerusan	Iritasi saluran pernapasan atau iritasi hidung.
6	Penimbangan Uji dan Standar	*Risk-13*	Bahaya kimia	Serbuk uji beterbangan saat proses penimbangan	Iritasi saluran pernapasan atau iritasi hidung.
		Risk-14	Bahaya mekanik	Alat gelas yang digunakan untuk menampung hasil penimbangan uji atau standar jatuh dan pecah	Luka gores

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

(Lanjutan)

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko
7	Pelarutan dan Pengenceran Uji dan Standar	*Risk-15*	Bahaya kimia	Uap dari pelarut terhirup dalam waktu yang cukup lama	Pusing/mual, dan gangguan pernapasan
		Risk-16	Bahaya Kimia	Pelarut tumpah dan mengenai kulit	Iritasi kulit
		Risk-17	Bahaya mekanik	Alat gelas yang digunakan sebagai wadah uji atau standar jatuh dan pecah	Luka gores
		Risk-18	Bahaya Ergonomi	Anaslis mengalami nyeri punggung dan leher akibat posisi tidak ergonomis	Nyeri Punggung atau lengan
8	Filtrasi Uji dan Standar pada Vial	*Risk-19*	Bahaya kimia	Uap dari uji atau standar yang sudah larut terhirup dalam waktu yang cukup lama	Pusing/mual, dan gangguan pernapasan
		Risk-20	Bahaya kimia	Pelarut tumpah dan mengenai kulit	Iritasi kulit

		Risk-21	Bahaya mekanik	Vial dan alat gelas yang digunakan sebagai wadah uji atau standar jatuh dan pecah	Luka gores

(Lanjutan)

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko
		Risk-22	Bahaya ergonomi	Anaslis mengalami nyeri punggung dan lengan akibat posisi tidak ergonomis	Nyeri punggung atau lengan
9	*Running* HPLC	*Risk-23*	Bahaya ergonomi	Anaslis mengalami nyeri punggung akibat posisi tidak ergonomis	Nyeri punggung
		Risk-24	Bahaya ergonomi	Mata lelah dan penglihatan terganggu karena terlalu lama melihat monitor komputer	Mata lelah
10	Pembersihan	*Risk-25*	Bahaya mekanik	Alat gelas dan vial pecah saat dicuci	Luka

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

		Risk-26	Bahaya mekanik	Kulit tangan bersentuhan dengan oven yang menyala dengan suhu diatas 90 derajat saat mengeringkan vial	Luka bakar

(Lanjutan)

No.	Aktivitas	Kode Risiko	Kategori Bahaya	Risiko Kejadian Yang Mungkin Terjadi	Dampak Risiko
		Risk-27	Bahaya kimia	Botol penampung limbah HPLC penuh sehingga larutan menguap	Pusing/mual, dan gangguan pernapasan
		Risk-28	Bahaya kimia	Uap pada penampung limbah analisa menguap	Pusing/mual, dan gangguan pernapasan

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan pada tabel 4.1 di atas, didapatkan sepuluh aktivitas yang dapat menyebabkan munculnya sumber bahaya pada setiap aktivitas dan dampak bahaya dari sumber yang ada. Dari hasil observasi atau pengamatan langsung dan pengumpulan informasi di lapangan, terungkap bahwa terdapat sejumlah risiko yang mungkin terjadi selama aktivitas seperti paparan bahan kimia, tumpahan atau cipratan reagen cair dan padat yang ada pada pelarut atau fasa gerak, uap terhirup, alat gelas pecah, botol jatuh, luka bakar, serta keluhan akibat posisi kerja.

Setelah dilakukan proses identifikasi bahaya di area kerja bagian laboratorium kimia PT Trifa Raya Laboratories, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko untuk menentukan tingkat risiko dari setiap potensi

LUMIVERA PUBLISHING GROUP
Illuminating Knowledge, Empowering Research
Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026
JIPK

bahaya yang telah teridentifikasi. Penilaian risiko ini dilakukan menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) yang menggabungkan dua parameter utama, yaitu kemungkinan terjadinya bahaya (likehood) dan tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan (severity).

Standar penilaian skala likehood dan severity yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan melalui kegiatan FGD (Focus Group Discussion) bersama pihak-pihak yang memahami kondisi aktual aktivitas kerja di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories. Melalui FGD yang dilakukan pada 12 Juni 2026, disepakati skala penilaian 1 sampai 5 untuk masing-masing parameter.

Responden dari terdiri atas 5 orang yaitu 3 Supervisor dari bagian Laboratorium Departemen Analytical Developent R&D dan 2 Supervisor dari bagian Laboratorium Quality Control. Nilai likehood akhir pada setiap potensi risiko diperoleh dari hasil rata-rata penilaian kelima responden, kemudian dibulatkan ke bilangan bulat terdekat untuk digunakan dalam penilaian risiko HIRARC. Rekapitulasi hasil penilaian likelihood disajikan pada Tabel 4.3.

Responden	1	2	3	4	5	Nilai L
Jabatan	SPV R&D	SPV R&D	SPV R&D	SPV QC	SPV QC	
Risk-1	4	3	4	3	3	3
Risk-2	4	5	4	1	3	3
Risk-3	3	5	3	2	1	3
Risk-4	5	5	4	3	2	4
Risk-5	5	1	4	3	3	3
Risk-6	5	2	3	2	2	3
Risk-7	4	3	3	3	3	3
Risk-8	5	2	5	3	3	4
Risk-9	3	1	2	3	3	2
Risk-10	4	1	4	1	1	2
Risk-11	1	1	1	1	1	1
Risk-12	5	3	5	4	4	4
Risk-13	5	1	5	5	5	4
Risk-14	5	1	5	5	5	4
Risk-15	5	2	4	3	3	3
Risk-16	4	5	4	3	4	4
Risk-17	2	1	3	3	2	2
Risk-18	2	5	4	2	2	3
Risk-19	4	3	4	2	3	3
Risk-20	3	4	4	2	3	3

Stoikiometri: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia dan Kimia Murni
ISSN Cetak : XXXX-XXXX ISSN Online : XXXX-XXXX
Volume 03 Nomor 03, September 2026

Risk-21	5	1	4	3	3	3
Risk-22	4	4	4	2	2	3
Risk-23	4	4	4	4	4	4
Risk-24	4	1	4	4	4	3
Risk-25	2	3	3	2	2	2
Risk-26	2	1	3	3	2	2
Risk-27	4	5	4	3	3	4
Risk-28	4	3	4	1	2	3

Tabel 4. 3 Tabel Rekapitulasi Skala Likehood

Pada Tabel 4.3 di atas, merupakan hasil rekapitulasi skala likehood (kemungkinan) yang didaparkan dari hasil wawancara kepada responder di bagian laboratorium PT. Trifa Raya Laboratories. Pada Tabel 4.4 di bawah, seberapa besar efek atau keparahan yang ditimbulkan jika bahaya muncul. Skala ini menunjukkan efek yang mungkin terjadi jika suatu bahaya benar-benar muncul. Faktor fisik (cedera), kesehatan (penyakit terkait pekerjaan), kerugian aset (kerusakan alat), dan konsekuensi lingkungan adalah bagian dari evaluasi ini. Sebuah skala dari 1 hingga 5 digunakan untuk penilaian ini, di mana setiap angka menunjukkan tingkat keparahan yang berbeda. Dampak pada manusia, properti, lingkungan, dan kehilangan hari kerja adalah faktor-faktor yang menentukan tingkat keparahan.

Skor	Kategori	Uraian di PT Trifa Raya Laboratories
1	Sangat Ringan	Tidak menimbulkan cedera atau hanya menimbulkan gangguan sangat kecil, seperti terkena debu/serbuk, bau ringan, rasa tidak nyaman sementara, kelelahan ringan, atau cipratan kecil yang cukup dibersihkan/dilap. Tidak memerlukan P3K dan pekerjaan tetap dapat dilanjutkan.
2	Ringan	Menimbulkan cedera ringan yang memerlukan P3K, seperti luka gores kecil, iritasi ringan pada kulit atau mata, terkena cipratan bahan kimia dalam jumlah kecil, atau luka ringan akibat alat gelas. Setelah ditangani, pekerja masih dapat melanjutkan pekerjaan.

3	Sedang	Menimbulkan keluhan atau cedera yang membuat pekerja perlu berhenti sementara dan beristirahat, seperti pusing karena bau/uap bahan kimia, mual, iritasi yang cukup mengganggu, atau luka sayat yang lebih terasa. Setelah kondisi membaik, pekerja masih dapat melanjutkan pekerjaan pada hari yang sama.
4	Berat	Menimbulkan cedera yang memerlukan penanganan lanjut selain P3K, tetapi tidak sampai rawat inap. Contohnya luka sayat yang perlu dijahit, luka bakar ringan-sedang, iritasi mata/kulit yang perlu diperiksa tenaga medis, cedera akibat terkena bagian alat/instrumen laboratorium, atau gangguan pernapasan akibat terlalu lama menghirup reagent cair organik dengan bau yang sangat menyengat.
5	Sangat Berat	Menimbulkan kondisi serius yang membutuhkan tindakan darurat, operasi, atau menyebabkan luka permanen. Contohnya luka bakar berat, cedera parah akibat ledakan alat atau bahan kimia, atau risiko kematian.

Tabel 4. 4 Skala Siverity

Sumber: Pengolahan Data

Responden dari terdiri atas 5 orang yaitu 3 Supervisor dari bagian Laboratorium Departemen Analytical Developent R&D dan 2 Supervisor dari bagian Laboratorium Quality Control. Nilai severity akhir pada setiap potensi risiko diperoleh dari hasil rata-rata penilaian kelima responden, kemudian dibulatkan ke bilangan bulat terdekat untuk digunakan dalam penilaian risiko HIRARC.

Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian Kegiatan di PT Trifa Raya Laboratories meliputi aktivitas beragam yang bisa membahayakan keselamatan dan kesehatan kerja. Karenanya, peneliti melakukan identifikasi bahaya, penilaian Risiko, dan pengendalian Risiko memakai metode HIRARC untuk mengenali potensi bahaya, pengaruh risiko, dan usulan pengendalian terkait kegiatan laboratorium.

Penilaian risiko dilaksanakan dengan melihat kemungkinan munculnya bahaya da beratnya dampak yang terjadi. Hasil penilaian ini dipakai untuk menentukan

tingkatan risiko setiap aktivitas, jadi peniliti tahu risiko mana yang butuh penanganan lebih.

Analisis ini menyusun temuan berdasarkan jenis bahaya yangpaling sering muncul, seperti bahaya kimia, bahaya fisik atau mekanis, bahaya ergonomi, serta bahaya limbah. Penyusunan ini dimaksudkan agar ada pemahaman yang lebih teratur mengenai karakteristik risiko di dalam laboratorium beserta Tindakan pengendalian yang sudah atauperlu dilakukan. Berdasarkan temuan pengamatan lapangan, wawancara dengan pekerja, dan kajian tahapan kerja di 10 aktivitas Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories, teridentifikasi beberapa asal bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja maupun gangguan kesehatan pekerja. Sumber-sumber bahaya tersebut dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Bahaya Kimia:

a. Sisa bahan kimia: Ditemukan pada aktivitas persiapan area kerja dan APD.

b. Bahan kimia/reagen cair: Ditemukan pada aktivitas pengambilan pelarut dan bahan kimia serta pembuatan pelarut atau larutan fasa gerak.

c. Uap pelarut organik: Teridentifikasi pada aktivitas pengambilan pelarut, pelarutan dan pengenceran, serta filtrasi sampel.

d. Bahan yang mudah terbang atau berbau menyengat: Ditemukan pada aktivitas penggerusan dan penimbangan uji.

e. Pelarut atau larutan uji: Teridentifikasi pada aktivitas pelarutan, pengenceran, dan filtrasi sampel.

2. Bahaya Fisik atau Mekanis:

a. Alat gelas: Ditemukan pada aktivitas persiapan area kerja, pembuatan larutan, penimbangan, pelarutan, dan pembersihan.

b. Botol reagen atau botol pelarut: Teridentifikasi pada aktivitas pengambilan pelarut dan bahan kimia.

c. Vial: Ditemukan pada aktivitas filtrasi uji dan standar pada vial.

d. Kipas pada chamber HPLC: Teridentifikasi pada aktivitas persiapan HPLC.

e. Oven atau alat bersuhu tinggi: Ditemukan pada aktivitas pembersihan.

3. Bahaya Ergonomi:

a. Posisi kerja duduk atau berdiri lama: Ditemukan pada aktivitas pelarutan, filtrasi, dan running HPLC.

b. Gerakan berulang: Teridentifikasi pada aktivitas pelarutan, pengenceran, dan filtrasi sampel.

c. Penggunaan layar: Ditemukan pada aktivitas running HPLC.

4. Bahaya Limbah:

a. Botol limbah HPLC: Ditemukan pada aktivitas pembersihan.

b. Penampung limbah bahan kimia: Teridentifikasi pada aktivitas pembersihan.

c. Limbah pelarut yang menguap: Ditemukan pada aktivitas penanganan limbah hasil analisis.

Identifikasi ini memperlihatkan bahwa risiko di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories bersifat multifaktorial, meliputi paparan bahan kimia dan pelarut organik, penggunaan alat gelas dan vial, interaksi dengan alat ukur laboratorium, penanganan limbah kajian, serta tuntutan posisi kerja yang berulang atau dijalankan dalam waktu lama.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis potensi risiko K3 dengan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam proses identifikasi bahaya memperlihatkan bahwa aktivitas kerja di Laboratorium Kimia PT Trifa Raya Laboratories mempunyai potensi bahaya yang berasal dari bahan kimia, alat gelas, vial, alat ukur laboratorium, limbah kajian, serta posisi kerja. Bahaya tersebut dikelompokkan menjadi bahaya kimia, bahaya fisik atau mekanis, bahaya ergonomi, dan bahaya limbah. Bahaya kimia dan bahaya fisik atau mekanis menjadi bahaya yang paling utama karena sebagian besar aktivitas laboratorium berkaitan langsung dengan penggunaan bahan kimia, pelarut organik, alat gelas, vial, dan instrumen HPLC.

2. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa dari total 28 risiko yang teridentifikasi, sebanyak 23 risiko diklasifikasikan ke dalam kategori risiko rendah. Jumlah tersebut merupakan 82,14% dari keseluruhan risiko yang teridentifikasi. Selanjutnya, sebanyak 5 risiko diklasifikasikan ke dalam kategori risiko sedang. Jumlah tersebut merupakan 17,86% dari keseluruhan risiko yang teridentifikasi. Penelitian ini tidak menemukan risiko yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Risiko kategori sedang terutama ditemukan pada aktivitas yang berpotensi menyebabkan paparan uap bahan kimia atau pelarut organik serta luka akibat penggunaan alat gelas dan vial.

3. Rekomendasi pengendalian risiko disusun berdasarkan hierarki pengendalian risiko (Hierarchy of Control) yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik (engineering control), pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan hasil penelitian, rekomendasi pengendalian yang dapat diterapkan meliputi eliminasi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD, sedangkan pengendalian melalui substitusi tidak direkomendasikan karena tidak terdapat kondisi yang memungkinkan penggantian bahan, alat, atau proses kerja tanpa memengaruhi kegiatan pengujian laboratorium. Pengendalian eliminasi direkomendasikan pada risiko yang memungkinkan sumber bahaya dihilangkan, seperti risiko luka sayat akibat pecahan kaca. Pengendalian rekayasa teknik meliputi pemasangan ventilasi lokal, penyediaan wastafel di area meja kerja, spill kit, safety bottle carrier, wadah khusus limbah kaca atau benda tajam, serta alat bantu saat menangani alat gelas atau vial. Pengendalian administratif meliputi penerapan SOP, pembacaan SDS/MSDS, pelabelan bahan dan limbah, pemeriksaan alat sebelum digunakan, briefing keselamatan, serta pengaturan posisi kerja yang ergonomis. Sementara itu, penggunaan APD meliputi jas laboratorium, sarung tangan sesuai jenis pekerjaan, safety goggles, masker atau respirator sesuai karakteristik bahan kimia, safety shoes, serta sarung tangan tebal tahan bahan kimia saat mencuci alat gelas.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal :

Juniar, A. T., & Latumahima, R. E. (2025). IDENTIFIKASI PARAMETER KELALAIAN PERUSAHAAN DALAM PELAKSANAAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN MENURUT PERATURAN KETENAGAKERJAAN.

Ajslev, J. Z. N., Møller, J. L., Andersen, M. F., Pirzadeh, P., & Lingard, H. (2022). The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(5). https://doi.org/10.3390/ijerph19052731

Ansyar Bora, M., Eko Pratama, S., Dwiputri Permatasari, R., & Made Sondra Wijaya, I. (2025). Implementasi Metode HIRAC (Hazard Identification, Risk Assessment, And Control) untuk Meningkatkan K3 di Laboratorium PT. XYZ. R2J, 7(2). https://doi.org/10.38035/rrj.v7i2

Dewantari, N. M., Umyati, A., & Falah, F. (2022). Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) pada pembangunan gedung business center. Journal Industrial Servicess, 8(1), 1. https://doi.org/10.36055/jiss.v8i1.14405

Giovanni, A., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2023). Risk Analysis of Occupational Health and Safety Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method (Case Study in PT Barokah Galangan Perkasa). IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management, 4(2), 198. https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i2.20398

Irza Menka Deviliany Kaban, Razia Begum Suroyo, & Tri Niswati Utami. (2024). Analysis of Occupational Safety and Health (K3) Risk Management in the Physics and Chemistry Laboratory of the Medan Occupational Safety and Health Center. International Journal of Public Health, 1(3), 138–151. https://doi.org/10.62951/ijph.v1i3.88

Izuddin, M., Sari, Y., & Rizki Imanuddin, M. (2025). COMPLIANCE WITH PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT USE AMONG CHEMISTRY LABORATORY STUDENTS: THE ROLE OF KNOWLEDGE, ATTITUDE, AND AVAILABILITY OF FACILITIES. 22(2), 249–256. https://doi.org/10.31964/jkl.v21i2.1068

Jainul, M., Lubis, A., Sihombing, G., Bayu, A., Yanto, H., Industri, T., Bina, U., & Informatika, S. (2024). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. Telkom Indonesia Jakarta Utara. In IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology (Vol. 5, Number 1). http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno

Jensen, R. C., Bird, R. L., & Nichols, B. W. (2022). Risk Assessment Matrices for Workplace Hazards: Design for Usability. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(5). https://doi.org/10.3390/ijerph19052763

Kartikasari, S. E., & Sukwika, T. (2021). Disiplin Keselamatan dan Kesehatan Kerja melalui pemakaian alat pelindung diri di laboratorium kimia PT Sucofindo Jakarta.

Manik, Y. B. S., Mayriza, A. L., Putri, B. M., Keisha Fawwaaz, Huri, K. K., & Maulidinnisa, V. P. (2024). Hazard Identification, Risk Assessment and Control (HIRAC) on Water Solid Contents Determination at Environmental Chemistry Laboratory of President University. Jurnal Riset Teknologi Pencegahan

Pencemaran Industri, 15(2), 94–102. https://doi.org/10.21771/jrtppi.2024.v15.no2.p94-102

Maulana, S., Merdikawati, S., Kunci, K., Bioanalisa, L., Resiko, M., Kerja, K., & Kerja, K. (2021). Analisis Manajemen Resiko pada Laboratorium Bioanalisa PT. XYZ dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) Risk Management Analysis in Bioanalysis Laboratory PT. XYZ using HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) Method.

Muhammad Iqbal, Asmawati Achmad, Raden Debby Yelastari, Intan Sari, & Radhiah Zakaria. (2025). Efektivitas Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) di Laboratorium Kesehatan Primer di Indonesia Literature Review. SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat, 4(2), 539–549. https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i2.4972

Mulyani, A. S., Sukwika, T., & Ramli, S. (2025). JAMBURA JOURNAL OF HEALTH SCIENCE AND RESEARCH ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI LABORATORIUM KIMIA MENGGUNAKAN METODE BOWTIE ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH RISK MANAGEMENT IN CHEMICAL LABORATORIES USING THE BOWTIE METHOD. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index

Nurhidayati, L., Khasanah, N., Yuliawati, N., & Novitasari, P. (2021). Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Farmasi. https://gerai.uii.ac.id/;

Pratama, F., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Risiko (K3) Metode Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) di Departemen Laboratorium PT. ABC. Jurnal Ilmiah GIGA, 25(2), 88–95. http://dx.doi.org/10.47313jig.v25i2.1922

Pratiwi, A., Sukmandari, E. A., Rejeki, D. S., Ananda, I., Saputra, A., Keselamatan, P., Kerja D-Iv, K., Slawi, U. B., Program,), Farmasi, S. S., Slawi, B., Mahasiswa,), & Com, A. A. (2022). EDUKASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) LABORATORIUM PADA SISWA JURUSAN FARMASI DI SMK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL. JABI: Jurnal Abdimas Bhakti Indonesia, 3(2).

Rizki Fauzi, M., Fitri Romadhoni, L., Fatoni, R. Teknik Kimia, J., Teknik, F., & Muhammadiyah Surakarta Jl Yani, U. A. (2021). ANALISIS POTENSI RISIKO BAHAYA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA LABORATORIUM TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA DENGAN METODE HIRARC.

Yunita, Y., Ekayuliana, A., & Wijayanti, F. (2024). Identification Of Potential Hazards Using The Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Method, Case Study: PT. X. MOTIVECTION : Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering, 6(3), 301–312.