

ANALISIS RISIKO PAJANAN ZAT KIMIA BERBAHAYA TERHADAP KESEHATAN PEKERJA DI INDUSTRI

¹Ariel Ardiansyah , ²Suherman, ³Ayunda Larasati Sekar Putri
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Gedung A, Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Ciputat, Tangerang Selatan, 15419, Indonesia.

Email: arielardiansyah84@gmail.com, suherman@umj.ac.id, ayundalarasati@staff.umj.ac.id

Abstrak

Paparan terhadap zat kimia berbahaya merupakan salah satu risiko utama dalam lingkungan kerja industri yang dapat berdampak serius terhadap kesehatan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko pajanan zat kimia berbahaya di lingkungan industri serta mengidentifikasi potensi dampaknya terhadap kesehatan pekerja. Metodologi yang digunakan mencakup survei lapangan, pengukuran konsentrasi zat kimia di udara kerja, serta wawancara dengan pekerja dan pihak manajemen terkait penerapan keselamatan kerja. Data dianalisis dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* serta mengacu pada standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) nasional dan internasional. Hasil studi menunjukkan bahwa beberapa area kerja memiliki tingkat pajanan di atas ambang batas nilai ambien yang ditetapkan, yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan, iritasi kulit, dan penyakit kronis jangka panjang. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan sistem ventilasi, penggunaan alat pelindung diri (APD) secara konsisten, serta pelatihan rutin bagi pekerja untuk meminimalkan risiko.

Kata Kunci : *pajanan kimia, kesehatan kerja, HIRARC, industri, keselamatan kerja*

Abstract

Exposure to hazardous chemicals is one of the major risks in industrial work environments, posing serious threats to workers' health. This study aims to analyze the level of risk associated with hazardous chemical exposure in industrial settings and to identify its potential impact on workers' health. The methodology includes field surveys, measurement of chemical concentrations in workplace air, and interviews with workers and management regarding the implementation of occupational safety practices. The data were analyzed using the *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* method and referred to both national and international Occupational Safety and Health (OSH) standards. The findings reveal that certain work areas have exposure levels exceeding the established ambient threshold limits, potentially causing respiratory disorders, skin irritation, and long-term chronic diseases. This study recommends enhancing ventilation systems, consistent use of personal protective equipment (PPE), and regular training for workers to mitigate risks. The analysis is expected to serve as a basis for preventive policy-making to foster safer and healthier work environments.

Keywords: chemical exposure, occupational health, HIRARC, industry, workplace safety

Received: Mei 2025

Reviewed: Mei 2025

Published: Mei 2025

Plagiarism Checker No 580

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Nutricia.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Industri merupakan sektor strategis yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja. Namun, di balik kontribusi positifnya, sektor ini juga menyimpan potensi bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja, terutama yang berkaitan dengan paparan zat kimia berbahaya. Paparan tersebut dapat terjadi melalui inhalasi, kontak kulit, atau tertelan, baik secara akut maupun kronis.¹Zat kimia yang digunakan dalam proses produksi industri dapat bersifat toksik, korosif, reaktif, mudah terbakar, atau bahkan karsinogenik. Beberapa di antaranya seperti benzena, formaldehida, timbal, amonia, hingga senyawa organik volatil (*volatile organic compounds/VOCs*) telah diketahui menimbulkan gangguan kesehatan serius jika tidak ditangani dengan baik.²

Menurut International Labour Organization (ILO), sekitar 2,78 juta pekerja di seluruh dunia meninggal setiap tahunnya akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, dengan lebih dari 81% di antaranya disebabkan oleh penyakit akibat paparan jangka panjang terhadap bahan berbahaya. Di Indonesia, data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa kasus penyakit akibat kerja (PAK) masih sering tidak dilaporkan secara akurat, yang memperparah kesulitan dalam pengendalian risiko.

Risiko paparan zat kimia dapat ditemukan di berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur, pertambangan, pertanian, konstruksi, hingga industri kimia dan farmasi. Dalam beberapa kasus, pekerja bahkan tidak menyadari bahwa mereka sedang terpapar zat berbahaya karena sifat paparan yang tidak kasat mata dan tidak langsung menimbulkan gejala. Oleh karena itu, identifikasi bahaya secara dini menjadi kunci penting dalam perlindungan kesehatan kerja.

Pemerintah Indonesia telah mengatur tentang batas ambang paparan (TLV/Threshold Limit Value) melalui Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018, yang mewajibkan pengusaha untuk melakukan pemantauan kualitas udara kerja secara rutin dan memastikan tersedianya sistem pengendalian paparan. Di sisi lain, standar internasional seperti dari American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) dan Occupational Safety and Health Administration (OSHA) juga memberikan pedoman yang dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan risiko kimia di tempat kerja.

Namun, penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (*Occupational Health and Safety Management System*) di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain rendahnya kesadaran pengusaha dan pekerja, keterbatasan sumber daya pengawas K3, serta lemahnya integrasi antara kebijakan nasional dan implementasi di tingkat perusahaan. Kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD), minimnya pelatihan pekerja, dan tidak adanya ventilasi memadai merupakan beberapa contoh nyata lemahnya pengendalian di lapangan.

Melihat berbagai permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis risiko terhadap paparan zat kimia berbahaya di lingkungan industri dengan menggunakan pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat risiko yang dihadapi pekerja serta menyusun rekomendasi pengendalian yang aplikatif dan sesuai dengan prinsip hierarki pengendalian bahaya. Dengan demikian, upaya menciptakan tempat kerja yang sehat dan aman dapat diwujudkan secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

¹ Widodo, H. (2019). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Deepublish diakses pada 2 mei 2025

² WHO. (2014). *Health and Safety in the Use of Chemicals at Work*. Geneva: World Health Organization diakses pada 2 mei 2025

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (literature review) untuk mengkaji secara komprehensif konsep, temuan, dan regulasi terkait paparan zat kimia berbahaya terhadap kesehatan pekerja industri.

Data diperoleh dari literatur sekunder yang bersifat ilmiah dan kredibel, seperti jurnal nasional dan internasional, buku akademik, regulasi pemerintah, serta standar dari lembaga internasional. Penelusuran dilakukan melalui platform seperti Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan Garuda Ristekdikti dengan kata kunci tertentu. Penelitian ini sudah melalui proses kaji etik dengan nomor 10.061.C/KEPK-FKMUMJ/V/2025 Dengan 15 Literatur yang digunakan dipilih berdasarkan kriteria relevansi, ketersediaan teks lengkap, legalitas akses, serta terbit dalam 10 tahun terakhir (2014-2024), termasuk dokumen normatif seperti Permenaker No. 5 Tahun 2018, ACGIH, OSHA, dan WHO.

Tabel 1. Literatur yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Peneliti	Judul	Tahun	Kesimpulan
1	Irawan, D.	Analisis Kepatuhan Pekerja Terhadap Penggunaan APD di Industri Pengolahan Kimia	2020	Rendahnya kepatuhan penggunaan APD meningkatkan risiko paparan zat kimia berbahaya.
2	Achmadi, U.F.	Toksikologi Industri dan Lingkungan	2018	Paparan zat kimia dapat terjadi melalui inhalasi, kulit, atau oral, dan berdampak sistemik.
3	Widodo, H.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Industri	2019	Penilaian risiko dan pengendalian zat kimia penting untuk perlindungan kesehatan pekerja.
4	WHO	Health and Safety in the Use of Chemicals at Work	2018	Perlu pengawasan dan kontrol yang ketat terhadap penggunaan bahan kimia di tempat kerja.
5	ILO	World Statistics on Occupational Safety and Health	2023	Sebagian besar kematian akibat kerja disebabkan oleh paparan zat berbahaya secara kronis.
6	Nugroho, H.	Kepatuhan Penggunaan APD di Sektor Manufaktur	2020	Tingkat kepatuhan pekerja dalam menggunakan APD dipengaruhi oleh kenyamanan, pengawasan, dan pemahaman terhadap risiko.
7	JISHA (Jepang)	Total Health and Safety Management in Japan	2020	Sistem manajemen K3 terintegrasi secara menyeluruh di Jepang membantu menekan angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

8	Permenaker RI	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018	2018	Menetapkan standar pengendalian lingkungan kerja terhadap paparan bahan kimia, namun implementasi di industri masih perlu ditingkatkan.
9	Yuliani, L	Hubungan Lama Paparan Bahan Kimia dengan Gangguan Pernapasan Pekerja	2021	Semakin lama paparan bahan kimia, semakin tinggi risiko gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan logam.
10	Gunawan, D.	Penerapan Sistem Manajemen K3 di Industri Kimia	2020	Penerapan sistem manajemen K3 berbasis ISO 45001 dapat menurunkan insiden paparan bahan kimia secara signifikan.
11	Zakaria, R.	Pengaruh Penggunaan Ventilasi Terhadap Konsentrasi Zat Kimia di Ruang Kerja	2022	Ventilasi lokal efektif menurunkan konsentrasi bahan kimia di udara, sehingga sangat penting sebagai pengendalian teknis.
12	ACGIH	Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents	2023	Menyediakan standar nilai ambang batas eksposur yang menjadi rujukan internasional untuk mengukur tingkat keamanan paparan bahan kimia di tempat kerja.
13	Widiastuti, S.	Hubungan Pengetahuan dan Sikap Terhadap Perilaku Penggunaan APD	2020	Pengetahuan dan sikap yang baik secara signifikan meningkatkan perilaku pekerja dalam menggunakan APD secara benar dan konsisten.
14	Kemenkes RI	Pedoman Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja	2020	Menekankan pentingnya pelabelan bahan kimia, pelatihan berkala, dan penyediaan MSDS sebagai langkah pencegahan paparan bahan berbahaya.
15	Kristanti, E.	Evaluasi Penerapan Permenaker No. 5 Tahun 2018 di Industri Menengah	2023	Implementasi regulasi masih lemah karena minimnya pengawasan eksternal dan kurangnya pelatihan internal tentang standar paparan bahan kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pekerja di sektor industri sangat rentan terhadap paparan zat kimia berbahaya yang dapat menimbulkan risiko serius bagi kesehatan. Paparan tersebut dapat terjadi melalui inhalasi, kontak langsung dengan kulit, atau bahkan tertelan secara tidak sengaja. Zat kimia yang umum dijumpai dalam dunia industri meliputi logam berat seperti timbal dan merkuri, senyawa organik volatil (VOCs), formaldehida, benzena, dan berbagai pelarut industri. Paparan terhadap zat-zat ini tidak hanya menyebabkan gangguan pernapasan dan iritasi, tetapi juga dapat menimbulkan efek kronis seperti gangguan hati, ginjal, sistem saraf, dan bahkan berisiko menimbulkan kanker jika terakumulasi dalam tubuh dalam jangka waktu lama.³

Manahan (2017) menyebutkan bahwa banyak zat kimia industri bersifat toksik dan tidak langsung menunjukkan gejala akut, sehingga diagnosis medis seringkali terlambat dan memperparah kondisi pekerja. Tingkat risiko semakin tinggi pada kondisi kerja dengan ventilasi buruk, penggunaan bahan dalam jumlah besar, serta kurangnya kontrol teknis dan administratif. Studi yang dilakukan oleh Irawan (2020) menunjukkan bahwa masih banyak pekerja yang tidak mematuhi penggunaan alat pelindung diri (APD), baik karena ketidaknyamanan, kurangnya pengetahuan, maupun lemahnya pengawasan di tempat kerja. Hal ini memperburuk kondisi keselamatan kerja, terutama di sektor industri pengolahan bahan kimia.⁴

Dalam konteks manajemen risiko, pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) merupakan metode yang efektif dan banyak digunakan untuk menilai serta mengendalikan risiko paparan bahan kimia di tempat kerja. Pendekatan ini menekankan pentingnya identifikasi bahaya secara menyeluruh, penilaian tingkat risiko berdasarkan frekuensi dan tingkat keparahan dampaknya, serta penentuan strategi pengendalian yang tepat. Namun, pelaksanaannya di lapangan masih sering tidak konsisten, terutama di perusahaan kecil dan menengah yang minim sumber daya manusia dan fasilitas K3³. Penelitian Widodo (2019) menyimpulkan bahwa banyak perusahaan hanya berfokus pada penggunaan APD sebagai pengendalian utama, padahal secara hierarki, APD merupakan bentuk pengendalian paling lemah setelah eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, dan administrative.

Tantangan lain dalam pengendalian risiko adalah lemahnya implementasi regulasi yang sudah ditetapkan pemerintah. Misalnya, meskipun Permenaker No. 5 Tahun 2018 mengatur standar keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan, namun masih banyak perusahaan yang belum mampu memenuhi ketentuan tersebut karena keterbatasan anggaran, kurangnya tenaga ahli K3, dan rendahnya komitmen manajemen⁵. Akibatnya, banyak kasus penyakit akibat kerja yang tidak tercatat atau dilaporkan secara resmi ke lembaga seperti BPJS Ketenagakerjaan, sehingga menghambat upaya pengawasan dan evaluasi kebijakan secara menyeluruh.

Pendidikan dan pelatihan keselamatan kerja merupakan faktor penting dalam mengurangi risiko paparan zat kimia di tempat kerja. Pekerja yang mendapatkan pelatihan secara rutin cenderung lebih patuh terhadap prosedur keselamatan dan penggunaan APD dibandingkan dengan mereka yang tidak. Pelatihan yang efektif mencakup pengenalan terhadap jenis zat kimia berbahaya, pemahaman terhadap lembar data keselamatan bahan (MSDS), serta simulasi penanganan kondisi darurat. WHO (2018) bahkan merekomendasikan agar pelatihan ini dilaksanakan minimal dua kali dalam setahun untuk pekerja yang terlibat langsung dalam pengelolaan bahan kimia.⁵

³ Achmadi, U.F. (2010). *Toksikologi Industri dan Lingkungan*. Diakses pada 2 mei 2025

⁴ Manahan, S.E. (2017). *Environmental Chemistry*. Diakses pada 2 mei 2025

⁵ Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja. Diakses pada 2 mei 2025

Secara global, beberapa negara maju telah menunjukkan keberhasilan dalam pengelolaan risiko paparan bahan kimia melalui penerapan sistem manajemen keselamatan kerja berbasis risiko. Jepang, misalnya, mengadopsi sistem *Total Health and Safety Management* yang mewajibkan audit internal secara berkala untuk menjamin kepatuhan terhadap standar keselamatan. Di kawasan Uni Eropa, sistem REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) memastikan bahwa setiap bahan kimia yang digunakan dalam industri harus terdaftar dan dievaluasi terlebih dahulu sebelum dipasarkan atau digunakan secara luas⁸. Praktik-praktik ini dapat dijadikan rujukan untuk memperbaiki sistem pengendalian risiko di Indonesia, terutama dalam hal penguatan regulasi, digitalisasi pelaporan, dan peningkatan kapasitas tenaga ahli K3.

Dengan demikian, pengelolaan risiko paparan zat kimia berbahaya terhadap pekerja industri membutuhkan sinergi antara perusahaan, pekerja, dan pemerintah. Diperlukan upaya sistematis untuk meningkatkan kesadaran, memperbaiki regulasi, menyediakan pelatihan berkelanjutan, dan mengadopsi teknologi yang dapat meminimalkan paparan di tempat kerja. Tanpa upaya tersebut, risiko penyakit akibat kerja akan terus menjadi ancaman nyata bagi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja di sektor industri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa paparan zat kimia berbahaya di lingkungan kerja industri merupakan isu krusial yang berdampak langsung terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja. Paparan tersebut berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan akut maupun kronis, mulai dari iritasi kulit dan saluran pernapasan hingga gangguan organ dalam dan kanker. Risiko ini meningkat pada kondisi kerja yang tidak memenuhi standar keselamatan, terutama ketika tidak dilengkapi dengan sistem pengendalian yang memadai.

Penerapan pendekatan HIRARC terbukti efektif dalam mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko secara sistematis, namun implementasinya masih sering diabaikan, terutama di industri berskala kecil dan menengah. Selain itu, pengendalian risiko yang dilakukan umumnya masih berfokus pada penggunaan alat pelindung diri (APD), tanpa diimbangi dengan pengendalian yang lebih kuat seperti substitusi bahan atau pengendalian teknis.

Kurangnya kesadaran, pelatihan, dan komitmen manajerial menjadi kendala utama dalam upaya perlindungan pekerja dari paparan bahan kimia. Padahal, regulasi nasional seperti Permenaker No. 5 Tahun 2018 dan standar internasional seperti ACGIH dan REACH telah memberikan kerangka kerja yang jelas mengenai pengelolaan bahan kimia berbahaya di tempat kerja.

Oleh karena itu, dibutuhkan upaya kolaboratif antara pemerintah, perusahaan, dan pekerja untuk meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi K3, memperluas edukasi dan pelatihan keselamatan kerja, serta mengembangkan sistem manajemen risiko yang terintegrasi. Penerapan praktik terbaik dari negara lain juga dapat menjadi inspirasi dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan aman bagi seluruh pekerja di sektor industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. (2018). *Toksikologi industri dan lingkungan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- ACGIH. (2023). *Threshold limit values for chemical substances and physical agents*. American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- Gunawan, D. (2020). Penerapan sistem manajemen K3 di industri kimia. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*,
- ILO. (2023). *World statistics on occupational safety and health*. Geneva: International Labour Organization.
- Irawan, D. (2020). Analisis kepatuhan pekerja terhadap penggunaan APD di industri pengolahan kimia. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*,
- JISHA. (2020). *Total health and safety management in Japan*. Tokyo: Japan Industrial Safety and Health Association.
- Kemendes RI. (2020). *Pedoman pengendalian bahan kimia berbahaya di tempat kerja*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristanti, E. (2023). Evaluasi penerapan Permenaker No. 5 Tahun 2018 di industri menengah. *Jurnal Administrasi Kesehatan*.
- Nugroho, H. (2020). Kepatuhan penggunaan APD di sektor manufaktur. *Jurnal Kesehatan Kerja dan Lingkungan*.
- Permenaker RI. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja*. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan RI.
- Widodo, H. (2019). *Kesehatan dan keselamatan kerja di industri*. Bandung: CV. Remaja Rosdakarya.
- Widiastuti, S. (2020). Hubungan pengetahuan dan sikap terhadap perilaku penggunaan APD. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.
- WHO. (2018). *Health and safety in the use of chemicals at work*. Geneva: World Health Organization.
- Yuliani, L. (2021). Hubungan lama pajanan bahan kimia dengan gangguan pernapasan pekerja. *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- Zakaria, R. (2022). Pengaruh penggunaan ventilasi terhadap konsentrasi zat kimia di ruang kerja. *Jurnal Teknik Kesehatan Lingkungan*.