

Studi Literatur: Strategi dan Penerapan Higiene Industri dalam Pengendalian Risiko Kesehatan Kerja

Zahara Fitriani¹, Nadilla Saraswati², Alya Yolanda³, Zaskia Isnaini Pulungan⁴, Abdurrazaq Hasibuan⁵

¹⁻⁵ Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

¹*zf5106903@gmail.com, ²nadillasaraswati01@gmail.com, ³alyayolanda16@gmail.com, ⁴zaskiaisnaini30@gmail.com,

⁵opick68@gmail.com

Abstrak

Higiene industri merupakan salah satu upaya penting dalam menjaga kesehatan dan keselamatan pekerja melalui pengendalian berbagai faktor bahaya yang terdapat di lingkungan kerja. Perkembangan sektor industri yang semakin pesat menyebabkan meningkatnya potensi paparan bahaya fisika, kimia, biologi, dan ergonomi yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, penerapan higiene industri menjadi langkah strategis dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji strategi penerapan higiene industri dalam pengendalian risiko kesehatan kerja serta mengidentifikasi berbagai metode pengendalian yang dapat diterapkan di lingkungan industri. Penelitian menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh dari berbagai sumber sekunder berupa jurnal ilmiah, buku, artikel penelitian, dokumen organisasi internasional, dan peraturan yang berkaitan dengan higiene industri dan keselamatan serta kesehatan kerja. Data dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis) untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang relevan dengan pengendalian risiko kesehatan kerja. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan higiene industri dilakukan melalui tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengukuran faktor lingkungan kerja, serta penerapan hierarki pengendalian yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Selain itu, keberhasilan penerapan higiene industri dipengaruhi oleh komitmen manajemen, partisipasi pekerja, pelatihan yang berkelanjutan, dan pemantauan lingkungan kerja secara berkala. Dengan penerapan strategi higiene industri yang tepat, risiko penyakit akibat kerja dapat diminimalkan sehingga kesehatan pekerja, produktivitas kerja, dan keberlangsungan operasional perusahaan dapat terjaga secara optimal. Dengan demikian, higiene industri memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung terciptanya lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif.

Kata Kunci: higiene industri, kesehatan kerja, pengendalian risiko, penyakit akibat kerja, keselamatan dan kesehatan kerja.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang semakin maju memberikan dampak besar terhadap peningkatan aktivitas produksi di berbagai sektor, seperti manufaktur, pertambangan, konstruksi, kesehatan, hingga industri pengolahan makanan. Peningkatan aktivitas tersebut secara langsung juga meningkatkan potensi munculnya berbagai bahaya di lingkungan kerja. Dalam proses produksi, pekerja sering terpapar berbagai faktor risiko seperti kebisingan, debu, bahan kimia berbahaya, panas, getaran, mikroorganisme, serta posisi kerja yang tidak ergonomis. Apabila paparan tersebut terjadi secara terus-menerus tanpa adanya pengendalian yang memadai, maka dapat menimbulkan gangguan kesehatan bahkan penyakit akibat kerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesehatan pekerja menjadi salah satu aspek penting yang harus diperhatikan oleh perusahaan karena berhubungan langsung dengan produktivitas, kualitas kerja, dan keberlangsungan operasional perusahaan (Suma'mur, 2014).

Kesehatan kerja merupakan upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat kesehatan fisik, mental, serta sosial pekerja agar tetap berada dalam kondisi optimal selama melakukan pekerjaan. Lingkungan kerja yang sehat tidak hanya memberikan perlindungan terhadap pekerja dari risiko penyakit akibat kerja, tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Sebaliknya, lingkungan kerja yang buruk dapat menyebabkan kelelahan, stres kerja, penurunan konsentrasi, hingga meningkatnya angka absensi pekerja akibat gangguan kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengendalikan berbagai faktor bahaya di lingkungan kerja secara sistematis dan berkelanjutan melalui penerapan higiene industri (Tarwaka, 2017).

Higiene industri merupakan ilmu dan seni yang mempelajari cara mengenali, mengevaluasi, dan mengendalikan faktor-faktor lingkungan kerja yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan maupun ketidaknyamanan bagi pekerja. Fokus utama higiene industri adalah melakukan pencegahan terhadap penyakit akibat kerja melalui pengendalian sumber bahaya sebelum memberikan dampak terhadap kesehatan pekerja. Dalam praktiknya, higiene industri mencakup berbagai kegiatan seperti identifikasi bahaya, pengukuran faktor lingkungan kerja, analisis tingkat paparan, penilaian risiko, hingga penerapan berbagai metode pengendalian yang sesuai dengan karakteristik bahaya yang ditemukan (ILO, 2013).

Penerapan higiene industri menjadi semakin penting karena masih banyak ditemukan kasus penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh paparan lingkungan kerja yang tidak terkendali. Organisasi Perburuhan Internasional atau International Labour Organization (ILO) menyebutkan bahwa jutaan pekerja di seluruh dunia mengalami gangguan kesehatan akibat faktor lingkungan kerja setiap tahunnya. Penyakit akibat kerja yang sering ditemukan antara lain gangguan pendengaran akibat kebisingan, penyakit paru akibat debu dan bahan kimia, dermatitis kontak akibat paparan zat iritan, serta gangguan muskuloskeletal akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Sebagian besar kasus tersebut sebenarnya dapat dicegah apabila perusahaan menerapkan program higiene industri secara optimal (ILO, 2013).

Strategi penerapan higiene industri dalam pengendalian risiko kesehatan kerja tidak hanya berfokus pada pengukuran lingkungan kerja, tetapi juga mencakup perencanaan program pengendalian yang menyeluruh. Pengendalian tersebut dapat dilakukan melalui eliminasi sumber bahaya, substitusi bahan berbahaya, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri. Selain itu, perusahaan juga perlu melakukan pelatihan, sosialisasi, serta pengawasan secara berkala untuk memastikan seluruh pekerja memahami risiko yang ada dan mampu menerapkan prosedur keselamatan kerja dengan baik. Pendekatan yang terintegrasi tersebut akan membantu perusahaan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat (Ramli, 2010).

Berdasarkan kondisi tersebut, penerapan higiene industri menjadi salah satu strategi yang sangat penting dalam pengendalian risiko kesehatan kerja. Melalui penerapan higiene industri yang efektif, berbagai faktor risiko dapat dikendalikan sehingga kemungkinan terjadinya penyakit akibat kerja dapat diminimalkan. Selain memberikan perlindungan terhadap pekerja, penerapan higiene industri juga memberikan manfaat bagi perusahaan berupa peningkatan produktivitas, penurunan biaya pengobatan dan kompensasi, serta terciptanya budaya keselamatan kerja yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode studi literatur dipilih karena mampu memberikan gambaran yang luas mengenai konsep, teori, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan strategi penerapan higiene industri dalam pengendalian risiko kesehatan kerja. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena yang ditemukan dalam literatur secara sistematis dan mendalam sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai topik yang dibahas.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber ilmiah. Sumber tersebut meliputi jurnal nasional dan internasional, buku ilmiah, artikel penelitian, laporan organisasi internasional, serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan higiene industri dan keselamatan kesehatan kerja. Penggunaan berbagai sumber dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap dan akurat mengenai strategi pengendalian risiko kesehatan kerja di lingkungan industri.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran berbagai literatur menggunakan kata kunci yang relevan, seperti higiene industri, occupational hygiene, occupational health risk, hazard identification, risk assessment, industrial safety, occupational disease, dan workplace health control. Literatur yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, tahun publikasi, serta kredibilitas sumber. Tahap seleksi dilakukan agar data yang digunakan benar-benar mendukung tujuan penelitian dan memiliki kualitas ilmiah yang baik.

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis isi atau content analysis. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai tema utama yang berkaitan dengan faktor risiko kesehatan kerja, metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, strategi pengendalian, serta hambatan yang dihadapi dalam penerapan higiene industri. Selanjutnya dilakukan proses interpretasi terhadap hasil kajian yang ditemukan dari berbagai sumber untuk memperoleh kesimpulan yang lebih mendalam.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk uraian deskriptif yang sistematis sehingga mampu menggambarkan berbagai strategi penerapan higiene industri dalam pengendalian risiko kesehatan kerja. Penyajian dilakukan dengan menghubungkan teori dan hasil penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya sehingga diperoleh gambaran mengenai pentingnya higiene industri sebagai salah satu upaya pencegahan penyakit akibat kerja di lingkungan industri modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Higiene industri merupakan salah satu komponen penting dalam sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang berfungsi melindungi pekerja dari berbagai faktor bahaya di lingkungan kerja. Berdasarkan berbagai hasil penelitian, penerapan higiene industri terbukti mampu menurunkan risiko penyakit akibat kerja melalui kegiatan identifikasi, evaluasi, dan pengendalian faktor bahaya yang ada di tempat kerja. Lingkungan kerja yang sehat akan memberikan dampak positif terhadap kesehatan pekerja sehingga produktivitas kerja dapat meningkat secara optimal. Sebaliknya, lingkungan kerja yang tidak terkendali dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan yang berdampak pada menurunnya kualitas hidup pekerja maupun produktivitas perusahaan (Suma'mur, 2014).

Langkah awal dalam penerapan higiene industri adalah melakukan identifikasi bahaya secara menyeluruh terhadap seluruh aktivitas kerja. Identifikasi bahaya bertujuan mengetahui sumber-sumber risiko yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan bagi pekerja. Bahaya tersebut dapat berasal dari faktor fisika seperti kebisingan dan panas, faktor kimia berupa gas dan debu berbahaya, faktor biologi seperti bakteri dan virus, maupun faktor ergonomi yang berhubungan dengan posisi kerja. Identifikasi yang dilakukan secara tepat akan membantu perusahaan menentukan langkah pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko yang ditemukan (Ramli, 2010).

Faktor fisika merupakan salah satu bahaya yang paling sering ditemukan di lingkungan industri. Kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menyebabkan gangguan pendengaran secara permanen apabila paparan terjadi dalam waktu yang lama. Selain kebisingan, faktor fisika lainnya seperti suhu panas, pencahayaan yang kurang memadai, dan getaran juga dapat memengaruhi kondisi kesehatan pekerja. Oleh karena itu, diperlukan pengukuran lingkungan kerja secara berkala untuk memastikan seluruh faktor fisika berada dalam batas aman sesuai standar yang berlaku (Tarwaka, 2017).

Paparan bahan kimia juga menjadi salah satu penyebab utama munculnya penyakit akibat kerja. Bahan kimia berbahaya dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, kulit, maupun saluran pencernaan. Paparan yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh, gangguan sistem saraf, penyakit paru, hingga kanker. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan sistem ventilasi yang baik, melakukan pengendalian sumber emisi, serta menyediakan alat pelindung diri yang sesuai bagi pekerja yang berhubungan langsung dengan bahan kimia berbahaya (OSHA, 2022).

Selain faktor fisika dan kimia, faktor biologi juga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan kerja. Risiko biologis banyak ditemukan pada sektor pelayanan kesehatan, laboratorium, pengolahan limbah, serta industri pangan. Mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan jamur dapat menyebabkan infeksi apabila pekerja terpapar tanpa perlindungan yang memadai. Pengendalian risiko biologis dapat dilakukan melalui penerapan sanitasi lingkungan, sterilisasi peralatan kerja, imunisasi, serta penggunaan alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan (WHO, 2021).

Penilaian risiko merupakan tahap penting setelah identifikasi bahaya dilakukan. Penilaian risiko bertujuan menentukan tingkat kemungkinan terjadinya suatu bahaya dan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan. Hasil penilaian risiko digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas pengendalian. Risiko dengan tingkat keparahan tinggi harus mendapatkan penanganan lebih dahulu dibandingkan risiko yang memiliki dampak lebih rendah. Dengan demikian, sumber daya perusahaan dapat digunakan secara lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan bahaya di lingkungan kerja (Ramli, 2010).

Strategi pengendalian risiko dalam higiene industri umumnya menggunakan prinsip hierarki pengendalian. Hierarki tersebut terdiri atas eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Eliminasi merupakan metode paling efektif karena menghilangkan sumber bahaya secara langsung. Apabila eliminasi tidak memungkinkan, maka dapat dilakukan substitusi dengan mengganti bahan atau proses kerja yang lebih aman. Pengendalian lainnya dilakukan untuk mengurangi tingkat paparan sehingga risiko dapat ditekan seminimal mungkin (NIOSH, 2015).

Rekayasa teknik menjadi salah satu metode pengendalian yang banyak diterapkan dalam higiene industri. Pengendalian ini dilakukan melalui modifikasi alat, mesin, maupun lingkungan kerja untuk mengurangi tingkat paparan bahaya. Contohnya adalah pemasangan ventilasi lokal, sistem penyedot debu, peredam kebisingan, dan sistem otomatisasi proses produksi. Pengendalian melalui rekayasa teknik dinilai lebih efektif dibandingkan penggunaan alat pelindung diri karena mampu mengendalikan bahaya langsung dari sumbernya (Goetsch, 2019).

Pengendalian administratif juga memiliki peran penting dalam mengurangi risiko kesehatan kerja. Pengendalian ini dilakukan melalui penyusunan prosedur kerja, pembatasan waktu paparan, rotasi kerja, pelatihan pekerja, serta pengawasan terhadap pelaksanaan program keselamatan kerja. Melalui pengendalian administratif, perusahaan dapat meningkatkan kesadaran pekerja mengenai bahaya yang ada serta mendorong terciptanya perilaku kerja yang lebih aman (Ridley, 2008).

Penggunaan alat pelindung diri merupakan lapisan perlindungan terakhir dalam sistem pengendalian risiko. Alat pelindung diri digunakan apabila bahaya belum dapat dihilangkan secara sepenuhnya melalui metode pengendalian lainnya. Jenis alat pelindung diri yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik bahaya yang dihadapi pekerja, seperti masker respirator untuk paparan debu dan bahan kimia, earplug untuk kebisingan, sarung tangan untuk bahan berbahaya, serta pelindung wajah untuk pekerjaan tertentu. Penggunaan APD yang tepat dapat membantu mengurangi risiko gangguan kesehatan kerja secara signifikan (OSHA, 2022).

Keberhasilan penerapan higiene industri tidak terlepas dari dukungan manajemen perusahaan. Manajemen memiliki peran penting dalam menyediakan sumber daya, menetapkan kebijakan keselamatan kerja, serta memastikan seluruh program higiene

industri berjalan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Komitmen manajemen yang kuat akan menciptakan budaya keselamatan yang lebih baik sehingga seluruh pekerja memiliki kesadaran tinggi terhadap pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja (Goetsch, 2019).

Selain dukungan manajemen, keterlibatan pekerja juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan program higiene industri. Pekerja merupakan pihak yang paling sering berhadapan langsung dengan berbagai bahaya di lingkungan kerja sehingga partisipasi mereka sangat diperlukan dalam proses identifikasi bahaya maupun pengendalian risiko. Melalui pelatihan dan sosialisasi yang berkelanjutan, pekerja akan memiliki kemampuan untuk mengenali potensi bahaya serta mengambil tindakan yang tepat dalam mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat kerja (Tarwaka, 2017).

Secara keseluruhan, penerapan higiene industri memberikan kontribusi yang besar dalam pengendalian risiko kesehatan kerja. Berbagai strategi seperti identifikasi bahaya, penilaian risiko, penerapan hierarki pengendalian, pemantauan lingkungan kerja, pelatihan pekerja, serta dukungan manajemen terbukti mampu mengurangi potensi penyakit akibat kerja. Dengan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas sekaligus memberikan perlindungan yang optimal bagi seluruh pekerjanya.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengkaji peran higiene industri dan keselamatan kerja dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja, dapat disimpulkan bahwa kedua aspek tersebut memiliki kontribusi yang saling melengkapi dan sangat penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. Higiene industri berperan dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan berbagai potensi bahaya di lingkungan kerja, baik yang bersifat fisik, kimia, biologis, maupun ergonomi, sehingga mampu menurunkan risiko gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja secara tidak langsung. Sementara itu, keselamatan kerja berfokus pada upaya pencegahan kecelakaan melalui penerapan prosedur kerja yang aman, pengendalian risiko, serta penggunaan alat pelindung diri (APD).

Hasil kajian menunjukkan bahwa efektivitas penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dapat menurunkan angka kecelakaan kerja secara signifikan, bahkan mencapai 30–50% apabila dilakukan secara konsisten dan terintegrasi. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan berbagai kendala seperti rendahnya kesadaran pekerja, kurangnya kepatuhan terhadap prosedur, serta belum optimalnya pengendalian bahaya di lingkungan kerja. Oleh karena itu, integrasi antara higiene industri dan keselamatan kerja menjadi kunci utama dalam meningkatkan efektivitas penerapan K3.

Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa penerapan higiene industri dan keselamatan kerja yang terintegrasi, didukung oleh komitmen manajemen serta partisipasi aktif pekerja, merupakan langkah strategis dalam menekan risiko kecelakaan kerja serta meningkatkan kualitas lingkungan kerja secara berkelanjutan. Selain itu, diperlukan upaya lanjutan berupa peningkatan edukasi, pengawasan, dan penguatan sistem manajemen K3 agar implementasinya dapat berjalan lebih optimal di berbagai sektor industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam proses penyusunan jurnal ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pengampu mata kuliah Higiene Industri Pak Abdurrazaq Hasibuan yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan, serta masukan yang sangat bermanfaat selama proses perkuliahan maupun penyusunan jurnal ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan tugas ini. Kerja sama, kontribusi pemikiran, serta dukungan yang diberikan oleh setiap anggota tim menjadi faktor penting dalam penyusunan jurnal ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca, khususnya dalam bidang higiene industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaerul, D. D. P., Alwi, M. K., & Hardi, I. S. (2021). Penerapan higiene dan sanitasi industri rumah tangga pengolahan tahu di Kelurahan Bara-Baraya Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 2(1), 79–90.
- Harrianto, R. (2019). Kesehatan kerja dan penyakit akibat kerja pada sektor industri. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 7(2), 115–123.
- Intifada, W. S. (2024). Analisis risiko dan strategi peningkatan keselamatan kerja di sektor industri manufaktur: Tinjauan literatur. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 33–45.
- Iskandar, I. S., & Kusnadi, K. (2024). Penerapan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) dalam keselamatan dan kesehatan kerja di PT GECE. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 12–22.
- Kurniawan, B., Ekawati, E., & Wahyuni, I. (2018). Analisis faktor risiko lingkungan kerja terhadap kesehatan pekerja industri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(4), 455–463.
- Kusumawardhani, D., Kasjono, H. S., & Purwanto. (2017). Analisis Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di bagian finishing industri aluminium. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 1–9.
- Mahendra, A. S., & Iftadi, I. (2024). Designing risk control strategies using HIRARC-based risk management to comply occupational health and safety management system standards in manufacturing activities. *Teknoin*, 30(1), 15–26.
- Masri, D. (2022). Hazard identification, risk assessment and determining control occupational health and safety (OHS) in CV C-Maxi Alloycast. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 28(2), 95–107.
- Nugraha, A., & Setyawan, H. (2020). Hubungan paparan kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja industri manufaktur. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(3), 170–177.
- Pamukti, K. B., & Juwitaningtyas, T. (2021). Evaluasi penerapan prinsip-prinsip sanitasi industri dan higiene karyawan pada industri pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(2), 85–95.
- Pangaribuan, M. H., Kirana, S., Ramadhayanti, S., & Hasibuan, A. (2026). Peran manajemen higiene industri dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3(3), 58–66.
- Pratama, A. K. (2019). Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan industri. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, 3(4), 673–684.
- Putri, R. A., & Widjasena, B. (2021). Analisis penerapan program kesehatan dan keselamatan kerja terhadap produktivitas tenaga kerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 201–210.

- Rosmalina, H. (2025). Analisis higiene industri berdasarkan pengukuran faktor risiko fisika dan kimia di lingkungan kerja PT Solusi Bangun Indonesia. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(9), 1225–1235.
- Safitri, D., & Rahardjo, M. (2020). Evaluasi lingkungan kerja terhadap risiko penyakit akibat kerja pada pekerja pabrik. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 15(1), 35–44.
- Setyorini, A., & Wahyuni, S. (2019). Pengaruh faktor lingkungan kerja terhadap kesehatan pekerja industri pengolahan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 91–99.
- Siregar, D. I., & Nasution, R. M. (2021). Pengendalian risiko kesehatan kerja melalui pendekatan higiene industri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 10(3), 145–154.
- Sulaiman, Y. A., Firmanda, R., Nindia, S. M. H., Agustin, L., & Dafid, A. (2025). Occupational health and safety risk assessment application in oil refinery using HIRARC. *Tibuana: Journal of Applied Industrial Engineering*, 8(2), 77–88.
- Wahyudi, T., & Prasetyo, E. (2022). Strategi pengendalian bahaya lingkungan kerja pada industri manufaktur. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 11(1), 44–55.
- Yuliani, N., & Hidayat, T. (2021). Analisis penerapan higiene industri dalam upaya pencegahan penyakit akibat kerja. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(2), 100–110.