

# PENILAIAN RISIKO KESEHATAN TERKAIT STRESOR LINGKUNGAN KERJA FAKTOR FISIKA, KIMIA DAN BIOLOGI PADA PETUGAS PENGAMBIL CONTOH DI LABORATORIUM LINGKUNGAN PT X

Dian Komalasari <sup>1\*</sup>, Sjahrul M. Nasri <sup>2</sup>

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia<sup>1,2</sup>

\*Corresponding Author : diankoma29@gmail.com

## ABSTRAK

Laboratorium merupakan tempat kerja dengan potensi bahaya yang tinggi. Kegiatan laboratorium tidak terbatas pada pekerjaan pengujian namun juga aktivitas pengambilan contoh uji. Penilaian risiko kesehatan pada petugas pengambil contoh perlu diidentifikasi, dievaluasi, dan dikendalikan untuk memastikan pekerja terhindar dari penyakit akibat kerja. Studi ini bertujuan untuk menganalisis berbagai faktor risiko kesehatan terkait stresor lingkungan kerja Petugas Pengambil Contoh di Laboratorium Lingkungan PT X. Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional berdasarkan waktu penelitiannya. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan laporan yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram kemudian dianalisis secara deskriptif. Terdapat 3 jenis aktivitas pekerjaan, yaitu pengambilan contoh uji udara emisi, pengambilan contoh uji udara ambien dan pengambilan contoh uji air dengan hasil identifikasi bahaya stresor lingkungan kerja 4 faktor fisika, 8 faktor kimia dan 3 faktor biologi. Berdasarkan hasil penilaian risiko, terdapat 2 diantaranya termasuk kategori risiko tinggi, 5 termasuk kategori risiko sedang dan 7 termasuk kategori risiko rendah. Pendekatan higien industri dengan metode *exposure assessment* dapat digunakan untuk menilai risiko kesehatan dari stresor lingkungan kerja.

**Kata kunci** : *exposure assessment*, laboratorium, penilaian risiko, petugas pengambil contoh, kesehatan, *stresor* lingkungan kerja

## ABSTRACT

*The laboratory is a workplace with a high potential for danger. Laboratory activities are not limited to testing work but also sampling activities. Health risk assessment of sampling officers needs to be identified, evaluated, and controlled to ensure workers avoid occupational diseases. This study aims to analyse various health risk factors related to work environment stressors Sampling Officers at the Environmental Laboratory of PT X. This study was included in the observational and cross-sectional study based on the time of the study. Primary data obtained through observation and interviews with reports presented in the form of tables and diagrams and then analysed descriptively. There are 3 types of work activities, namely sampling of air emission, sampling of ambient air and sampling of water with the results of identification of work environment stressors of 4 physical factors, 8 chemical factors and 3 biological factors. Based on the results of the risk assessment, there were 2 of them included in the high-risk category, 5 included in the moderate risk category and 7 included in the low-risk category. The industrial hygiene approach with the exposure assessment method can be used to assess health risks from work environment stressors.*

**Keywords** : *exposure assessment*, laboratories, risk assessment, sampling officers health, work environment stressors

## PENDAHULUAN

Dalam SNI ISO 17025:2017, laboratorium merupakan lembaga yang melakukan satu atau lebih kegiatan pengujian, kalibrasi dan pengambilan contoh (BSN, 2018). Laboratorium lingkungan adalah laboratorium yang telah terakreditasi sebagai laboratorium pengujian parameter kualitas lingkungan dan pengambilan contoh uji sesuai peraturan serta mempunyai

identitas registrasi yang memiliki fungsi mendukung pengelolaan lingkungan hidup (KLHK, 2020). Pekerja di laboratorium dapat terpapar dari potensi bahaya kimia, fisika, bahaya biologi, bahaya ergonomi dan psikososial (OSHA, 2011) (Johari, 2013). Potensi bahaya di tempat kerja, khususnya yang terkait kesehatan dapat menyebabkan gangguan ataupun ketidaknyamanan yang signifikan, bahkan memunculkan penyakit akibat kerja bagi pekerja (Plog & Quinlan, 2001).

Bahaya di tempat kerja, termasuk di laboratorium, dihasilkan oleh penggunaan peralatan, teknologi, sumber energi, zat dan bahan kimia, dan bahan serta oleh tindakan manusia (Popov, Lyon, & Hollcroft, 2016). Dalam SNI ISO 45001:2018, bahaya dinyatakan dapat mencakup sumber dengan potensi dapat menyebabkan bahaya, situasi berbahaya, atau keadaan dengan potensi paparan, yang dapat menyebabkan cedera dan gangguan kesehatan dalam hubungan kerja (BSN, 2019). Sedangkan bahaya terkait kesehatan kerja dapat berarti kondisi yang menyebabkan penyakit dan dapat dikompensasi secara hukum, atau dapat berarti kondisi apa pun di tempat kerja yang dapat mengganggu kesehatan pekerja sehingga membuat mereka kehilangan waktu kerja atau menyebabkan ketidaknyamanan yang signifikan (Johari, 2013) (Spellman, 2006). Bahaya di tempat kerja disebut juga sebagai stresor lingkungan kerja (Spellman, 2006).

Risiko dihasilkan ketika paparan bahaya terhadap orang dan/atau aset menimbulkan peluang kerugian [4]. Risiko menurut definisi yang tercantum dalam SNI ISO 45001:2018 adalah potensi kejadian, konsekuensi, atau kombinasi keduanya (BSN, 2019). Risiko sering dinyatakan dalam sumber risiko, kejadian potensial, konsekuensi dan kemungkinannya (British Standard, 2018). Identifikasi bahaya merupakan tindakan mengantisipasi dan mengenali bahaya yang ada dan potensial serta karakteristiknya. Sedangkan penilaian risiko ditujukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya serta menilai risikonya sehingga manajemen dapat menghindari, memitigasi, dan mengelola risiko dengan baik (Popov, Lyon, & Hollcroft, 2016).

Penelitian mengenai identifikasi risiko K3 pada petugas pengambil contoh dengan menggunakan checklist table menghasilkan daftar potensi bahaya dan risiko, termasuk tingkat risiko tertinggi yaitu substantial yang masuk dalam kriteria issue (Pamungkas, Hartanti, & Sujoso, 2015). Sedangkan Ramadani et.al (2022) dan Mansyur (2022) menggunakan metode HIRARC untuk mengidentifikasi proses pekerjaan petugas pengambil contoh uji udara ambien dan emisi. Daftar potensi bahaya yang dihasilkan mencakup kontak bahan penjerap dengan kulit, kram otot dan tertimpa alat sampling atau box, terpeleset dan terjatuh, kecelakaan lalu lintas, tersengat listrik, hubungan arus pendek listrik, iklim kerja panas menghirup polusi udara atau debu (Ramadani, Sunaryo, Ayu, & Ratriwardhani, 2022). Selain itu berdasarkan data pengecekan kesehatan, petugas pengambil contoh memiliki risiko tingkat tinggi terhadap penyakit hernia (Ramadani, Sunaryo, Ayu, & Ratriwardhani, 2022).

Referensi mengenai identifikasi bahaya dan risiko bekerja di laboratorium banyak ditemukan pada pekerja di dalam fasilitas laboratorium. Namun identifikasi bahaya dan penilaian risiko khususnya pada petugas pengambil contoh masih jarang ditemukan walaupun memiliki bahaya dan risiko yang hampir sama dengan pekerja di dalam laboratorium. Temuan penelitian diantaranya sebanyak 50% dari petugas pengambil contoh uji di Laboratorium Lingkungan pernah mengalami kecelakaan kerja (Pamungkas, Hartanti, & Sujoso, 2015) (Mansyur, 2022).

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pengujian, khususnya pengujian kualitas lingkungan. Fasilitas di PT X terdiri dari laboratorium kimia organik, kimia anorganik dan mikrobiologi. PT X telah melakukan identifikasi bahaya di tempat kerja dengan metode JSA (*Job Safety Analysis*), namun hanya mencakup bahaya yang terkait keamanan bekerja. Sedangkan penelitian mengenai risiko kesehatan pada aktivitas pekerjaan belum dilakukan.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada pekerja laboratorium PT X, Kabupaten Bekasi pada bulan Maret hingga Mei 2023 dengan metode observasi dan penilaian risiko kesehatan dari stresor lingkungan kerja yang ada. Proses penilaian risiko dalam panduan yang diterbitkan oleh DOSH Malaysia (2020) memerlukan 5 langkah berikut, yaitu mengklasifikasikan proses dan aktivitas kerja, mengidentifikasi semua bahaya yang relevan, mengevaluasi risiko dari setiap bahaya, menentukan tindakan pengendalian tambahan (termasuk perubahan ataupun peningkatan tindakan pengendalian yang ada) dan mengevaluasi kembali risiko setelah menentukan tindakan pengendalian tambahan untuk mendapatkan sisa risiko.

Metode identifikasi bahaya dapat berupa metode sederhana seperti *brainstorming*, observasi tempat kerja, inspeksi tempat kerja, pemantauan paparan, catatan review, wawancara karyawan, dan lain-lain. Identifikasi bahaya juga dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan tinjauan proses yang sistematis, seperti: (a) Analisis Bahaya Proses (*Process Hazard Analysis*) (b) Analisis Bahaya Tempat Kerja (*Job Hazard Analysis*); atau (c) Analisis Keselamatan Kerja (*Job Safety Analysis*) (Department of Occupational Safety and Health (DOSH), 2020). Penilaian kemungkinan terjadinya suatu bahaya yang berasal dari faktor lingkungan kerja dapat dilakukan melalui analisis paparan, frekuensi dan tindakan pengendalian, melalui tinjauan dokumen, pengukuran, kuesioner, wawancara dan penilaian ahli (Department of Occupational Safety and Health (DOSH), 2020). Peringkat kemungkinan semi kuantitatif dapat diuraikan seperti pada tabel 1 di bawah.

**Tabel 1. Peringkat Kemungkinan Semi Kuantitatif**

Kemungkinan	Uraian	Rating
<i>Most likely</i>	Hasil yang paling mungkin dari bahaya / peristiwa yang disadari	5
<i>Possible</i>	Memiliki peluang untuk terjadi dan tidak biasa	4
<i>Conceivable</i>	Mungkin terjadi kadang-kadang di masa depan	3
<i>Remote</i>	Belum diketahui terjadi setelah bertahun-tahun	2
<i>Inconceivable</i>	Praktis tidak mungkin dan tidak pernah terjadi	1

Pendekatan higienis industri dimana merupakan proses komprehensif untuk menilai posisi paparan kerja dapat membantu organisasi lebih memahami dan mengelola risiko yang ada. Strategi ini bersifat siklis dan paling efektif digunakan secara iteratif untuk perbaikan berkelanjutan. Penilaian paparan (*Exposure Assessment*) adalah proses menilai paparan di tempat kerja berdasarkan informasi yang tersedia tentang paparan di tempat kerja, pekerjaan, dan lingkungan. Hasil asesmen meliputi a) pengelompokan pekerja dengan paparan serupa; b) definisi profil pajanan untuk setiap kelompok pekerja dengan pajanan serupa terkait dengan batas pajanan kerja yang relevan; dan c) menilai penerimaan setiap profil paparan. Peringkat kemungkinan dengan pendekatan *Exposure Assessment* dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Penilaian Kemungkinan dengan Evaluasi Pajanan**

Kemungkinan	Evaluasi Pajanan	Rating
<i>Most likely</i>	>100% OEL (NAB / PSD / KTD)	5
<i>Possible</i>	50 – 100% OEL (NAB / PSD / KTD)	4
<i>Conceivable</i>	10 – 50% OEL (NAB / PSD / KTD)	3
<i>Remote</i>	<10% OEL (NAB / PSD / KTD)	2
<i>Inconceivable</i>	< 1% OEL (NAB / PSD / KTD)	1

Keparahan adalah hasil dari suatu peristiwa atau paparan seperti tingkat keparahan cedera atau kesehatan yang buruk (Department of Occupational Safety and Health (DOSH), 2020). Peringkat keparahan dapat dilakukan secara semi-kuantitatif berdasarkan tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Peringkat Keparahan**

Keparahan	Uraian	Rating
<i>Catastrophic</i>	Kematian, banyak luka tubuh serius, banyak luka tubuh serius atau banyak penyakit akibat kerja yang mengancam jiwa (misalnya kanker akibat kerja atau keracunan akut)	5
<i>Major</i>	Cedera tubuh serius yang melibatkan kecacatan permanen atau penyakit akibat kerja yang mengancam jiwa yang melibatkan satu orang (misalnya kanker akibat kerja, keracunan akut).	4
<i>Moderate</i>	Cedera yang melibatkan kecacatan tidak tetap atau penyakit yang membutuhkan perawatan medis (termasuk laserasi, luka bakar, keseleo, patah tulang ringan dan dermatitis dan gangguan anggota tubuh bagian atas yang berhubungan dengan pekerjaan).	3
<i>Minor</i>	Cedera atau sakit yang hanya membutuhkan pertolongan pertama (termasuk luka kecil dan memar, iritasi, sakit dengan ketidaknyamanan sementara).	2
<i>Negligible</i>	Cedera yang dapat diabaikan.	1

Komponen risiko berasal dari identifikasi bahaya yang digunakan untuk memperkirakan dan mengukur tingkat risiko. Faktor risiko utama yang digunakan dalam penilaian risiko adalah tingkat keparahan konsekuensi (S) dan kemungkinan (L) (Popov, Lyon, & Hollcroft, 2016). Risiko dapat disajikan dalam berbagai cara untuk mengkomunikasikan hasil evaluasi sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian risiko (Department of Occupational Safety and Health (DOSH), 2020). Risiko dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$R = L \times S$$

R : Risk, risiko

L : Likelihood, kemungkinan kejadian

S : Severity, keparahan

**Tabel 4. Matriks Risiko**

<i>Likelihood</i>	<i>Inconceivable</i> (1)	<i>Remote</i> (2)	<i>Conceivable</i> (3)	<i>Possible</i> (4)	<i>Most Likely</i> (5)
<i>Severity</i>	5	10	15	20	25
<i>Catastrophic</i> (5)	5	10	15	20	25
<i>Major</i> (4)	4	8	12	16	20
<i>Moderate</i> (3)	3	6	9	12	15
<i>Minor</i> (2)	2	4	6	8	10
<i>Negligible</i> (1)	1	2	3	4	5

Pengendalian risiko adalah tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang terkait dengan bahaya sedemikian rupa sehingga bahaya tersebut tidak menimbulkan risiko atau untuk meminimalkan risiko bagi karyawan yang harus masuk ke suatu area atau mengerjakan peralatan sesuai jadwal bekerja. Nilai risiko dapat digunakan untuk

memprioritaskan tindakan yang diperlukan untuk mengelola bahaya di tempat kerja secara efektif. Tabel 5 menentukan prioritas berdasarkan rentang berikut:

**Tabel 5. Tindak Lanjut Risiko**

Level Risiko	Keberterimaan Risiko	Tindakan
<b>15 - TINGGI</b>	<b>25 Tidak diterima</b>	Risiko TINGGI membutuhkan tindakan segera untuk mengendalikan risiko sejauh yang dapat dilakukan untuk tingkat risiko menengah atau tingkat risiko rendah sebelum melakukan aktivitas apa pun. Tindakan yang diambil harus didokumentasikan dalam formulir penilaian risiko termasuk tanggal penyelesaian.
<b>5 - SEDANG</b>	<b>12 Dapat ditoleransi</b>	Risiko MENENGAH mungkin memerlukan pendekatan terencana untuk mengendalikan bahaya sejauh mungkin untuk tingkat risiko rendah dan menerapkan tindakan sementara (jika perlu). Tindakan yang diambil harus didokumentasikan dalam formulir penilaian risiko termasuk tanggal penyelesaian.
<b>1 - RENDAH</b>	<b>4 Dapat diterima</b>	Risiko yang diidentifikasi sebagai RENDAH dapat dianggap dapat diterima dan pengurangan lebih lanjut mungkin tidak diperlukan.

## HASIL

Petugas Pengambil Contoh merupakan pekerja dengan tugas dan tanggung jawab melakukan pengambilan sampel di lokasi pengambilan contoh uji. Pada aktivitas pekerjaan ini ini, paparan spesifik bersumber dari aktifitas pekerjaan di luar ruangan. Petugas Pengambil Contoh bekerja selama 8 jam per hari dan 5 hari dalam seminggu (40 jam per minggu), dengan waktu istirahat selama 1 jam setiap harinya.

### Identifikasi Bahaya, Penilaian Kemungkinan dan Penilaian Keparahan

**Tabel 6. Hasil Identifikasi Bahaya Penilaian Kemungkinan dan Penilaian Keparahan**

N	Identifikasi Bahaya			Hasil Pengukuran	NAB	Satuan	Exposures Rating	Kemungkinan	Efek Kesehatan	
	Aktifitas Pekerjaan	Bahaya	Kategori Bahaya						Fisika	Kimia
1	Pengambilan Sampel Udara Emisi	Iklim kerja panas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	31,5	29	°C	NAB > ISBB < TLV	3	Dehidrasi, heat stess	3
		Radiasi UV	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0,3	0,0001	mW/c m <sup>2</sup>	30000 0%	5	Kanker kulit	5
		Aseton	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<2	1187,12	mg/m 3	0%	1	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat	2
		Asam Asetat	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<2	25	mg/m 3	8%	2	Iritasi pernafasan atas dan mata, Gangguan fungsi paru	2
	NaOH	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<1	2 (PSD )#	mg/m 3	50%	4	Iritasi pada saluran pernafasan atas, kulit dan mata	3	

2	Pengambilan Sampel Udara Ambient	Asam Asetat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<2	25	mg/m <sup>3</sup>	8%	2	Iritasi pernafasan atas mata, fungsi paru	saluran atas dan Gangguan fungsi paru	2
		Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<0.05	1	mg/m <sup>3</sup>	5%	2	Iritasi pernafasan atas, iritan	saluran atas, iritan	4
		NaOH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<1	2 (PSD) <sup>#</sup>	mg/m <sup>3</sup>	50%	4	Iritasi pada pernafasan atas, kulit dan mata	saluran atas, kulit dan mata	3
		Iklim kerja panas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24,5	29	°C	< NAB	1	Dehidrasi		3
		Radiasi UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,1	0,0001	mW/c m <sup>2</sup>	10000 0%	5	Kanker kulit		5
3	Pengambilan Sampel Air	Asam Nitrat (HNO <sub>3</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<0.00	5,2	mg/m <sup>3</sup>	0%	1	Iritasi pernafasan atas mata, Erosi gigi	saluran atas & mata, Erosi gigi	3
		Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<0.05	1	mg/m <sup>3</sup>	5%	2	Iritasi pernafasan atas, iritan	saluran atas, iritan	4
		Bakteri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	700	CFU/m <sup>3</sup>	0%	1	Infeksi radang	/ penyakit	3
		Jamur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1000	CFU/m <sup>3</sup>	0%	1	Infeksi radang	/ penyakit	3

### Penilaian Risiko Awal dan Akhir

Berdasarkan evaluasi kemungkinan dan keparahan, risiko dihitung sebagai risiko awal. Rekomendasi pengendalian tambahan dibuat pada kegiatan yang menghasilkan risiko sedang dan tinggi. Kemudian risiko akhir dihitung dengan mempertimbangkan faktor pengendalian.

**Tabel 7. Hasil Penilaian Risiko Awal dan Risiko Akhir**

No.	Identifikasi Bahaya			Evaluasi Risiko			Re-evaluasi Risiko					
	Aktifitas Pekerjaan	Bahaya	Kategori Bahaya	Risiko Awal	Kategori Risiko	Kemungkinan (L)	Faktor Keparahan (PF)	Risiko Akhir (R <sub>a</sub> = (L x PF) x K)	Kategori Risiko			
1	Pengambilan Sampel Udara Emisi	Iklim kerja panas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	Sedang	3	0,8	3	7	Sedang
		Radiasi UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	Tinggi	5	0,5	5	12	Sedang
		Aseton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Rendah	1	1	2	2	Rendah
		Asam Asetat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Rendah	2	1	2	4	Rendah
		NaOH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	Sedang	2	0,8	3	5	Sedang
2	Pengambilan Sampel Udara Ambient	Asam Asetat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Rendah	2	1	2	4	Rendah
		Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	Sedang	1	0,8	4	3	Rendah
		NaOH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	Sedang	2	0,8	3	5	Sedang

		Iklim kerja panas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Rendah	1	1	3	3	Rendah
		Radiasi UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	Tinggi	5	0,5	5	12	Sedang
3 Pengambilan Sampel Air		Asam Nitrat (HNO <sub>3</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Rendah	1	1	3	3	Rendah
		Asam Sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	Sedang	1	1	4	4	Rendah
		Bakteri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Rendah	1	1	3	3	Rendah
		Jamur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Rendah	1	1	3	3	Rendah

## PEMBAHASAN

Faktor fisika merupakan faktor utama yang muncul pada kegiatan di luar ruangan seperti petugas pengambil contoh termasuk terpapar sinar matahari secara langsung yang menyebabkan potensi bahaya iklim kerja panas dan radiasi UV. Sedangkan faktor kimia bersumber dari bahan kimia yang digunakan selama proses pengambilan contoh uji, baik itu sebagai media pengambil contoh uji (bahan penjerap / absorben), maupun bahan untuk melakukan pengawetan contoh uji. Bakteri dan jamur sebagai stresor biologi ditemukan pada proses pengambilan sampel air karena cenderung berada di tempat lembab. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan terhadap nilai ambang batas (NAB) sehingga didapat *Exposure Rating*. *Exposure rating* tertinggi pada aktivitas pekerjaan petugas pengambil contoh berasal dari pajanan radiasi UV yang berasal dari paparan sinar matahari. Hasil pengukuran yang diperoleh melebihi NAB yang ditetapkan pada Permenaker No. 5 tahun 2018, sehingga nilai kemungkinan disimpulkan pada angka 5. Paparan sinar matahari juga menyebabkan iklim kerja panas bagi petugas pengambil contoh selama melakukan pekerjaan. Hasil pengukuran ISBB melebihi NAB sehingga disimpulkan nilai kemungkinan pada angka 3.

Keseluruhan hasil pengukuran pajanan kimia berada di bawah NAB yang ditetapkan pada Permenaker No. 5 tahun 2018, namun karena keterbatasan limit deteksi metode yang digunakan *exposure rating* dari beberapa pajanan menjadi tinggi seperti NaOH. Asam Asetat dan Asam Sulfat. Untuk memperoleh nilai *exposure rating* yang lebih akurat, diperlukan hasil pengukuran dengan limit deteksi metode yang lebih rendah. Sedangkan hasil pajanan biologi yaitu angka bakteri dan jamur menunjukkan hasil di bawah NAB dan disimpulkan memiliki nilai kemungkinan 1.

Dari 3 kegiatan yang diamati, dihasilkan 14 daftar potensi bahaya yang berasal dari stresor fisika, kimia dan biologi dengan hasil penilaian risiko 2 diantaranya memiliki risiko tinggi, 5 memiliki risiko sedang dan 7 memiliki risiko rendah. Risiko tinggi bersumber dari pajanan radiasi UV dari sinar matahari karena pekerja berada di luar ruangan selama bekerja. Radiasi ultraviolet (UV) memiliki rentang energi foton yang tinggi dan sangat berbahaya karena biasanya tidak ada gejala langsung dari paparan yang berlebihan (Spellman, 2006). Manusia hanya memiliki kulit sebagai pelindung dari sinar UV matahari. Energi sinar ultraviolet menghasilkan perubahan kimiawi di dalam sel kulit, dimana efeknya dapat bervariasi bergantung dengan waktu paparan dalam sehari dan tahunan serta wilayah geografis. Paparan sinar UV awalnya akan menyebabkan kulit mengalami kemeraha atau eritema, yang akan hilang setelah beberapa jam. Jika dosis sinar matahari sangat intens, eritema dapat diikuti dengan melepuh dan mengelupasnya lapisan luar sel epidermis. Jika eritema tidak parah, ia memudar dalam beberapa hari dan kulit secara bertahap menjadi cokelat (*suntan*) yang dihasilkan oleh penggelapan pigmen pada lapisan sel bawah kulit (Plog & Quinlan, 2001).

Pembatasan waktu kerja cenderung tidak mungkin dilakukan, untuk mengurangi pajanan harian radiasi UV dari paparan sinar matahari. Rotasi pekerjaan masih mungkin dilakukan

sehingga petugas pengambil contoh dapat meminimalisir pajanan yang diterimanya. Selain itu penggunaan baju tertutup, kacamata hitam, penggunaan sun block untuk area kulit yang terpapar matahari langsung dan penggunaan tirai juga dapat dilakukan sehingga pekerja tidak terpapar sinar matahari secara langsung. Petugas Pengambil Contoh juga perlu diberikan peringatan tentang bahaya radiasi UV untuk menambah kesadaran saat bekerja. Namun pengendalian ini hanya menurunkan risiko hingga tingkat sedang. Sedangkan untuk mengendalikan pajanan kimia dari kontak petugas pengambil contoh dengan larutan penjerap dapat dilakukan dengan pemberian edukasi dan pemahaman mengenai stresor lingkungan kerja. Pajanan memiliki risiko sedang dikarenakan nilai *exposure rating* tinggi, namun belum dapat dipastikan karena limit deteksi metode yang digunakan tinggi. Laboratorium perlu menggunakan metode uji lain dengan limit deteksi lebih rendah untuk memastikan akurasi hasil pengukuran. Jika limit deteksi metode lebih baik, maka akan dapat dipastikan apakah kontaminan udara benar – benar tidak ada di area tempat kerja tersebut.

## **KESIMPULAN**

Petugas Pengambil Contoh di Laboratorium Lingkungan PT X memiliki 3 jenis aktivitas pekerjaan, yaitu pengambilan contoh uji udara emisi, pengambilan contoh uji udara ambien dan pengambilan contoh uji air. Dari ketiga aktivitas pekerjaan ini dapat diidentifikasi stresor lingkungan kerja terdiri dari 4 faktor fisika, 8 faktor kimia dan 2 faktor biologi. Hasil penilaian risiko yang dilakukan dengan pertimbangan kemungkinan dari exposure rating dan keparahan dari dampak kesehatan terhadap pekerja, 2 potensi bahaya memiliki risiko tinggi, 5 memiliki risiko sedang dan 7 memiliki risiko rendah. Evaluasi ulang risiko dilakukan dengan mempertimbangkan kombinasi pengendalian tambahan antara rekayasa teknik, peringatan, administrasi dan juga APD yang tepat untuk menurunkan risiko. Sehingga dapat diperkirakan risiko akhir dari 3 aktivitas kegiatan dan total 14 potensi bahaya adalah terdapat 5 potensi bahaya yang masih berada di risiko sedang yaitu potensi bahaya radiasi UV, iklim kerja panas dan faktor kimia NaOH. Pendekatan higien industri dengan metode *exposure assessment* dapat digunakan untuk menilai risiko kesehatan dari stresor lingkungan kerja, khususnya pada penelitian yang dilakukan yaitu pada kegiatan pengambilan contoh uji di laboratorium lingkungan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada pembimbing yang bersama-sama penelitian ini, juga kepada semua *reviewer* yang telah memberikan kontribusi keahlian dan waktu untuk meninjau naskah, mengevaluasi dan menilai artikel yang diajukan untuk dipertimbangkan dalam proses publikasi, dan diterima dalam penerbitan jurnal ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- British Standard. (2018). BS ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines. BSI Standards Limited.
- BSN. (2018). SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan umum kompetensi laboratorium. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2019). SNI ISO 45001:2018 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) - Persyaratan dan Pedoman Penggunaan. Badan Standarisasi Nasional.

- Department of Occupational Safety and Health (DOSH). (2020). Guidelines on Occupational Safety and Health (OSH) Risk Management for Small and Medium Enterprises (SMEs) in ASEAN Member States. Malaysia: Ministry of Human Resources (MOHR).
- Johari, R. (2013). Kajian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Petugas Analis Kesehatan Bagian Mikrobiologi di Laboratorium X Tahun 2012. Universitas Indonesia.
- KLHK. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2020 tentang Laboratorium Lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Mansyur, M. I. (2022, Oktober 07). *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Petugas Pengambil Contoh Udara Emisi dengan Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment dan Risk Control (HIRARC) di PT SKY PACIFIC INDONESIA*. Henta fra Mercu Buana University Institutional Repository: <https://repository.mercubuana.ac.id/id/eprint/70123>
- Office of Environmental Health & Safety. (2018). *Ultraviolet Light Safety in the Laboratory*. Henta fra [https://ehs.princeton.edu/sites/g/files/toruqf5671/files/media\\_files/Ultraviolet\\_Light\\_Safety\\_in\\_the\\_Laboratory.pdf](https://ehs.princeton.edu/sites/g/files/toruqf5671/files/media_files/Ultraviolet_Light_Safety_in_the_Laboratory.pdf)
- OSHA. (2011). *Laboratory Safety Guidance OSHA 3404-11R*. U.S: Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor.
- Pamungkas, A. A., Hartanti, R. I., & Sujoso, A. D. (2015). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Petugas Pengambil Contoh Uji (PCU) Cerobong Boiler (Studi Kasus di Unit Pelaksana Teknis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Surabaya). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*.
- Plog, B. A., & Quinlan, P. J. (2001). *Fundamentals of Industrial Hygiene 5th Edition*. United States of America: National Safety Council.
- Popov, G., Lyon, B. K., & Hollcroft, B. (2016). *RISK ASSESSMENT A Practical Guide to Assessing Operational Risk*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ramadani, M. N., Sunaryo, M., Ayu, F., & Ratriwardhani, R. A. (2022). Risk Assesment Pada Pekerjaan Pengambilan Contoh Uji di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 268-281.
- Spellman, F. R. (2006). *Industrial Hygiene Simplified: A Guide to Anticipation, Recognition, Evaluation, and Control of Workplace Hazards*. Oxford: Government Institutes.