

Analisis Potensi Paparan Bahan Kimia Cat Sebagai Dasar Pemeriksaan Kesehatan Kerja Pada Pekerja *Painting/Mixing* Cat Di PT. LMN

Dizza Armelia¹, Gilang Jatnika², Nico Linggi Pongmasangka^{*3}

^{1,2,3} Politeknik Ketenagakerjaan

Email: dizzaarmelia123@gmail.com, gilangjatnika71@gmail.com,
nicolinggi@polteknaker.ac.id

Abstrak

Pekerjaan *painting* dan *mixing* cat berpotensi menimbulkan paparan bahan kimia melalui inhalasi, kontak kulit, dan kontak mata akibat kandungan volatile organic compounds (VOC) dan pelarut organik dalam bahan cat, sehingga pemeriksaan kesehatan kerja perlu disusun berdasarkan karakteristik paparan agar mampu mendeteksi dini gangguan pada organ target yang relevan. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi paparan bahan kimia cat sebagai dasar pemeriksaan kesehatan kerja pada pekerja *painting/mixing* cat di PT. LMN menggunakan desain deskriptif observasional dengan pendekatan kualitatif melalui telaah Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB), HIRADC, daftar Medical Check-Up (MCU), rekapitulasi kejadian, dan observasi lapangan. Hasil identifikasi menunjukkan potensi paparan melalui inhalasi uap pelarut organik/VOC, kontak kulit, dan kontak mata, dengan organ target meliputi sistem pernapasan, kulit, mata, sistem saraf pusat, dan ginjal secara selektif. Pemeriksaan spirometri yang telah tersedia sesuai dengan jalur paparan inhalasi yang dominan, namun terdapat gap pada pemeriksaan kulit dan mata khusus paparan kimia yang belum ditemukan dalam daftar MCU. Diperlukan penambahan pemeriksaan berbasis organ target yang mencakup kulit, mata, serta evaluasi selektif fungsi ginjal dan skrining neurologis sederhana sesuai rekomendasi dokter kesehatan kerja.

Kata kunci: *Volatile Organic Compounds*, Paparan Bahan Kimia, Pemeriksaan Kesehatan Kerja, *Painting*, Pelarut Organik

Abstract

Painting and paint mixing work may expose workers to chemical hazards via inhalation, skin contact, and eye contact due to the presence of volatile organic compounds (VOCs) and organic solvents in paint materials, making it essential that occupational health examinations are tailored to exposure characteristics to enable early detection of impairment in relevant target organs. This study aimed to analyze the potential chemical exposure from paint as a basis for occupational health examination among painting/mixing paint workers at PT. LMN, using a descriptive observational design with a qualitative approach through review of Safety Data Sheets (SDS), HIRADC documents, Medical Check-Up (MCU) records, incident recapitulation, and field observation. Results indicated potential exposure through inhalation of organic solvent vapors/VOCs, skin contact, and eye contact, with target organs including the respiratory system, skin, eyes, central nervous system, and kidneys selectively. Spirometry available in the MCU was appropriate for the dominant inhalation exposure route; however, gaps were identified in specific skin and eye examinations for chemical exposure context. Addition of target organ-based examinations covering skin, eyes, and selective evaluation of renal function and neurological screening is recommended, subject to occupational physician assessment.

Keywords: *Volatile Organic Compounds*, Chemical Exposure, Occupational Health Examination, *Painting*, Organic Solvents

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan *painting* dan *mixing cat* berpotensi menimbulkan paparan bahan kimia di lingkungan kerja, terutama dari Volatile Organic Compounds (VOC) yang terkandung dalam cat dan pelarut. Paparan VOC pada industri cat dapat terjadi selama proses produksi dan penanganan bahan, dengan senyawa yang umum ditemukan antara lain benzena, toluena, dan xilena [1]. Pekerja *spray painting* yang terpajan pelarut organik dilaporkan mengalami berbagai

keluhan kesehatan yang meliputi gangguan pernapasan, keluhan neurologis ringan, serta gangguan pada kulit dan mata [2].

Penelitian terdahulu secara konsisten menunjukkan tingginya risiko kesehatan akibat pajanan VOC pada pekerja cat. Studi pada pekerja pabrik cat menemukan abnormalitas spirometri yang lebih tinggi dibandingkan pekerja non-cat [3]. Penelitian lain pada pekerja industri cat sektor informal melaporkan kadar VOC yang dapat melebihi nilai ambang dan berkaitan dengan penurunan fungsi paru [4]. Sebuah meta-analisis menunjukkan peningkatan risiko keluhan respirasi dan penurunan FEV1/FVC pada pekerja terpajan VOC [5]. Di Indonesia, pajanan lingkungan kerja menjadi pemicu utama penyakit paru obstruktif kronik pada pekerja non-perokok [6]. Selain risiko respirasi, pajanan pelarut organik campuran juga terbukti memicu kelelahan neurotoksik pada pekerja percetakan [7], menunjukkan adanya risiko kesehatan akibat pajanan benzena, toluena, dan xilena (BTX) pada pekerja laboratorium sehingga diperlukan pengelolaan pajanan bahan kimia secara memadai [8], paparan bahan kimia di tempat kerja diketahui berhubungan dengan meningkatnya risiko dermatitis kontak akibat kerja [9], serta menyebabkan iritasi mata akibat senyawa volatile seperti formaldehid [10].

Untuk mencegah Penyakit Akibat Kerja (PAK), pengendalian lingkungan dan deteksi dini wajib dilakukan. Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja mewajibkan pengendalian melalui hierarki eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, dan APD [11]. Permenakertrans PER.02/MEN/1980 mengatur pelaksanaan Medical Check-Up (MCU) berkala yang disusun sesuai jenis pajanan pekerja [12]. Permenakertrans PER.03/MEN/1982 menempatkan pemeriksaan kesehatan sebagai bagian dari tugas pokok pelayanan kesehatan kerja [13]. UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja mengamanatkan pencegahan penyakit akibat kerja, baik fisik maupun psikis [14]. PP No. 28 Tahun 2024 sebagai aturan pelaksana UU No. 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan menegaskan bahwa upaya preventif kesehatan kerja mencakup identifikasi bahaya, pemeriksaan kesehatan, dan surveilans kesehatan kerja [15]. Namun, penyusunan MCU seringkali tidak diimbangi dengan analisis dokumen esensial seperti Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) dan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Tanpa dasar tersebut, pemeriksaan berisiko bersifat umum dan kurang mampu mendeteksi dini gangguan pada organ target spesifik.

Kondisi ini ditemukan di PT. LMN, sebuah perusahaan manufaktur di mana pekerja *painting/mixing* berpotensi terpajan uap mudah terbakar, iritan kulit, dan zat neurotoksik berdasarkan LDKB. Saat ini, MCU perusahaan baru mencakup spirometri, padahal karakteristik bahan menunjukkan perlunya pemeriksaan kulit, mata, dan laboratorium secara selektif. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis potensi pajanan bahan kimia cat sebagai dasar perumusan pemeriksaan kesehatan kerja yang holistik di PT. LMN. Secara metodologis, penelitian kualitatif deskriptif observasional ini dilakukan dengan memetakan variabel berupa jalur pajanan, organ target potensial, dan ketersediaan pemeriksaan kesehatan saat ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional dengan pendekatan kualitatif. Unit analisis tidak difokuskan pada individu pekerja, melainkan pada aktivitas kerja, bahan kimia yang digunakan, dokumen identifikasi bahaya, dokumen pemeriksaan kesehatan kerja, dan kondisi lingkungan pada area *painting/mixing* cat di PT. LMN.

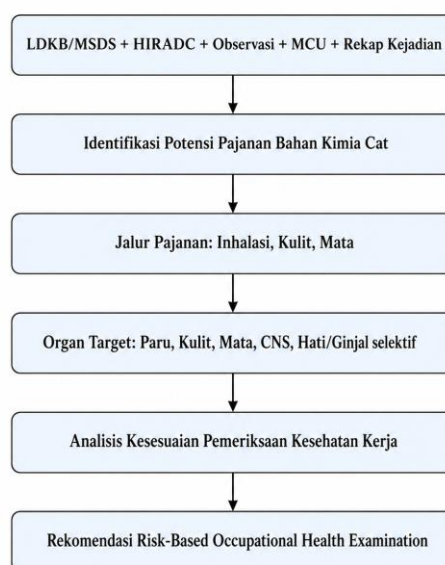
Pengumpulan data dilakukan melalui telaah multi-sumber yang terdiri dari Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) ROGACRYL BE BLACK GLOSS, dokumen Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC), daftar MCU, rekapitulasi kejadian perusahaan tahun 2025, serta observasi lapangan. LDKB digunakan untuk

mengeksktraksi karakteristik bahan, klasifikasi bahaya, jalur pajanan, dan informasi toksikologi, dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan LDKB dari aspek keterbacaan dan pemahaman pekerja [16]. Dokumen HIRADC dan daftar MCU ditelaah untuk memetakan potensi bahaya yang telah teridentifikasi dan jenis pemeriksaan yang telah terfasilitasi oleh perusahaan, sedangkan observasi lapangan berfungsi memvalidasi sumber pajanan aktual, aktivitas penanganan bahan, penggunaan APD, dan potensi kontak langsung di area kerja.

Untuk menjawab permasalahan penelitian, metode yang diusulkan adalah analisis deskriptif melalui penyusunan matriks pemetaan yang menghubungkan sumber data, potensi pajanan, jalur pajanan, organ target, dampak kesehatan potensial, hingga rekomendasi gap pemeriksaan kesehatan. Sebagaimana digambarkan pada Gambar 1, alur analisis dijalankan melalui empat tahapan utama. Tahap pertama adalah identifikasi karakteristik bahaya bahan cat berdasarkan LDKB. Tahap kedua adalah identifikasi potensi pajanan kerja berdasarkan HIRADC dan observasi lapangan. Tahap ketiga adalah pemetaan jalur pajanan dan organ target merujuk pada LDKB serta literatur toksikologi pelarut organik yang telah diuraikan sebelumnya [1-10]. Tahap keempat adalah analisis kesesuaian antara kebutuhan pemeriksaan berbasis organ target dengan daftar MCU yang ada.

Penentuan rekomendasi kebutuhan pemeriksaan kesehatan kerja dikalibrasi menggunakan prinsip pemeriksaan berbasis pajanan dan organ target. Pemeriksaan fungsi paru dipertimbangkan untuk pajanan inhalasi uap pelarut dan VOC. Pemeriksaan fungsi pelindung kulit dan mata dipertimbangkan untuk potensi kontak langsung dengan cat, thinner, atau percikan bahan kimia. Evaluasi selektif untuk organ sistem saraf pusat (CNS), hati, dan ginjal dipertimbangkan berdasarkan karakteristik bahan, intensitas pajanan, dan rekomendasi dokter kesehatan kerja. Biomonitoring dapat dipertimbangkan sebagai pemeriksaan lanjutan apabila tersedia biomarker yang valid dan fasilitas pemeriksaan yang memadai [17].

Analisis kesesuaian ini dikomparasikan dengan kerangka regulasi kesehatan kerja nasional yang telah diuraikan pada bagian Pendahuluan, meliputi Permenaker No. 5 Tahun 2018 mengenai pengendalian faktor kimia [11], Permenakertrans PER.02/MEN/1980 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan berkala sesuai jenis pekerjaan [12], Permenakertrans PER.03/MEN/1982 tentang pelayanan kesehatan kerja [13], UU No. 1 Tahun 1970 tentang kerangka preventif Penyakit Akibat Kerja [14], serta PP No. 28 Tahun 2024 tentang upaya preventif kesehatan kerja [15].



Gambar 1. Alur Analisis Potensi Pajanan Bahan Kimia Cat sebagai Dasar Pemeriksaan Kesehatan Kerja

Adapun batasan dalam metode penelitian ini adalah tidak dilakukannya pengukuran kuantitatif kadar VOC di udara kerja, ketiadaan analisis hasil MCU secara individual, dan tidak dilibatkannya kuesioner keluhan kesehatan maupun pemeriksaan klinis pekerja. Oleh karena itu, riset ini murni berfokus pada identifikasi potensi pajanan guna menyusun rekomendasi standar pemeriksaan, dan tidak digunakan untuk menegakkan diagnosis atau menyimpulkan prevalensi Penyakit Akibat Kerja di PT. LMN.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Karakteristik Bahaya Bahan Kimia Berdasarkan Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB)

Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) ROGACRYL BE BLACK GLOSS menunjukkan bahwa bahan yang digunakan pada proses *painting* dan *mixing* cat merupakan produk berbentuk cair dengan kandungan resin, pigmen, bahan aditif, dan aromatic hydrocarbon sebagai pelarut. Berdasarkan informasi klasifikasi bahaya, produk tersebut dikategorikan sebagai cairan dan uap mudah terbakar serta memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan pekerja.

Informasi pada LDKB menunjukkan bahwa bahan dapat masuk ke dalam tubuh melalui beberapa jalur pajanan, yaitu inhalasi, kontak kulit, kontak mata, dan tertelan secara tidak sengaja. Pada bagian informasi toksikologi disebutkan bahwa paparan uap pelarut organik dapat menyebabkan iritasi pada sistem pernapasan dan selaput lendir. Selain itu, paparan juga dapat menimbulkan gejala seperti sakit kepala, pusing, kelelahan, kelemahan otot, dan mengantuk. Kontak kulit berulang dilaporkan dapat menyebabkan hilangnya lapisan lemak alami kulit sehingga berpotensi menimbulkan peradangan maupun reaksi alergi. Sementara itu, percikan bahan ke mata dapat menyebabkan iritasi dan kerusakan lokal pada mata. Ringkasan identifikasi potensi pajanan berdasarkan LDKB disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Potensi Pajanan Bahan Kimia Berdasarkan LDKB ROGACRYL BE BLACK GLOSS

Potensi Bahaya	Jalur Pajanan	Organ Target Potensial
Uap pelarut organik berbahaya bila terhirup	Inhalasi	Sistem Pernapasan
Uap pelarut dapat menyebabkan pusing dan mengantuk	Inhalasi	Sistem saraf pusat
Bahan dapat menyebabkan iritasi atau alergi kulit	Kontak Kulit	Kulit
Percikan bahan dapat menyebabkan iritasi mata	Kontak Mata	Mata
Paparan pelarut organik dapat memberikan efek terhadap ginjal	Inhalasi dan Kontak Kulit	Ginjal

Identifikasi dari LDKB ini menjadi dasar utama dalam menentukan organ target yang berpotensi terpajan. Kandungan aromatic hydrocarbon dan pelarut organik yang mudah menguap menjelaskan mengapa pajanan inhalasi menjadi dominan, sekaligus menunjukkan adanya risiko sistemik (saraf pusat dan ginjal) serta risiko lokal (kulit dan mata). Hal ini sesuai dengan karakteristik bahan cat yang banyak mengandung Volatile Organic Compounds (VOC).

2) Identifikasi Potensi Bahaya pada Pekerjaan Painting/Mixing Cat Berdasarkan HIRAD PT. LMN

Identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan cat dilakukan melalui telaah dokumen Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) perusahaan. Pada aktivitas *painting* ditemukan bahaya berupa paparan bau chemical yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan berupa sesak napas. Selain itu, pada aktivitas yang sama juga ditemukan potensi percikan cat yang dapat mengenai mata pekerja selama proses kerja berlangsung. Potensi bahaya serupa juga ditemukan pada aktivitas printing dan inkjet dimana pekerja terkena paparan bau cat yang dapat terhirup oleh pekerja selama proses produksi. Ringkasan hasil identifikasi potensi bahaya berdasarkan HIRADC disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Potensi Bahaya Berdasarkan HIRADC

Aktivitas Kerja	Bahaya yang Teridentifikasi	Risiko yang Ditimbulkan
Painting	Menghirup bau chemical	Sesak Napas
Painting	Percikan Cat	Mata terpercik cat
Printing	Menghirup bau cat	Sesak Napas
Inkjet	Menghirup bau cat	Sesak Napas

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut diketahui bahwa bahaya yang paling dominan adalah paparan bahan kimia melalui udara yang berasal dari bau chemical maupun bau cat. Aktivitas tersebut berisiko menimbulkan sesak napas bagi pekerja karena bahan kimia terpajan dan terhirup oleh organ pernapasan. Selain itu, terdapat potensi kontak langsung dengan bahan kimia berupa percikan cat yang dapat mengenai mata pekerja yang perlu diperhatikan dalam penyusunan program pencegahan dan pemeriksaan kesehatan.

3) Observasi Lapangan dan Upaya Pengendalian di PT. LMN



Gambar 2. Area *mixing* cat dan penggunaan APD oleh pekerja PT. LMN

Observasi lapangan pada area *painting/mixing* cat menunjukkan bahwa terdapat sumber pajanan berupa wadah cat dalam kemasan industri yang dibuka dan dipindahkan selama proses kerja. Aktivitas pencampuran dan pengecatan berlangsung di area yang memiliki ventilasi umum, namun belum dievaluasi secara kuantitatif. Penggunaan alat pelindung diri oleh pekerja teridentifikasi dalam dokumen HIRADC sebagai salah satu pengendalian yang ditetapkan perusahaan. Potensi kontak kulit dan mata dapat terjadi terutama pada saat pembukaan wadah, pemindahan bahan, pencampuran, dan proses pengecatan.

4) Pemeriksaan Kesehatan Kerja di PT. LMN

Hasil analisis terhadap daftar *medical check-up* (MCU) perusahaan menunjukkan bahwa pemeriksaan kesehatan kerja telah dilaksanakan pada beberapa pekerja yang berada pada area produksi dan area yang memiliki potensi pajanan bahan kimia. Salah satu pemeriksaan yang ditemukan dalam daftar MCU terkait pemeriksaan spirometri pada pekerja dari beberapa area kerja yang berkaitan dengan proses *painting* dan penggunaan bahan kimia. Pekerja yang mendapatkan pemeriksaan spirometri antara lain pekerja di area *Painting*, *Painting P2*, *Painting Spin On Finishing*, Produksi *Painting*, dan Gudang *Chemical*. Terkait ketersediaan pemeriksaan kesehatan kerja yang diterapkan di PT. LMN disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pemeriksaan Kesehatan Kerja di PT LMN

Jenis Pemeriksaan	Organ/Sistem yang Dinilai	Ketersediaan
Medical Check-Up Umum	Umum	Tersedia
Spirometri	Fungsi Paru	Tersedia
Pemeriksaan Mata Khusus Pajanan Kimia	Mata	Tidak ditemukan
Pemeriksaan Kulit Khusus Pajanan Kimia	Kulit	Tidak ditemukan
Pemeriksaan Fungsi Ginjal Khusus Pajanan Kimia	Ginjal	Belum ada, perlu evaluasi
Skrining Neurologis Sederhana	Sistem Saraf Pusat	Belum ada, perlu evaluasi

Berdasarkan hasil analisis dokumen MCU PT. LMN, pemeriksaan kesehatan yang telah tersedia dan secara langsung berkaitan dengan potensi pajanan bahan kimia adalah pemeriksaan spirometri. Pemeriksaan tersebut ditemukan pada beberapa pekerja yang bekerja pada area dengan potensi pajanan bahan kimia, khususnya area *painting* dan area lain yang berkaitan dengan penggunaan bahan kimia dalam proses produksi. Namun, pemeriksaan khusus terkait kulit, mata, fungsi ginjal, dan skrining neurologis belum tersedia dalam program MCU saat ini.

5) Analisis Potensi Pajanan dan Rekomendasi Pemeriksaan Kesehatan Kerja di PT. LMN

Analisis potensi pajanan bahan kimia cat pada pekerja *painting/mixing* cat di PT. LMN dilakukan dengan mengintegrasikan data dari LDKB, HIRADC, observasi lapangan, dan daftar MCU. Hasil analisis tersebut dirangkum dalam tabel 4 untuk memperjelas hubungan antara jalur pajanan, organ target, kesesuaian pemeriksaan kesehatan kerja yang telah tersedia, serta rekomendasinya.

Tabel 4. Analisis Potensi Paparan dan Rekomendasi Pemeriksaan Kesehatan Kerja

Sumber Data	Jalur Paparan	Organ Target	Dampak Kesehatan	Ketersediaan Pemeriksaan	Rekomendasi Pemeriksaan
LDKB, HIRADC, Observasi	Inhalasi uap pelarut/ VOC	Sistem Pernapasan	Iritasi saluran napas, penurunan fungsi paru (FEV ₁ , FVC)	Iritasi saluran napas, penurunan fungsi paru (FEV ₁ , FVC)	Pertahankan pemeriksaan Spirometri
LDKB, HIRADC, Observasi	Inhalasi uap pelarut/ VOC	Sistem Saraf Pusat	Pusing, sakit kepala, kelelahan, gangguan memori jangka pendek	Belum ada	Skrining neurologis sederhana (per rekomendasi dokter)
LDKB, HIRADC, Observasi	Inhalasi uap pelarut/ VOC	Kulit	Pusing, sakit kepala, kelelahan, gangguan memori jangka pendek	Belum ada	Pemeriksaan dermatologis khusus paparan kimia
LDKB, HIRADC, Observasi	Inhalasi uap pelarut/ VOC	Mata	Iritasi okular, konjungtivitis, pinguecula	Belum ada	Pemeriksaan mata khusus paparan kimia
LDKB, HIRADC, Observasi	Inhalasi uap pelarut/ VOC	Ginjal	Iritasi okular, konjungtivitis, pinguecula	Belum ada	Iritasi okular, konjungtivitis, pinguecula

Industri cat dan pelapis diketahui menghasilkan emisi VOC yang berasal dari penggunaan cat, pelarut organik, serta berbagai aktivitas proses produksi dan aplikasi material [18]. Kandungan *aromatic hydrocarbon* yang tercantum dalam LDKB ROGACRYL BE BLACK GLOSS konsisten dengan kelompok senyawa tersebut, sehingga potensi paparan inhalasi terhadap VOC pada pekerja *painting* dan *mixing* cat di PT. LMN perlu dipertimbangkan dalam penyusunan program pemeriksaan kesehatan kerja. Penilaian risiko kesehatan pada beberapa proses industri menunjukkan bahwa emisi VOC melalui udara kerja berpotensi memberikan risiko kesehatan bagi pekerja yang terpajan [19].

Penelitian pada pekerja industri cat menunjukkan adanya penurunan parameter fungsi paru dibandingkan kelompok pembanding, yang mengindikasikan dampak paparan bahan kimia terhadap sistem pernapasan [20]. Paparan pelarut organik pada pekerja industri cat dilaporkan berhubungan dengan penurunan fungsi paru sehingga diperlukan pemantauan kesehatan pernapasan secara berkala [21].

Paparan berkelanjutan terhadap bahan kimia berbahaya seperti pelarut, pigmen logam berat, dan VOC dalam industri cat telah terbukti menimbulkan risiko kesehatan signifikan berupa gangguan dermatologis dan okular yang bersifat akut maupun kronis [22]. Gangguan konjungtiva dilaporkan lebih sering ditemukan pada pekerja pabrik cat dibandingkan populasi umum, menunjukkan perlunya perhatian terhadap kesehatan mata pada kelompok pekerja tersebut [23]. Temuan ini memperkuat perlunya pemeriksaan kulit dan mata khusus paparan kimia ditambahkan dalam program MCU berkala pada pekerja *painting* dan *mixing* cat di PT. LMN.

Dari tabel 4 dan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa pajanan bahan kimia cat di PT. LMN bersifat multi-rute dengan inhalasi sebagai jalur dominan. Pemeriksaan spirometri yang sudah dilakukan telah sesuai dengan pajanan inhalasi. Namun, terdapat kesenjangan penting pada pemeriksaan kulit dan mata yang berhubungan dengan risiko kontak langsung, serta belum adanya evaluasi selektif untuk sistem saraf pusat dan ginjal. Oleh karena itu, direkomendasikan penambahan pemeriksaan dermatologis khusus, pemeriksaan mata khusus pajanan kimia, skrining neurologis sederhana, serta evaluasi fungsi ginjal secara selektif sesuai rekomendasi dokter kesehatan kerja dan memperhatikan intensitas pajanan bagi masing-masing pekerja.

6) Integrasi Temuan dan Implikasi terhadap Program Pemeriksaan Kesehatan Kerja

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pajanan bahan kimia cat di PT. LMN bersifat kompleks dengan jalur inhalasi sebagai yang paling dominan. Pemeriksaan spirometri yang telah dilaksanakan sudah sesuai dengan karakteristik pajanan utama tersebut. Namun, masih terdapat kesenjangan signifikan pada pemeriksaan kulit dan mata, meskipun risiko keduanya telah teridentifikasi dengan jelas dalam LDKB dan HIRADC. Potensi efek neurotoksik dan nefrotoksik juga perlu mendapat perhatian melalui skrining yang selektif sesuai rekomendasi dokter kesehatan kerja. Penyesuaian program Medical Check-Up (MCU) berbasis organ target ini sejalan dengan ketentuan Permenaker No. 5 Tahun 2018 [11] serta Permenakertrans PER.02/MEN/1980 [12].

4. KESIMPULAN

Pekerjaan *painting* dan *mixing* cat di PT. LMN memiliki potensi pajanan bahan kimia melalui tiga jalur utama, yaitu inhalasi uap pelarut organik dan VOC, kontak kulit dengan bahan cat, serta percikan bahan ke mata. Organ target yang berpotensi terdampak meliputi sistem pernapasan, kulit, mata, sistem saraf pusat, dan ginjal secara selektif berdasarkan karakteristik bahan dan intensitas pajanan. Pemeriksaan spirometri yang telah dilaksanakan pada pekerja area *painting* merupakan langkah yang tepat dan relevan dengan jalur pajanan inhalasi yang dominan. Namun, terdapat gap antara potensi pajanan yang teridentifikasi dan ketersediaan pemeriksaan kesehatan, khususnya pada pemeriksaan kulit dan mata yang bersifat khusus untuk konteks pajanan kimia.

Berdasarkan analisis potensi pajanan, jalur pajanan, dan organ target, direkomendasikan agar program Medical Check-Up pada pekerja *painting* dan *mixing* cat di PT. LMN dilengkapi dengan: (1) pemeriksaan mata yang mempertimbangkan konteks pajanan kimia; (2) pemeriksaan kulit untuk deteksi dini dermatitis kontak atau iritasi akibat pajanan berulang; serta (3) evaluasi selektif pemeriksaan fungsi ginjal dan skrining neurologis sederhana berdasarkan rekomendasi dokter kesehatan kerja dengan mempertimbangkan intensitas pajanan dan durasi kerja masing-masing pekerja. Penyusunan atau pembaruan panduan MCU yang berbasis karakteristik pajanan sejalan dengan amanat Permenakertrans PER.02/MEN/1980 dan Permenaker No. 5 Tahun 2018.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ghobakhloo, A. H. Khoshakhlagh, S. Morais, and A. Mazaheri Tehrani, "Exposure to Volatile Organic Compounds in Paint Production Plants: Levels and Potential Human Health Risks," *Toxics*, vol. 11, no. 2, p. 111, 2023, doi: 10.3390/toxics11020111.
- [2] T. O. Ojo et al., "Work Practices and Health Problems of Spray Painters Exposed to Organic Solvents in Ile-Ife, Nigeria," *J. Health Pollut.*, vol. 10, no. 28, p. 201208, 2020, doi: 10.5696/2156-9614-10.28.201208.
- [3] S. I. Omogbeme, U. O. Agboje, and E. Obazee, "Lung Function Impairment Among Paint Factory Workers: A Cross-Sectional Analytical Study," *Cureus*, vol. 16, no. 9, p. e68499, 2024, doi: 10.7759/cureus.68499.

- [4] L. Sekhar, T. Lal, V. Venugopal, S. R., and P. Johnson, "Effect of Volatile Organic Compounds on Pulmonary Functions Among Paint Industry Workers of Unorganized Sectors," *Cureus*, vol. 16, no. 4, p. e58951, 2024, doi: 10.7759/cureus.58951.
- [5] L. Sekhar et al., "Respiratory Symptoms and Pulmonary Function in Paint Industry Workers Exposed to Volatile Organic Compounds: A Systematic Review and Meta-analysis," *PLoS One*, vol. 19, no. 12, p. e0315464, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0315464.
- [6] A. D. Susanto, "Permasalahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada Pekerja," *J. Respir. Indo.*, vol. 41, no. 1, pp. 64–73, 2021.
- [7] M. Sahri, N. H. Alvianshah, M. N. Syarifah, and M. R. W. Pratama, "Analisis Risiko Gejala Neurotoksik pada Pekerja Industri Percetakan XYZ," *JUMANTIK*, vol. 7, no. 1, pp. 13–20, 2022, doi: 10.30829/jumantik.v7i1.10293.
- [8] M. R. A. Pratama and M. Tejamaya, "Kajian Risiko Kesehatan Pajanan Bahaya Kimia Benzene, Toluene, dan Xylene pada Pekerja Laboratorium Lubricant PT X," *Natl. J. Occup. Health Saf.*, vol. 5, no. 2, pp. 115–126, 2024, doi: 10.7454/njohs.v5i2.1070.
- [9] M. Syukri, T. Sjahriani, A. Kheru, and R. N. Panonsih, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Dermatitis Kontak Akibat Kerja Pada Pekerja Cuci Mobil Di Bandar Lampung," *Medula*, vol. 14, no. 9, pp. 1689–1693, 2024.
- [10] M. A. Raharyaningsih and R. Azizah, "Kadar Formaldehid Udara dan Iritasi Mata pada Pekerja di Area Produksi Pabrik Perekat Kayu di Surabaya," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 9, no. 2, pp. 191–199, 2017.
- [11] Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018.
- [12] Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.02/MEN/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 1980.
- [13] Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.03/MEN/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, 1982.
- [14] Republik Indonesia, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jakarta, 1970.
- [15] Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan. Jakarta, 2024.
- [16] K. Ho and T. Tenkate, "Safety Data Sheets as a Hazard Communication Tool: An Assessment of Suitability and Readability," *Saf. Health Work*, vol. 15, no. 2, pp. 192–199, 2024, doi: 10.1016/j.shaw.2024.01.006.
- [17] M. Zare Jeddi et al., "An Introduction to BASIC Guide: Human Biomonitoring and Surveillance of Chemical Exposure in Occupational Settings," *Ann. Work Expo. Health*, vol. 70, p. wxaf074, 2026, doi: 10.1093/annweh/wxaf074.
- [18] Z. Mo, S. Lu, and M. Shao, "Volatile Organic Compound (VOC) emissions and health risk assessment in paint and coatings industry in the Yangtze River Delta, China," *Environ. Pollut.*, 2020, doi: 10.1016/j.envpol.2020.115740.
- [19] D. Zhang et al., "Emission characteristics and health risk assessment of oil mist and VOCs in several typical industrial processes," *J. Hazard. Mater.*, vol. 508, p. 141879, 2026, doi: 10.1016/j.jhazmat.2026.141879.
- [20] A. Mandal and R. Majumdar, "Pulmonary function of paint industry workers from West Bengal, India," *Prog. Health Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 110–121, 2013.

- [21] M. Y. K. Yarroo and P. C. Rathebe, "Assessment of the effects of solvents on lung function among paint industry workers in Mauritius," *Int. J. Environ. Health Res.*, vol. 34, no. 1, pp. 138–149, 2024, doi: 10.1080/09603123.2022.2134558.
- [22] J. A. Jogie, "A comprehensive review of occupational medicine in the paint industry: Roles of family medicine and internal medicine," *Cureus*, vol. 17, no. 1, p. e76970, 2025, doi: 10.7759/cureus.76970.
- [23] A. B. Osaiyuwu, A. N. George, and J. O. Okukpon, "Conjunctival disorders among paint factory workers," *Int. J. Health Sci. Res.*, vol. 6, no. 6, pp. 273–276, 2016.