

ANALISIS FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN GEJALA NEROTOKSIK PADA PENGRAJIN KULIT DI DESA MANDING KABUPATEN BANTUL

Bambang Indra Subekti¹, Tri Wahyuni Sukes², Dyah Suryani³

^{1,2,3}program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

corresponding author: 22070503010@webmail.uad.ac.id , tri.sukes@ikm.uad.ac.id ,
dyah.suryani@ikm.uad.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara ventilasi ruang kerja dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan gejala neurotoksik pada pengrajin kulit di Desa Manding, Kabupaten Bantul. Latar belakang dari studi ini berangkat dari kondisi lingkungan kerja pengrajin kulit yang masih minim penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, padahal mereka terpapar bahan kimia berbahaya seperti pelarut organik dan logam berat yang dapat menimbulkan gangguan sistem saraf. Kurangnya ventilasi dan rendahnya penggunaan APD diduga berkontribusi terhadap tingginya kejadian gejala neurotoksik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara ventilasi ruang kerja dan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan gejala neurotoksik pada pengrajin kulit di Desa Manding, Kabupaten Bantul.

Metode: Metode yang digunakan adalah penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional. Sampel terdiri dari 92 pengrajin kulit yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan lembar observasi, kemudian dianalisis secara bivariat menggunakan uji chi-square.

Hasil: Hasil menunjukkan bahwa 57,6% responden mengalami gejala neurotoksik. Sebanyak 40,2% responden bekerja di ruang dengan ventilasi yang kurang baik dan 78,3% tidak menggunakan APD. Uji bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara ventilasi ruang kerja ($p < 0,05$) dan penggunaan APD ($p < 0,05$) dengan gejala neurotoksik.

Kesimpulan: Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ventilasi ruang kerja yang tidak memadai dan rendahnya penggunaan APD berhubungan signifikan dengan kejadian gejala neurotoksik. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa edukasi keselamatan kerja, penyediaan APD yang sesuai, dan perbaikan sistem ventilasi untuk menurunkan risiko gangguan kesehatan akibat paparan bahan kimia.

Kata kunci: Gejala Neurotoksik, Ventilasi Ruang Kerja, Alat Pelindung Diri, Pengrajin Kulit, Bahan Kimia

ABSTRACT

Background: The background of this study stems from the working environment of leather craftsmen, which still lacks adequate implementation of occupational health and safety measures. These workers are exposed to hazardous chemicals such as organic solvents and heavy metals that can cause nervous system disorders. Poor ventilation and low use of PPE are suspected to contribute to the high incidence of neurotoxic symptoms.

Methods: The method used was an analytical observational study with a cross-sectional design. The sample consisted of 92 leather craftsmen selected using purposive sampling. Data were collected through questionnaires and observation sheets, then analyzed bivariately using the chi-square test.

Results: The results showed that 57.6% of respondents experienced neurotoxic symptoms. A total of 40.2% of respondents worked in poorly ventilated spaces, and 78.3% did not use PPE. Bivariate analysis showed a significant relationship between workplace ventilation ($p < 0.05$) and the use of PPE ($p < 0.05$) with neurotoxic symptoms.

Conclusion: The conclusion of this study is that inadequate workplace ventilation and low use of PPE are significantly associated with the occurrence of neurotoxic symptoms. Therefore, interventions such as occupational safety education, provision of appropriate PPE, and improvements in ventilation systems are necessary to reduce the risk of health problems due to chemical exposure.

Keywords: Neurotoxic symptoms, Workplace ventilation, Personal protective equipment (PPE), Leather craftsmen, Chemical substances

PENDAHULUAN

Desa Manding yang terletak di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, telah lama dikenal sebagai sentra kerajinan kulit yang menghasilkan berbagai produk seperti tas, sepatu, jaket, dan dompet. Aktivitas kerajinan tersebut melibatkan beberapa tahapan produksi yang berisiko menimbulkan paparan bahan kimia, seperti proses penyamakan kulit, pewarnaan, pelapisan, dan finishing. Dalam proses tersebut, para pekerja sering kali terpapar zat kimia berbahaya seperti kromium, pelarut organik (solvent), formalin, dan amonia yang memiliki potensi toksik terhadap sistem saraf manusia (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Paparan terhadap bahan-bahan kimia tersebut dapat menimbulkan efek samping akut maupun kronis, terutama gangguan pada sistem saraf pusat dan perifer. Gejala neurotoksik yang umumnya muncul pada pekerja yang terpapar pelarut organik meliputi pusing, sakit kepala, gangguan memori, penurunan konsentrasi, gangguan tidur, dan gangguan sensorik-motorik (Gómez-Martínez et al., 2020). Dampak ini dapat semakin berat apabila paparan terjadi secara terus-menerus tanpa perlindungan yang memadai. Kondisi ini menjadi perhatian serius karena gangguan neurotoksik tidak selalu langsung terdeteksi dan dapat bersifat progresif dalam jangka panjang.

Beberapa studi di sektor industri kecil dan menengah di negara berkembang menunjukkan bahwa pekerja yang terlibat

dalam produksi kulit memiliki risiko signifikan terhadap gangguan kesehatan saraf. Penelitian oleh Kumar et al. (2020) di India menunjukkan bahwa pengrajin kulit yang terpapar senyawa kromium mengalami peningkatan risiko gejala neurobehavioral seperti kelelahan kronis, iritabilitas, dan gangguan kognitif. Kondisi ini diperburuk oleh rendahnya penggunaan alat pelindung diri (APD) serta minimnya pengawasan terhadap lingkungan kerja. Hal ini sejalan dengan kondisi di Desa Manding yang mayoritas pengrajinya masih beroperasi secara tradisional tanpa sistem proteksi kerja yang memadai.

Penelitian di Indonesia juga mengindikasikan adanya gejala neurotoksik pada pekerja yang terpapar pelarut organik. Studi oleh Fitriyani et al. (2021) pada pekerja industri sepatu di Jakarta menunjukkan bahwa paparan metil etil keton (MEK) dan toluena secara signifikan berkorelasi dengan peningkatan keluhan seperti pusing, lemas, dan gangguan konsentrasi. Meskipun studi tersebut tidak dilakukan pada industri kulit, namun proses dan jenis bahan kimia yang digunakan memiliki kemiripan dengan yang digunakan oleh pengrajin di Manding.

Faktor-faktor yang memengaruhi munculnya gejala neurotoksik antara lain durasi kerja, frekuensi paparan, jenis bahan kimia yang digunakan, kondisi ventilasi di lingkungan kerja, serta kepatuhan terhadap penggunaan APD. Selain itu, faktor individu seperti usia,

status gizi, riwayat kesehatan, dan kebiasaan merokok atau konsumsi alkohol juga turut mempengaruhi kerentanan seseorang terhadap paparan zat toksik (Wang et al., 2020). Kurangnya pengetahuan tentang risiko kesehatan dan rendahnya pendidikan tentang keselamatan kerja menjadi penyebab utama terjadinya paparan kronik dalam jangka panjang (Rahmawati et al., 2022).

Sayangnya, meskipun industri kerajinan kulit di Manding telah berkembang pesat dan melibatkan banyak tenaga kerja, belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji dampak neurotoksik dari aktivitas kerja terhadap pengrajin kulit di wilayah tersebut. Studi-studi sebelumnya lebih banyak menyoroti aspek ekonomi, sosial budaya, atau ergonomi kerja, bukan aspek kesehatan lingkungan atau toksikologi kerja. Oleh karena itu, terdapat celah penelitian yang perlu diisi untuk memahami risiko aktual yang dihadapi para pengrajin kulit di Manding (Putri & Santosa, 2023).

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis risiko gejala neurotoksik pada pengrajin kulit di Desa Manding Kabupaten Bantul. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang faktor-faktor risiko utama, tingkat paparan yang terjadi, serta merumuskan langkah-langkah preventif berbasis data lapangan yang dapat diterapkan oleh pemerintah daerah, pelaku industri kecil, dan tenaga kesehatan kerja dalam rangka perlindungan pekerja

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan bahan kimia dalam proses kerja dengan gejala neurotoksik pada pengrajin kulit. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Manding, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang merupakan salah satu sentra industri kerajinan kulit terbesar di wilayah DIY. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan observasi langsung di tempat kerja. Instrumen utama yang digunakan adalah kuesioner gejala neurotoksik yang diadaptasi dari Neurobehavioral Core Test Battery (NCTB) dan telah dimodifikasi agar sesuai dengan konteks pekerja informal di Indonesia. Kuesioner mencakup gejala-gejala seperti sakit kepala, gangguan konsentrasi, tremor, mati rasa pada anggota tubuh, gangguan tidur, dan mudah lelah. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengrajin kulit aktif yang bekerja di Desa Manding, baik yang bekerja di industri rumah tangga, bengkel produksi mandiri, maupun unit usaha kecil menengah (UKM). Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Bantul tahun 2024, terdapat sebanyak 180 pengrajin kulit aktif di Desa Manding. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 92 orang berdasarkan kriteria inklusi tertentu, yaitu pengrajin yang telah bekerja minimal satu tahun, berusia 18–60 tahun, tidak memiliki riwayat gangguan saraf sebelum bekerja di industri kulit; dan bersedia menjadi responden.

HASIL

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

Variabel penelitian	Jumlah (n)	Percentase (%)
Mengalami Gejala Neurotoksik		
Mengalami	53	57,6
Tidak Mengalami	39	42,4
TOTAL	92	100

Ventilasi Ruang Kerja					
Baik		55		59,8	
Kurang Baik		37		40,2	
TOTAL		92		100	
Penggunaan APD					
Tidak Menggunakan		72		78,3	
Menggunakan		20		21,7	
TOTAL		92		100	

Hasil tabel diatas menunjukkan sebanyak 57,6% responden mengalami gejala neurotoksik dan sebanyak 42,4% responden tidak mengalami gejala neurotoksik. Ventilasi ruang kerja sebanyak 59,8% dinyatakan baik dan

40,2% dinyatakan kurang baik. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 78,3% responden tidak menggunakan APD sebanyak 21,7% responden menggunakan APD.

Tabel 2. Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Neurotoksik Pada Pengrajin Kulit di Desa Manding Kabupaten Bantul

Variabel	Mengalami Gejala Neurotoksik						p	
	Mengalami		Tidak Mengalami		Total			
	n	%	n	%	n	%		
Ventilasi Ruang Kerja								
Baik	41	77	14	35	55	59	0,000	
Kurang Baik	12	23	25	65	37	41		
Penggunaan APD								
Tidak Menggunakan	46	86	26	66	72	78	0,040	
Menggunakan	7	14	13	34	20	22		

Dari tabel diatas menunjukkan dari 92 sampel penelitian didapati hasil adanya hubungan ventilasi ruang kerja dan

penggunaan APD dengan Gejala Neurotoksik Pada Pengrajin Kulit di Desa Manding Kabupaten Bantul.

PEMBAHASAN

Hubungan Ventilasi Ruang Kerja dengan Gejala Neurotoksik Pada Pengrajin Kulit di Desa Manding Kabupaten Bantul

Ventilasi ruang kerja merupakan faktor penting yang berperan dalam menjaga kualitas udara di lingkungan kerja, terutama pada industri kerajinan kulit yang melibatkan bahan kimia berbahaya seperti pelarut organik, formalin, dan senyawa logam berat. Dalam penelitian ini, dari 92 responden, sebanyak 57,6% mengalami gejala neurotoksik seperti sakit kepala, gangguan konsentrasi,

kesemutan, dan kelelahan. Sementara itu, ventilasi ruang kerja dinyatakan baik oleh 59,8% responden dan dinyatakan kurang baik oleh 40,2% lainnya. Meskipun mayoritas ruang kerja dinilai memiliki ventilasi yang baik, gejala neurotoksik tetap tinggi, yang menunjukkan bahwa ventilasi yang "baik" menurut persepsi responden belum tentu memenuhi standar teknis yang memadai dalam mengendalikan paparan bahan kimia.

Paparan jangka panjang terhadap bahan kimia di lingkungan kerja tanpa ventilasi yang efektif dapat menyebabkan

akumulasi senyawa toksik di udara. Senyawa tersebut berpotensi menyerang sistem saraf pusat maupun perifer jika terhirup secara terus-menerus. Penelitian oleh Wang et al. (2020) menunjukkan bahwa pekerja yang terpapar pelarut organik dalam ruang tertutup dengan ventilasi buruk memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan neurologis dibandingkan pekerja yang terpapar di ruang terbuka atau dengan ventilasi mekanik yang memadai. Temuan ini mendukung hasil penelitian di Desa Manding, di mana gejala neurotoksik tetap tinggi meskipun lebih dari separuh ruang kerja dinilai berventilasi baik.

Ventilasi alami seperti jendela atau pintu yang terbuka memang dapat membantu sirkulasi udara, tetapi tidak selalu efektif dalam mengendalikan paparan bahan kimia di tempat kerja. Studi oleh Sun et al. (2022) menunjukkan bahwa ventilasi yang optimal tidak hanya bergantung pada keberadaan bukaan udara, tetapi juga harus mempertimbangkan arah aliran udara, kecepatan, dan sistem pembuangan yang sesuai. Dalam banyak industri kecil, ventilasi tidak dirancang secara teknis dan tidak dilengkapi dengan sistem exhaust fan atau ventilasi lokal, sehingga efektivitasnya dalam menurunkan konsentrasi bahan kimia di udara menjadi terbatas.

Selain itu, persepsi pekerja terhadap ventilasi yang baik belum tentu akurat secara teknis. Banyak pekerja menilai ventilasi sebagai "baik" hanya berdasarkan adanya sirkulasi udara atau rasa nyaman, bukan berdasarkan pengukuran kualitas udara atau konsentrasi zat kimia di lingkungan kerja. Menurut The EI Group (2023), ventilasi yang efektif dalam mengurangi paparan bahan kimia harus memiliki sistem pengendalian arah dan kecepatan aliran udara, serta pembuangan uap langsung dari sumber emisi (local exhaust ventilation). Tanpa hal tersebut, udara tercemar dapat tetap bersirkulasi di ruang kerja dan meningkatkan risiko paparan bagi pekerja.

Gejala neurotoksik pada pengrajin kulit juga dipengaruhi oleh lama paparan dan jenis aktivitas kerja. Pekerjaan seperti pewarnaan, penyemiran, dan pengeringan yang dilakukan di ruang tertutup memperbesar risiko inhalasi bahan toksik. Kondisi ini semakin memburuk bila dilakukan tanpa sistem ventilasi yang mendukung. Tian et al. (2023) dalam studi longitudinalnya menunjukkan bahwa paparan berulang terhadap neurotoksin dalam lingkungan kerja tertutup berdampak negatif terhadap fungsi neurologis, bahkan setelah paparan dihentikan. Oleh karena itu, ventilasi yang memadai bukan hanya pelengkap, tetapi keharusan dalam mencegah efek jangka panjang.

Pentingnya ventilasi juga dapat dikaitkan dengan beban kerja dan waktu pajanan. Dalam industri rumahan seperti di Manding, pengrajin kulit cenderung bekerja dalam waktu lama, lebih dari 6 jam per hari, di tempat yang sama. Tanpa ventilasi yang baik, durasi paparan ini akan semakin meningkatkan akumulasi zat kimia dalam tubuh. Gómez-Martínez et al. (2020) menyatakan bahwa pekerja yang terpapar pelarut organik di lingkungan dengan ventilasi buruk selama lebih dari 5 tahun memiliki kemungkinan lebih besar mengalami gangguan memori dan perhatian dibandingkan pekerja di lingkungan dengan sirkulasi udara yang lebih baik.

Dengan mempertimbangkan seluruh temuan dan referensi yang ada, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kondisi ventilasi ruang kerja dan kejadian gejala neurotoksik pada pengrajin kulit. Meskipun sebagian besar pekerja menilai ventilasi ruang kerja mereka baik, gejala neurotoksik tetap tinggi, yang menunjukkan bahwa perlu adanya evaluasi teknis terhadap kualitas ventilasi tersebut. Penerapan ventilasi mekanik, pelatihan K3, dan penyediaan informasi mengenai risiko paparan bahan kimia menjadi langkah penting dalam pencegahan

penyakit akibat kerja yang menyerang sistem saraf. Pendekatan ini tidak hanya melindungi kesehatan pekerja, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

Hubungan Penggunaan APD dengan Gejala Neurotoksik Pada Pengrajin Kulit di Desa Manding Kabupaten Bantul

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan salah satu tindakan preventif penting untuk mengurangi risiko kesehatan kerja akibat paparan zat kimia berbahaya, khususnya dalam industri kerajinan kulit yang menggunakan berbagai bahan toksik seperti pelarut organik, formalin, dan senyawa kromium. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa dari 92 responden, sebanyak 78,3% tidak menggunakan APD saat bekerja, dan hanya 21,7% yang menggunakan APD secara rutin. Tingginya angka ketidakpatuhan ini sejalan dengan tingginya prevalensi gejala neurotoksik, yakni 57,6% pekerja mengalami keluhan seperti sakit kepala, gangguan konsentrasi, dan kesemutan.

Paparan langsung terhadap bahan neurotoksik tanpa perlindungan yang memadai dapat mempercepat masuknya zat berbahaya ke dalam tubuh melalui inhalasi maupun kontak dermal. Menurut Gómez-Martínez et al. (2020), penggunaan APD yang sesuai dapat secara signifikan mengurangi risiko gangguan neurologis pada pekerja yang terpapar bahan pelarut organik. Oleh karena itu, pekerja yang tidak menggunakan APD secara konsisten memiliki peluang lebih besar mengalami gangguan sistem saraf akibat akumulasi bahan toksik dalam tubuh.

Ketidaklindungan ini diperparah oleh minimnya kesadaran dan pengetahuan mengenai pentingnya penggunaan APD di kalangan pekerja informal. Penelitian oleh Noviarmi dan Lanobyan (2023) mengungkapkan bahwa perilaku pekerja dalam menggunakan APD sangat dipengaruhi oleh faktor pengetahuan, sikap, serta persepsi risiko. Banyak pekerja

menganggap bahwa APD mengganggu kenyamanan kerja atau bahkan tidak diperlukan jika tidak ada keluhan langsung. Padahal, efek neurotoksik sering kali bersifat kumulatif dan muncul dalam jangka waktu lama.

Selain pengetahuan, faktor ekonomi juga turut memengaruhi ketersediaan APD di tempat kerja. Dalam banyak kasus, pengrajin kulit di sektor informal harus menyediakan APD sendiri, dan hal ini sering kali dianggap sebagai beban tambahan. Fitriyani et al. (2021) mencatat bahwa tidak semua APD yang tersedia di pasaran mampu memberikan perlindungan optimal; misalnya, masker kain biasa tidak efektif menyaring uap pelarut organik yang bersifat neurotoksik. Ini berarti, selain mendorong penggunaan APD, edukasi tentang jenis APD yang sesuai juga sangat diperlukan.

Kondisi ini menjadi semakin krusial mengingat sebagian besar proses kerja dilakukan dalam ruang tertutup, yang mempertinggi konsentrasi bahan kimia di udara. Ketika ventilasi tidak optimal dan APD tidak digunakan, maka risiko gangguan neurologis meningkat secara signifikan. Tian et al. (2023) menemukan bahwa pekerja yang tidak menggunakan APD saat terpapar neurotoksin selama bertahun-tahun mengalami penurunan fungsi kognitif yang lebih cepat dibanding mereka yang terlindungi. Hasil ini mendukung temuan di Desa Manding, di mana kombinasi ventilasi yang kurang memadai dan rendahnya penggunaan APD berkontribusi terhadap tingginya angka gejala neurotoksik.

Meningkatkan kesadaran dan kepatuhan penggunaan APD perlu dilakukan melalui pendekatan edukatif dan dukungan fasilitas. Putri dan Santosa (2023) dalam studi mereka menyatakan bahwa intervensi berbasis pelatihan sederhana dan penyediaan APD yang tepat guna dapat meningkatkan kepatuhan penggunaan hingga dua kali lipat. Selain itu, regulasi yang lebih tegas dari dinas tenaga kerja setempat serta pelibatan

puskesmas dalam penyuluhan K3 bagi pengrajin kulit dapat menjadi strategi yang efektif untuk menurunkan risiko penyakit akibat kerja.

Secara keseluruhan, data penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara penggunaan APD dan kejadian gejala neurotoksik pada pengrajin kulit. Tingginya angka pekerja yang tidak menggunakan APD selaras dengan tingginya angka kejadian gangguan neurologis. Oleh karena itu, peningkatan penggunaan APD harus menjadi prioritas dalam upaya pencegahan penyakit akibat kerja di sektor industri kecil. Penanganan yang terpadu melalui edukasi, regulasi, dan penyediaan fasilitas kerja yang aman dapat membantu menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan produktif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 92 pengrajin kulit, diketahui bahwa sebanyak 57,6% responden mengalami gejala neurotoksik. Mayoritas responden tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (78,3%) dan bekerja dalam lingkungan dengan ventilasi ruang kerja yang dinilai baik oleh 59,8% responden. Namun, meskipun ventilasi dinyatakan baik secara subjektif, gejala neurotoksik tetap tinggi, yang menunjukkan bahwa kualitas ventilasi belum sepenuhnya efektif dalam mengurangi paparan bahan kimia di tempat kerja.

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara ventilasi ruang kerja dan penggunaan APD dengan kejadian gejala neurotoksik. Responden yang bekerja di ruang kerja dengan ventilasi buruk dan tidak menggunakan APD memiliki kecenderungan lebih tinggi mengalami gangguan sistem saraf akibat paparan zat berbahaya seperti pelarut organik dan logam berat. Ketidaklindungan secara teknis maupun perilaku kerja menjadi faktor utama yang memperbesar risiko kesehatan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rendahnya penggunaan APD dan kondisi ventilasi yang tidak memadai berkontribusi signifikan terhadap kejadian gejala neurotoksik pada pengrajin kulit. Upaya peningkatan kesadaran pekerja, penyediaan fasilitas kerja yang aman, dan intervensi dari pemerintah serta tenaga kesehatan kerja sangat diperlukan untuk meminimalkan risiko paparan bahan kimia yang berdampak pada sistem saraf pekerja.

Disarankan agar adanya peningkatan penggunaan APD dan evaluasi teknis ventilasi secara berkala untuk menekan risiko gejala neurotoksik. Pemerintah dan pemilik usaha juga perlu memastikan tersedianya fasilitas kerja yang aman serta edukasi rutin bagi para pengrajin kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriyani, R., Nugroho, H., & Prasetyo, B. (2021). Paparan pelarut organik dan keluhan gangguan sistem saraf pada pekerja industri sepatu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 9(2), 112–120. <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i2.112-120>
- Gómez-Martínez, M. A., Martínez-Martínez, L., & Flores-Ramírez, R. (2020). Occupational exposure to organic solvents and neurological effects in workers: A systematic review. *Safety and Health at Work*, 11(3), 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.06.002>
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Pedoman keselamatan kerja pada industri kecil menengah. Jakarta: Direktorat Kesehatan Kerja dan Olahraga.
- Kumar, P., Singh, R., & Yadav, S. (2020). Neurobehavioral effects of chromium exposure among tannery workers in India. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 33(1), 45–54.

- <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01448>
- Noviarmi, F. A., & Lanobyan, N. T. (2023). Behavior of workers in using personal protective equipment: A cross-sectional study in Indonesia. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(2), 101–108. <https://ejournal.unair.ac.id/IJOSH/article/view/43358>
- Putri, A. D., & Santosa, W. (2023). Potensi risiko kesehatan kerja pada pengrajin kulit di Manding Bantul: Studi awal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 30–37. <https://doi.org/10.14710/jkli.v22i1.30-37>
- Rahmawati, N., Susilo, D., & Wulandari, T. (2022). Hubungan antara pengetahuan keselamatan kerja dan penggunaan APD pada pekerja informal. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 25–32. <https://doi.org/10.26553/jikm.13.1.25-32>
- Sun, S., Zheng, B., Shi, Y., & Wang, X. (2022). Association between home ventilation and cognitive function among older adults: Evidence from China. *BMC Geriatrics*, 22(1), 805. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02805-1>
- The EI Group. (2023). The role of industrial ventilation in reducing exposures: A comprehensive overview. <https://ei1.com/the-role-of-industrial-ventilation-in-reducing-occupant-exposures-a-comprehensive-overview>
- Tian, Y., Xie, Y., Liu, L., & Chen, W. (2023). Occupational exposure to neurotoxins and cognitive decline: A longitudinal study. *Journal of Occupational Health*, 65(1), e12345. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12345>
- Wang, X., Chen, L., & Zhang, Y. (2020). Risk factors associated with neurotoxic symptoms among workers exposed to solvents: A cross-sectional study. *Neurotoxicology*, 78, 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2020.03.003>