

Tinjauan Paparan Karbon Monoksida (CO) dan Dampaknya terhadap Kesehatan Pedagang Kaki Lima di Wilayah Perkotaan Padat Lalu Lintas

Anida Laela Salma¹, Ernyasih²

^{1,2}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten, 15419

Email: anidalaelasalma@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini meninjau dampak paparan karbon monoksida (CO) terhadap kesehatan manusia berdasarkan tujuh studi relevan. Enam studi menunjukkan bahwa kadar CO berada dalam batas aman, sementara satu studi melaporkan kondisi berbahaya. CO yang berasal dari emisi kendaraan bermotor bersifat toksik karena mengikat hemoglobin 240 kali lebih kuat dari oksigen, sehingga mengganggu transportasi oksigen dalam darah. Dampaknya bervariasi tergantung konsentrasi dan lama paparan, mulai dari kelelahan, sakit kepala, hingga gangguan jantung dan kematian. Kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penderita anemia lebih berisiko. Studi kasus di Terminal Karombasan menunjukkan kadar CO relatif rendah (0,19–0,22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$), tetapi di Jalan Bandar yang padat lalu lintas, kadar mencapai 528,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kajian ini menegaskan pentingnya pengendalian kualitas udara dan perlindungan bagi kelompok rentan di kawasan urban.

Kata Kunci: karbon monoksida, risiko kesehatan pada pedagang, pedagang kaki lima

Abstract

This study reviews the impact of carbon monoxide (CO) exposure on human health based on seven relevant studies. Six studies found CO levels to be within safe limits, while one reported hazardous exposure. CO, mainly from motor vehicle emissions, is toxic due to its strong binding with hemoglobin, impairing oxygen transport in blood. Health effects vary by concentration and exposure duration, ranging from fatigue and headaches to cardiovascular disorders and death. Vulnerable groups such as children, the elderly, and individuals with anemia are at greater risk. A case study from Karombasan Terminal showed relatively low CO levels (0.19–0.22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$), while high-traffic areas like Bandar Street recorded elevated levels (528.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). This review highlights the need for air quality management and protective policies for vulnerable populations in urban areas.

Keyword: carbon monoxide, health risks to traders, street vendors

Latar Belakang

Udara merupakan unsur vital bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup. Namun, perkembangan fisik yang pesat di wilayah perkotaan dan kawasan industri telah menurunkan kualitas udara dan memicu peningkatan pencemaran udara (Wahyuni et al., 2018).

Karbon monoksida (CO) adalah gas polutan yang bersifat tidak berwarna, tidak berbau, dan dapat berubah menjadi bentuk cair pada suhu di bawah 129°C. Meskipun tidak memberikan dampak langsung terhadap tanaman, gas ini dapat membahayakan sistem pernapasan manusia (Annas Setyo & Eko Handriyono, 2021). CO terbentuk akibat pembakaran yang tidak sempurna, sedangkan pembakaran sempurna akan menghasilkan karbon dioksida (CO₂). Sumber utama CO berasal dari kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor, serta dari aktivitas seperti pembakaran sampah.

Gas ini berbahaya karena mampu membentuk ikatan kuat dengan hemoglobin dalam darah. Ikatan antara CO dan hemoglobin terbentuk lebih cepat daripada ikatan dengan oksigen, sehingga CO cenderung menggantikan oksigen dalam proses pengangkutan darah (Imas Agista et al., 2020). Karbon monoksida (CO) sering kali tidak terdeteksi di lingkungan, tetapi dapat memiliki konsekuensi yang fatal, sehingga sering disebut sebagai "pembunuh yang tidak terlihat." Kadar CO yang terakumulasi dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti hipertensi, diabetes mellitus (DM), anemia, dan asma bronkial (Luvika, 2015). Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar CO dalam tubuh termasuk kebiasaan merokok dan tingkat aktivitas fisik. Pada individu yang merokok, kadar CO dalam darah meningkat karena CO dari asap rokok berikatan dengan hemoglobin, membentuk karboksi-hemoglobin (COHb) (Hilyah et al., 2021). Di sisi lain, aktivitas fisik dapat mempercepat proses pengeluaran CO dari tubuh, sehingga semakin banyak aktivitas fisik yang dilakukan, semakin rendah kadar COHb yang terakumulasi.

Kota-kota besar di Indonesia, yang mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, menjadi salah satu penyebab utama pencemaran udara. Kepadatan penduduk menyebabkan penurunan kualitas udara akibat berbagai aktivitas manusia, seperti asap rokok, kegiatan industri, transportasi, dan pembakaran lahan (Maya Astriyani et al., 2022). Tingginya tingkat pencemaran udara di Indonesia, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta, menjadikan negara ini berada di peringkat kesembilan sebagai penghasil polusi terbesar di dunia (Wahyu Donri Tinambunan & Reviansyah Erlianto, 2022).

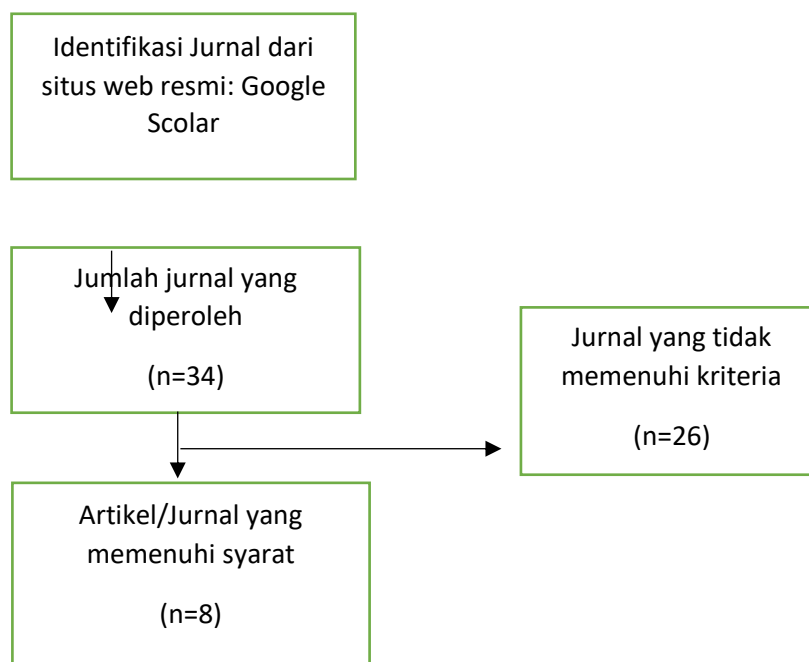
Polusi udara di Jakarta telah menjadi permasalahan yang berlangsung lama. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasinya, kualitas udara di Jakarta pada tahun 2024 masih tergolong buruk. Saat ini, Jakarta mencatat skor Indeks Kualitas Udara (AQI) sebesar 177, yang termasuk dalam

kategori tidak sehat. Berdasarkan laporan Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta (2020), sektor transportasi berkontribusi sekitar 67,04% terhadap total pencemaran udara di wilayah tersebut. Emisi dari kendaraan bermotor, khususnya yang berbahan bakar fosil, menghasilkan berbagai gas polutan berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), serta partikel halus (PM2.5) (one-health, 2024).

Pedagang Kaki Lima (sektor informal) adalah individu atau kelompok yang melakukan kegiatan usaha dagang dengan memanfaatkan tempat-tempat fasilitas umum, seperti trotoar, pinggir jalan, dan sejenisnya. Pedagang ini menjalankan usaha mereka dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan sarana atau peralatan yang mudah dipindahkan dan dibongkar pasang, serta memanfaatkan lahan fasilitas umum (Damsar, 2002).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang relevan, seperti jurnal ilmiah di *google scholar* dengan kata kunci polutan udara di kawasan perkotaan, dampak kesehatan, dari polutan, kesehatan pedagang kaki lima di perkotaan. Kriteria inklusi adalah seluruh artikel yang memiliki akses terbuka tentang paparan polutan udara dan dampak kesehatan. Sebanyak 34 artikel berhasil ditemukan, namun hanya 8 artikel yang relevan dengan penelitian saat ini.



Gambar 1. Proses pencarian dan pemilihan literatur

Hasil

A. Polutan Udara CO

Baku mutu udara ambien nasional ditetapkan sebagai batas maksimum untuk mencegah pencemaran udara. Pengaturan mengenai baku mutu ini diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pencemaran Udara. Selain itu, terdapat juga ketentuan mengenai baku mutu yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dapat ditemukan dalam Lampiran VII. Dalam regulasi tersebut, rincian waktu pengukuran menunjukkan bahwa untuk durasi pengukuran selama 1 jam, baku mutu ditetapkan sebesar 10 ppm, sedangkan untuk durasi pengukuran selama 8 jam, baku mutu ditetapkan sebesar 4 ppm (Kurniawan, 2018).

Tabel 1. Baku Mutu Konsentrasi CO

Peraturan	Konsentrasi	Lama Paparan
PP No. 41 Tahun 1999	a. 30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ b. 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a. 1 jam b. 24 jam
PP No. 22 Tahun 2021	a. 10.000 b. 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a. 1 jam b. 8 jam
World Health Organization (WHO) Air Quality Guidelines	a. 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a. 24 jam

Level yang direkomendasikan untuk karbon monoksida adalah 4 mg/m^3 sebagai rata-rata selama periode 24 jam, yang merupakan pembaruan dalam pedoman tahun 2021. Beberapa standar untuk karbon monoksida sebelumnya tetap tidak mengalami perubahan, termasuk batasan untuk pengukuran selama 8 jam, 1 jam, dan interval 15 menit, yang masing-masing ditetapkan pada 10, 35, dan 100 mg/m^3 (IQAir, 2021).

Konsentrasi rata-rata harian karbon monoksida tercatat sebesar 3,2 mg/m^3 . Setelah melakukan penyesuaian terhadap berbagai faktor seperti kondisi cuaca, hari dalam seminggu, bulan, hari libur, dan tren waktu, ditemukan bahwa karbon monoksida dan oksigen merupakan prediktor yang signifikan secara statistik terhadap tingkat ketidakhadiran harian. Setiap peningkatan konsentrasi karbon monoksida sebesar 1,2 mg/m^3 berkaitan dengan peningkatan ketidakhadiran sebesar 3,79% (95% CI 1,04–6,55) (WHO, 2010).

B. Gambaran Umum Risiko Kesehatan Lingkungan

Tabel. 2 Analisis risiko Kesehatan Akibat Paparan CO

No	Penulis/Tahun	Judul Jurnal	Hasil Penelitian
1.	Eka Wahyuni, Yusniar Hanani D., Onny Setiani/Tahun 2018 (LOA 2)	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko (Risk Quotient/RQ) pada pedagang di ruas Jalan Kedondong Pasar Anduonohu selama tiga hari pengukuran bervariasi, dengan nilai RQ pada hari Senin berkisar antara 2 hingga 9,999; Kamis antara 3,637 hingga 10,000; dan Minggu antara 4,516 hingga 10,000. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa paparan karbon monoksida (CO) terhadap pedagang tergolong berisiko, sehingga penting untuk mengendalikan durasi paparan di lokasi tersebut..
2.	Dini Arista Putri, Amrina Rosyada, Widya Lionita, Desri Maulina Sari, Fison Hepiman, Dian Islamiati/Tahun 2022 (LOA7)	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Karbon Monoksida (CO) pada Pedagang Sate di Palembang	Meskipun hasil pengukuran secara real-time menunjukkan bahwa sebagian besar nilai RQ masih berada di bawah ambang aman ($RQ \leq 1$), terdapat beberapa individu dengan nilai RQ melebihi batas tersebut. Sementara itu, nilai RQ berdasarkan paparan seumur hidup (lifetime), baik secara individu maupun agregat, menunjukkan angka di atas ambang aman, menandakan adanya risiko kesehatan jangka panjang.
3.	Ammaulidyyah Lestari, Misbahul Subhi, Tiwi Yuniastuti, Tahun 2021 (LOA 8)	Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO pada Pedagang di Pasar Kota Malang	Di Pasar Kebalen, sekitar 67,8% pedagang memiliki nilai $RQ > 1$, menunjukkan potensi risiko terhadap kesehatan akibat paparan CO. Rata-rata konsentrasi CO di area tersebut adalah 26,063 mg/m ³ , melebihi ambang batas aman sebesar 25,299 mg/m ³ . Nilai intake non-karsinogenik untuk CO berdasarkan paparan

			seumur hidup tercatat sebesar 0,00071 mg/kg/hari, sedangkan untuk paparan harian (real-time) sebesar 0,000185 mg/kg/hari.
4.	Analisis Risiko Pajanan Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang di Jalan Raya Indarung Kawasan Indust		Di Pasar Kebalen, sekitar 67,8% pedagang memiliki nilai RQ > 1, menunjukkan potensi risiko terhadap kesehatan akibat paparan CO. Rata-rata konsentrasi CO di area tersebut adalah 26,063 mg/m ³ , melebihi ambang batas aman sebesar 25,299 mg/m ³ . Nilai intake non-karsinogenik untuk CO berdasarkan paparan seumur hidup tercatat sebesar 0,00071 mg/kg/hari, sedangkan untuk paparan harian (real-time) sebesar 0,000185 mg/kg/hari.
5.	Yossi Kristin Anggelina, Nurul Amalia, Febri Juita Anggraini, Zuli Rodhiyah/Tahun 2022 (LOA 9)	Analisis Risiko Pajanan Karbon Monoksida (CO) terhadap Pedagang Pasar Tradisional Kota Jambi	Di Pasar Angso Duo Baru, konsentrasi CO berkisar antara 3816,93 µg/m ³ hingga 23905,93 µg/m ³ , sedangkan di Pasar Rakyat Talang Banjar berada di antara 4867,08 µg/m ³ hingga 21663,26 µg/m ³ . Sebanyak 48 responden di Pasar Angso Duo Baru dan 29 responden di Pasar Rakyat Talang Banjar memiliki nilai RQ > 1, yang menandakan adanya risiko kesehatan akibat paparan CO.
6.	Rafifah Indah Chairunnisaa/Tahun 2022 (LOA 5).	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Karbon Monoksida (CO) pada Pedagang Tetap di Sekitar Kampus 1 UIN Jakarta	Hasil perhitungan dari ketiga lokasi sampel menunjukkan nilai RQ yang melebihi ambang batas aman, sehingga intervensi pengendalian risiko sangat dibutuhkan. Konsentrasi aman CO di lingkungan sekitar Kampus 1 UIN Jakarta adalah sebesar 1,11 mg/m ³ atau setara 0,97 ppm.
7.	Sulthan Alviz Faiz Bara Mentari, Fea Firdani, Septia	Analisis Risiko Pajanan Gas Karbon Monoksida (CO)	Pada tahap karakterisasi risiko, nilai RQ real-time menunjukkan rata-rata sebesar 0,010028, yang masih berada di bawah ambang aman

	Pristi Rahmah/Tahun 2021 (LOA 6)	Pada Pedagang di Sepanjang Jalan Depan Pasar Bandar Buat Kota Padang	(RQ < 1). Nilai tertinggi tercatat sebesar 0,010197 dan terendah sebesar 0,0098827.
8.	Mona Rizki Monika/Tahun 2024	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang Kaki Lima Sekitaran Kampus Kemenkes Poltekkes Padang Tahun 2024/ (LOA 12)	Konsentrasi CO di empat titik berbeda tercatat sebagai berikut: titik pertama 11.278 µg/m ³ , titik kedua 23.970 µg/m ³ , titik ketiga 3.809 µg/m ³ , dan titik keempat 12.772 µg/m ³ . Dari keseluruhan responden, hanya satu orang yang memiliki nilai RQ > 1, menandakan potensi risiko terhadap kesehatannya.

Dari table diatas disimpulkan bahwa terdapat 6 penelitian yang membahas tentang analisis risiko pajanan gas CO yang aman dan 1 penelitian yang membahas pajanan gas CO yang tidak aman. Emisi kendaraan bermotor dapat menyebabkan pencemaran. Kandungan pencemar salah satunya yaitu gas karbon monoksida (CO).

Pembahasan

Karakteristik risiko dilakukan untuk mengevaluasi tingkat risiko atau bahaya yang ditimbulkan oleh agen yang terpapar pada tubuh. Karakteristik risiko, atau Risk Quotient (RQ), dianggap aman jika nilai $RQ \leq 1$, sedangkan nilai $RQ > 1$ menunjukkan kondisi yang tidak aman, sehingga diperlukan pengendalian melalui manajemen risiko. Tingkat risiko untuk efek non-karsinogenik dinyatakan dalam notasi Risk Quotient (RQ). Untuk melakukan karakterisasi risiko terhadap efek non-karsinogenik, perhitungan dilakukan dengan membandingkan atau membagi intake dengan RfC (Reference Concentration) atau RfD (Reference Dose) sesuai dengan pedoman ARKL (Ditjen PP, 2012).

Gas karbon monoksida (CO) yaitu gas beracun yang tidak memiliki sifat iritan, tidak berwarna, dan tidak berbau, sehingga tidak dapat dideteksi oleh manusia melalui indra penciuman atau rasa. Karbon monoksida (CO) merupakan polutan udara yang bahaya bagi kesehatan manusia. Jika terhirup, karbon monoksida dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan membentuk karboksihemoglobin (COHb) dalam darah (Khairina, 2019). Pada suhu udara yang tinggi, kadar gas CO cenderung menurun, hal ini

disebabkan oleh penurunan kepadatan udara yang mengakibatkan konsentrasi gas CO berkurang. Dalam kondisi normal, konsentrasi CO dalam darah berkisar antara 0,2% hingga 1,0%, dengan rata-rata sekitar 0,5%. Selain itu, kadar CO dalam darah dapat tetap seimbang selama konsentrasi CO di atmosfer tidak meningkat dan laju pernapasan tetap konstan (Dedy Try Yulianto & Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, 2017).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (LR9), pengukuran I menunjukkan nilai rata-rata kadar karbon monoksida sebesar 0,19 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, sedangkan pada pengukuran II diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kadar karbon monoksida (CO) di Terminal Karombasan, Kota Manado, tidak melebihi baku mutu udara ambien yang ditetapkan, yaitu 30.000 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Hasil penelitian menunjukkan kadar karbon monoksida (CO) yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengukuran di Jalan Bandar, yang tercatat sebesar 528,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kondisi ini disebabkan oleh tingkat pencemaran yang sangat bergantung pada lalu lintas kendaraan di jalan raya, sementara di terminal, kadar CO lebih dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang berada di dalam terminal dan cenderung lebih stabil. Selain itu, hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di dalam ruangan di PT KCI pada tahun 2020, yang mencatat kadar CO sebesar 1,9235 mg/m^3 . Gas buang CO dihasilkan dari proses pembakaran yang tidak sempurna pada mesin kendaraan, yang bertujuan untuk menghasilkan tenaga yang lebih besar (Eka Fitriani Ahmad, 2021).

Karbon monoksida (CO) yang dihasilkan dari gas buang dapat terhirup dan masuk ke dalam tubuh melalui proses pernapasan. Zat ini bersifat beracun dan terutama berdampak negatif pada fungsi paru-paru. Paparan CO secara terus-menerus, baik dalam kadar tinggi maupun rendah, dalam jangka waktu harian hingga tahunan, dapat mengganggu sistem saraf dan berisiko menyebabkan kejang bahkan kelumpuhan (Cahyono et al., 2024).

C. Dampak Kesehatan

Masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami kelainan pada saluran pernapasan, seperti asma, bronkitis, serta penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), bahkan kanker paru-paru. Kelompok yang paling rentan terhadap efek negatif dari polusi udara meliputi anak-anak, lansia, dan individu dengan sistem kekebalan tubuh yang rendah (Kirey Randita Pane & Usiono, 2024).

Karbon monoksida (CO) termasuk salah satu polutan paling berbahaya yang dihasilkan oleh aktivitas transportasi. Polutan ini masuk dalam kategori “asfiksia,” yaitu kelompok polutan yang berdampak pada

sistem pernapasan. CO menyumbang sekitar 0,032% dari total polutan yang dilepaskan ke udara akibat proses pembakaran yang tidak sempurna. Meskipun kadar CO di udara ambien relatif rendah, berbagai studi telah mengungkapkan bahwa paparan terhadap konsentrasi rendah ini tetap berhubungan dengan peningkatan risiko gangguan kesehatan, khususnya penyakit dan kematian akibat masalah kardiovaskular. (Burnett et al., n.d.).

Paparan karbon monoksida dapat menurunkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen karena gas ini bersaing dengan oksigen untuk berikatan dengan hemoglobin di tingkat sel. Dampaknya dirasakan oleh seluruh organ tubuh, terutama organ yang membutuhkan banyak oksigen seperti otak dan jantung. Saturasi oksigen, atau SpO_2 , mengacu pada tingkat kejenuhan hemoglobin dalam membawa oksigen. Beberapa faktor yang memengaruhi saturasi ini antara lain jumlah oksigen yang terhirup ke paru-paru, kecepatan difusi oksigen, serta efisiensi hemoglobin dalam mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh (Herlina Jusuf et al., 2023).

Karbon monoksida (CO) yang dilepaskan melalui knalpot kendaraan akan tersebar ke udara ambien. Ketika terhirup oleh manusia, gas ini masuk ke saluran pernapasan, mencapai paru-paru, dan selanjutnya berikatan dengan hemoglobin dalam darah, membentuk senyawa karboksihemoglobin (COHb) (Maryanto et al., 2009).

Gas CO berbahaya bagi kesehatan karena memiliki afinitas terhadap hemoglobin yang jauh lebih tinggi—sekitar 240 kali lipat dibandingkan oksigen (O_2). Jika kadar COHb dalam tubuh meningkat, dapat timbul berbagai gejala sesuai dengan tingkat konsentrasinya: pusing pada kadar COHb 10%; mual dan sesak napas pada 20%; gangguan penglihatan serta penurunan konsentrasi pada 30%; hingga kehilangan kesadaran dan koma pada kadar 40–50%. Kondisi ini bisa berujung fatal, terutama pada individu yang terpapar terus-menerus seperti petugas polisi lalu lintas yang bertugas di lokasi padat kendaraan bermotor (Sihombing et al., 2022).

D. Kesehatan Pedagang Kaki Lima di Perkotaan

Kadar gas karbon monoksida (CO) hingga 100 ppm masih dianggap aman saat terpapar langsung ke tubuh. Namun, jika seseorang menghirup gas CO pada konsentrasi 30 ppm selama 8 jam, mereka dapat mengalami gejala seperti mual dan sakit. Paparan CO pada tingkat 1000 ppm selama satu jam dapat menyebabkan pusing dan kemerahan pada kulit. Jika terpapar pada konsentrasi CO sebesar 1300 ppm, kulit akan segera berubah menjadi merah gelap, disertai dengan pusing yang parah. Dalam kondisi yang lebih ekstrem, paparan ini dapat berakibat fatal, termasuk kematian.

Diagram aliran darah dapat digunakan untuk menggambarkan peran darah sebagai pengangkut oksigen yang disalurkan ke bagian tubuh yang membutuhkannya, serta sebagai pengangkut karbon dioksida, yang merupakan hasil sisa dari metabolisme tubuh, untuk dikeluarkan melalui paru-paru. Ikatan karbon monoksida dengan hemoglobin dalam darah sangat kuat, sekitar 140 kali lebih kuat dibandingkan dengan ikatan oksigen, yang mengakibatkan hilangnya fungsi normal darah dalam mengangkut oksigen ketika karbon monoksida masuk ke dalam sirkulasi darah (Sherli Wahyuni et al., 2019).

Dampak karbon monoksida (CO) terhadap manusia bervariasi tergantung pada daya tahan tubuh individu. Daya tahan tubuh menjadi faktor penentu terhadap efek yang dirasakan. Atlet umumnya memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik terhadap racun gas karbon monoksida, sementara individu yang menderita anemia dan anak-anak sangat rentan terhadap keracunan gas ini.

Gejala ringan seperti mual, sakit kepala, dan pusing dapat menjadi tanda keracunan karbon monoksida (CO). Kemampuan tubuh untuk bergerak mungkin berkurang, dan masalah pada sistem kardiovaskular dapat muncul, yang dapat mengakibatkan serangan jantung dan berpotensi fatal. Dalam situasi ini, penting untuk membawa korban ke udara segar dan memberikan kesempatan untuk bernapas dalam-dalam guna membantu mereka yang terpapar gas karbon monoksida (CO) (Sherli Wahyuni et al., 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mesha F. Nanda pada tahun 2017, dari seluruh keluhan kesehatan yang disebabkan oleh paparan karbon monoksida (CO), keluhan yang paling umum disampaikan oleh responden adalah rasa lelah, lesu, dan kelelahan, yang dilaporkan oleh 44 orang (77,2%). Keluhan lainnya meliputi sakit kepala ringan yang dialami oleh 42 orang (73,7%), gangguan konsentrasi yang dirasakan oleh 35 orang (61,4%), serta pandangan kabur atau mata perih yang dilaporkan oleh 34 orang (59,6%).

Kesimpulan

Analisis terhadap tujuh penelitian mengenai pajanan gas karbon monoksida (CO) menunjukkan bahwa enam penelitian mengindikasikan pajanan CO berada dalam batas aman, sementara satu penelitian menunjukkan kondisi tidak aman. Emisi kendaraan bermotor menjadi penyebab utama pencemaran udara, dengan CO sebagai polutan berbahaya bagi kesehatan. Karbon monoksida dapat mengganggu fungsi darah dalam mengangkut oksigen, terutama pada organ vital. Gejala keracunan CO bervariasi, mulai dari rasa lelah hingga gangguan serius pada sistem pernapasan dan kardiovaskular, dengan kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia paling terpengaruh.

Meskipun kadar CO di beberapa lokasi, seperti Terminal Karombasan, tidak melebihi baku mutu, kadar yang lebih tinggi ditemukan di lokasi lain, menunjukkan pengaruh lalu lintas kendaraan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengendalian dan manajemen risiko yang tepat untuk melindungi kesehatan masyarakat, terutama di daerah perkotaan yang rentan terhadap pencemaran udara.

Saran

Untuk meningkatkan kesehatan pedagang kaki lima yang terpapar karbon monoksida (CO), disarankan agar mereka menggunakan masker dengan filter karbon aktif dan mengatur posisi dagangan agar tidak terlalu dekat dengan jalur kendaraan. Selain itu, mereka dapat memanfaatkan tanaman penyerap polusi di area berjualan dan mengambil istirahat di tempat yang lebih segar. Pengelola terminal harus memperbaiki sistem ventilasi, membatasi waktu tunggu kendaraan di dalam terminal, dan menyediakan ruang tunggu yang terlindung dari polusi. Penghijauan dengan tanaman penyerap polusi di area terminal juga sangat dianjurkan.

Referensi

- Annas Setyo, G., & Eko Handriyono, R. (2021). *Analisis Penyebaran Gas Karbon Monoksida (Co) Dari Sumber Transportasi Di Jalan Tunjungan Surabaya*.
- Burnett, R. T., Cakmak, S., Brook, J. R., & Krewski, D. (n.d.). *The Role of Particulate Size and Chemistry in the Association between Summertime Ambient Air Pollution and Hospitalization for Cardiorespiratory Diseases*.
- Cahyono, T., Widiyanto, T. W., & Lagiono. (2024). Risiko Paparan Gas Buang SO₂, NO₂ dan CO pada Pedagang di Terminal. *Buletin Keslingmas*, 43(1), 7–18.
<https://doi.org/10.31983/keslingmas.v43i1.10946>
- Damsar. (2002). *Enam Dimensi Strategis Administrasi Publik*.
- Dedy Try Yuliando, & Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M. (2017). *Strategi Pengendalian Pencemaran Gas Karbon Monoksida (CO) oleh Aktivitas Transportasi di Kota Padang, Sumatera Barat*.
- Ditjen PP, K. (2012). *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)*. www.epa.gov/iris
- Eka Fitriani Ahmad. (2021). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kualitas Udara Dalam Ruangan Di PT KCI Tahun 2020* (Vol. 6). <http://jurnal.iakmitangsel.id/>
- Herlina Jusuf, Ekawaty Prasetya, & Nurwulan Igrisa. (2023). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Particulate Matter (PM₁₀) dan Karbon Monoksida (CO) Pada Masyarakat di Desa Buata Kecamatan Botupingge*.
- Hilyah, R. A., Lestari, F., & Mulqie, L. (2021). *Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Kadar Karbon Monoksida (CO) Perokok*.

- Imas Agista, P., Gusdini, N., & Dewi Dyah Maharani, M. (2020). Analisis Kualitas Udara Dengan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dan Sebaran Kadar Polutannya di Provinsi DKI Jakarta. In *Universitas Sahid Jakarta* (Vol. 2).
- IQAir. (2021). *Pedoman Kualitas Udara Baru WHO akan menyelamatkan nyawa*. https://www.iqair.com/id/newsroom/2021-who-air-quality-guidelines?srsId=AfmBOopN5QkxC-TV8rOXXkqREZxQoZaRIrU_7z3CI2I0VjmIln_oWM4ek.
- Khairina, M. (2019). The Description of CO Levels, COHb Levels, And Blood Pressure of Basement Workers X Shopping Centre, Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 150–157. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157>
- Kirey Randita Pane, S., & Usiono. (2024). Dampak Lingkungan Perkotaan Terhadap Kesehatan Paru-Paru Masyarakat . In *Jurnal Studi Multidisipliner* (Vol. 8, Issue 12).
- Kurniawan, A. (2018). Pengukuran Parameter Kualitas Udara (CO, NO₂, SO₂, O₃, dan PM₁₀) Di Bukit Kototabang Berbasis ISPU. *Jurnal Teknosains*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.22146/teknosains.34658>
- Luvika, S. G. (2015). *Delayed Neuropsychological Sequelae pada Keracunan Karbon Monoksida*.
- Maryanto, D., Mulasari, S. A., & Dyah, S. (2009). *Penurunan Kadar Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) dengan Penambahan Arang Aktif pada Kendaraan Bermotor di Yogyakarta*.
- Maya Astriyani, Ida Nur Laela, Dwi Puji Lestari, Laudiana Anggraeni, & Tri Astuti. (2022). *Analisis Klasifikasi Data Kualitas Udara DKI Jakarta Menggunakan Algoritma C.45*.
- one-health. (2024). *Polusi Jakarta Peringkat 1 di Dunia, Bagaimana Dampaknya pada Kesehatan?* OneHealthCenterOfExcellenceUniversitasGajahMada.
- Sherli Wahyuni, Andi Susilawaty, Emmi Bujawati, & Syahrul Basri. (2019). *Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Anak Sekolah Di SD Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017*.
- Sihombing, O. E., Allan J. Andaria, & Kevin G. Pascoal. (2022). *Kadar Karboksihemoglobin (COHb) pada Petugas Lalu Lintas Angkutan Jalan (LLAJ) Dinas Perhubungan Kota Manado*.
- Wahyu Donri Tinambunan, & Reviansyah Erlianto. (2022). *Kajian Hukum Pencemaran Udara DKI Jakarta Ditinjau Perbandingan Hukum Lingkungan Hidup Indonesia, Malaysia, dan Singapura*.
- Wahyuni, E., Hanani, Y. D., Setiani Bagian Kesehatan Lingkungan, O., & Kesehatan Masyarakat, F. (2018). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida Pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang)* (Vol. 6). <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- WHO. (2010). *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. www.euro.who.int

