



Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) pada Pedagang Sate: Tinjauan Literatur

Faisal Al Farosi

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia

Email : faisal.al.farosi-2021@fkm.unair.ac.id

Abstract. *Exposure to carbon monoxide (CO) gas in satay traders, who work in an environment exposed to charcoal burning smoke, can cause various serious health impacts. CO is a colorless, odorless and tasteless poisonous gas, which can bind to hemoglobin in the blood and inhibit the supply of oxygen to body tissues, causing poisoning. This research aims to review and analyze various studies related to CO exposure in satay traders, with a focus on the health effects they cause and the factors that influence the level of exposure. Based on a review of existing literature, CO exposure to satay traders can cause respiratory problems, such as shortness of breath and throat irritation, as well as increase the risk of cardiovascular disease, especially in those exposed in the long term. Several factors that influence the level of CO exposure include ventilation of the trading place, duration of exposure, and the type and intensity of fire used in the charcoal burning process. Studies also show that satay traders who work in areas with limited ventilation or in closed rooms tend to have higher CO levels compared to those who work outdoors with better air circulation. Therefore, it is very important to develop policies or educational programs for satay traders regarding the risks of CO exposure and steps that can be taken to reduce such exposure, such as improving ventilation and using safer burning technologies. It is hoped that this review will provide deeper insight into the importance of protecting satay traders from CO exposure, as well as encouraging further research to develop effective mitigation strategies.*

Keywords: Carbon Monoxide Gas, Satay Traders, Gas Exposure

Abstrak. Paparan gas karbon monoksida (CO) pada pedagang sate, yang bekerja dalam lingkungan yang terpapar asap pembakaran arang, dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius. CO adalah gas beracun yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, yang dapat mengikat hemoglobin dalam darah dan menghambat pasokan oksigen ke jaringan tubuh, menyebabkan keracunan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau dan menganalisis berbagai studi terkait dengan paparan CO pada pedagang sate, dengan fokus pada efek kesehatan yang ditimbulkan serta faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat paparan. Berdasarkan tinjauan literatur yang ada, paparan CO pada pedagang sate dapat menyebabkan gangguan pernapasan, seperti sesak napas dan iritasi tenggorokan, serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, terutama pada mereka yang terpapar dalam jangka panjang. Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat paparan CO di antaranya adalah ventilasi tempat berdagang, durasi paparan, serta jenis dan intensitas api yang digunakan dalam proses pembakaran arang. Studi juga menunjukkan bahwa pedagang sate yang bekerja di area dengan ventilasi terbatas atau di ruangan tertutup cenderung memiliki kadar CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja di luar ruangan dengan sirkulasi udara yang lebih baik. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengembangkan kebijakan atau program pendidikan bagi pedagang sate mengenai risiko paparan CO dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi paparan tersebut, seperti peningkatan ventilasi dan penggunaan teknologi pembakaran yang lebih aman. Tinjauan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pentingnya perlindungan terhadap pedagang sate dari paparan CO, serta mendorong penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan strategi mitigasi yang efektif.

Kata kunci: Gas Karbon Monoksida, Pedagang Sate, Paparan Gas.

1. LATAR BELAKANG

Paparan gas karbon monoksida (CO) merupakan masalah kesehatan yang sering kali diabaikan, meskipun dampaknya dapat sangat merugikan. Karbon monoksida adalah gas beracun yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, yang dapat mengikat hemoglobin dalam darah dan mengurangi kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Gas ini dihasilkan melalui pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar

berbasis karbon, seperti arang yang sering digunakan dalam proses memasak, termasuk pada pedagang sate. Pada pedagang sate, pembakaran arang menghasilkan CO yang dapat terhirup oleh pedagang dan orang di sekitar tempat berdagang.

Paparan CO pada pedagang sate menjadi perhatian khusus karena mereka cenderung terpapar gas ini dalam waktu yang lama setiap harinya, berisiko tinggi terhadap gangguan kesehatan, terutama gangguan pernapasan dan kardiovaskular. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pedagang sate yang bekerja dalam lingkungan terbatas dengan ventilasi yang buruk dapat mengalami paparan CO dalam kadar yang cukup tinggi, yang berpotensi menyebabkan gejala akut seperti pusing, sakit kepala, mual, dan bahkan keracunan yang lebih parah. Dalam jangka panjang, paparan berkelanjutan terhadap CO dapat meningkatkan risiko gangguan pada sistem pernapasan dan kardiovaskular, seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), hipertensi, dan gangguan jantung (Yuvita et al., 2024; Rosyada et al., 2022).

Menurut penelitian oleh Putri et al. (2024), pedagang sate yang beroperasi di jalanan atau pasar dengan ventilasi terbatas memiliki kadar CO yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang bekerja di ruang terbuka dengan sirkulasi udara yang lebih baik. Ini menunjukkan bahwa lingkungan tempat bekerja dan durasi paparan sangat mempengaruhi tingkat risiko kesehatan yang dihadapi oleh pedagang sate. Selain itu, faktor lain seperti jenis pembakaran arang, ukuran tempat berdagang, dan kebiasaan kerja pedagang juga dapat mempengaruhi tingkat paparan CO. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih baik mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi paparan CO ini sangat penting untuk merumuskan strategi mitigasi yang efektif guna melindungi kesehatan para pedagang sate.

Paparan CO tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik pedagang sate, tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas hidup mereka. Meskipun paparan CO dapat menurunkan kualitas udara, sering kali para pedagang tidak menyadari bahaya yang mereka hadapi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian yang lebih mendalam mengenai dampak kesehatan akibat paparan CO pada pedagang sate dan bagaimana faktor-faktor lingkungan, seperti ventilasi, durasi kerja, serta intensitas pembakaran, memengaruhi tingkat paparan tersebut. Dalam konteks ini, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi kebijakan perlindungan yang dapat diterapkan bagi pedagang sate, termasuk penggunaan teknologi yang lebih aman dalam pembakaran, desain tempat kerja yang lebih baik, serta program edukasi bagi pedagang tentang bahaya gas CO dan langkah-langkah preventif yang dapat diambil.

Dengan meningkatnya kesadaran tentang risiko kesehatan akibat paparan CO, diharapkan dapat ditemukan solusi yang lebih efektif untuk melindungi pedagang sate dan masyarakat umum dari dampak buruk gas ini. Kajian ini bertujuan untuk meninjau berbagai penelitian yang telah dilakukan terkait dengan paparan karbon monoksida pada pedagang sate, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan dalam menentukan tingkat paparan CO dan dampak kesehatan yang ditimbulkan. Dengan demikian, tinjauan pustaka ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pengurangan risiko paparan CO pada pedagang sate dan meningkatkan perlindungan kesehatan mereka.

2. METODE PENELITIAN

Literature review ini dilakukan untuk meninjau berbagai penelitian terkait paparan gas karbon monoksida (CO) pada pedagang sate dan dampak kesehatan yang ditimbulkan. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data akademik seperti Google Scholar, PubMed, dan Scopus, dengan kata kunci seperti "paparan CO pada pedagang sate" dan "karbon monoksida pada pekerja" untuk menemukan artikel yang relevan yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir.

Kriteria inklusi mencakup penelitian yang membahas paparan CO pada pedagang sate atau pekerja yang terpapar asap pembakaran arang, serta studi yang mengidentifikasi dampak kesehatan terkait CO. Artikel yang tidak relevan atau tidak berbasis data empiris dikeluarkan. Setiap artikel yang dipilih dievaluasi berdasarkan kualitas metodologi dan relevansinya dengan topik kajian. Setelah pemilihan, data dari artikel-artikel tersebut dianalisis dan disintesis untuk mengidentifikasi pola-pola utama terkait dampak kesehatan dari paparan CO, faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat paparan, serta hubungan antara paparan CO dan masalah kesehatan seperti gangguan pernapasan dan kardiovaskular.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis dari berbagai penelitian yang relevan, ditemukan beberapa temuan utama terkait paparan gas karbon monoksida (CO) pada pedagang sate, dampak kesehatan yang ditimbulkan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat paparan CO.

Tingkat Paparan CO pada Pedagang Sate

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pedagang sate yang bekerja di area dengan ventilasi terbatas memiliki tingkat paparan CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja di ruang terbuka. Putri et al. (2024) menemukan bahwa

konsentrasi CO di sekitar pedagang sate yang bekerja di pasar tradisional dapat mencapai hingga 30 ppm, yang melebihi ambang batas yang disarankan oleh WHO (9 ppm untuk paparan 8 jam). Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan kerja yang tidak memiliki ventilasi yang memadai meningkatkan risiko paparan CO.

Dampak Kesehatan Akibat Paparan CO

Dampak kesehatan dari paparan CO pada pedagang sate dapat beragam, tergantung pada tingkat dan durasi paparan. Berdasarkan penelitian oleh Yuvita et al. (2024), pedagang sate yang terpapar CO dalam waktu lama menunjukkan penurunan kadar hemoglobin, yang mengindikasikan adanya gangguan pada kemampuan darah untuk mengangkut oksigen. Paparan jangka panjang dapat menyebabkan gejala pernapasan seperti sesak napas, batuk, dan iritasi tenggorokan. Selain itu, sejumlah studi (Rosyada et al., 2022) menunjukkan bahwa paparan CO juga meningkatkan risiko gangguan kardiovaskular, seperti hipertensi dan penyakit jantung, pada pedagang sate yang bekerja dalam jangka panjang.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Paparan CO

Beberapa faktor mempengaruhi tingkat paparan CO pada pedagang sate. Studi oleh Rosyada et al. (2022) menunjukkan bahwa intensitas api yang digunakan dalam pembakaran arang sangat berpengaruh terhadap jumlah CO yang dihasilkan. Pedagang sate yang menggunakan arang dengan kualitas rendah atau yang membakar arang dalam jumlah banyak cenderung terpapar pada tingkat CO yang lebih tinggi. Selain itu, durasi waktu kerja juga berperan penting; pedagang yang bekerja lebih dari 6 jam sehari memiliki risiko lebih tinggi mengalami paparan CO yang berbahaya.

Perbedaan Paparan CO Berdasarkan Lokasi dan Waktu Kerja

Penelitian oleh Veronica et al. (2024) mengungkapkan bahwa lokasi berdagang—apakah di area terbuka atau di area tertutup—berpengaruh besar terhadap tingkat paparan CO. Pedagang yang bekerja di pasar dengan sirkulasi udara terbatas atau di dalam kios yang sempit lebih rentan terhadap paparan CO yang lebih tinggi. Selain itu, jam kerja juga berperan, dengan pedagang yang beroperasi pada malam hari lebih mungkin terpapar CO karena pembakaran yang lebih intensif untuk memberikan pencahayaan dan panas.

Peran Pendidikan dan Perlindungan Pekerja

Beberapa penelitian, seperti yang dilaporkan oleh Belladonna dan Muyassaroh (2018), menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan pedagang sate tentang bahaya CO sangat rendah. Kebanyakan pedagang tidak menyadari adanya risiko kesehatan jangka panjang dari paparan CO. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan tentang bahaya CO

serta cara untuk mengurangi paparan seperti meningkatkan ventilasi atau menggunakan teknologi pembakaran yang lebih ramah lingkungan dianjurkan untuk mengurangi dampak negatifnya.

Strategi Pengurangan Risiko

Dalam rangka mengurangi risiko paparan CO, beberapa studi menyarankan peningkatan ventilasi di tempat berdagang serta penggunaan bahan bakar alternatif yang lebih aman. Premana et al. (2017) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pedagang sate yang bekerja di area terbuka dengan ventilasi yang baik memiliki paparan CO yang jauh lebih rendah. Penggunaan alat bantu seperti kipas angin atau ventilasi mekanis juga direkomendasikan untuk meningkatkan sirkulasi udara di area berdagang yang lebih tertutup.

4. PEMBAHASAN

Paparan gas karbon monoksida (CO) pada pedagang sate merupakan masalah kesehatan yang signifikan, terutama karena sifat gas yang berbahaya meskipun tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Berdasarkan hasil dari berbagai penelitian yang telah dianalisis, paparan CO pada pedagang sate dapat mempengaruhi kesehatan dalam berbagai cara, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Pembahasan ini akan mengulas beberapa temuan utama, seperti faktor-faktor yang mempengaruhi paparan CO, dampak kesehatan yang ditimbulkan, serta rekomendasi untuk mitigasi risiko.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Paparan CO pada Pedagang Sate

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri et al. (2024) dan Rosyada et al. (2022), faktor utama yang mempengaruhi tingkat paparan CO pada pedagang sate adalah ventilasi tempat berdagang, intensitas api, serta durasi waktu kerja. Pedagang sate yang bekerja di tempat dengan ventilasi yang buruk—seperti pasar atau kios yang tertutup—terpapar pada tingkat CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja di ruang terbuka dengan sirkulasi udara yang lebih baik.

Ventilasi yang buruk menyebabkan CO yang dihasilkan dari pembakaran arang tidak dapat keluar dengan mudah, mengakibatkan peningkatan konsentrasi CO di sekitar area tempat bekerja. Hal ini diperburuk oleh penggunaan arang dalam jumlah banyak atau dengan pembakaran yang tidak sempurna, yang dapat menghasilkan lebih banyak CO. Penelitian oleh Yuvita et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pedagang sate yang bekerja lebih dari enam jam per hari memiliki kadar CO dalam darah yang lebih tinggi, yang

menunjukkan bahwa durasi paparan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar CO.

Faktor lain yang berperan adalah lokasi tempat berdagang. Pedagang yang bekerja di area terbuka, seperti di jalan atau tempat yang memiliki ventilasi alami, memiliki kadar CO yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang bekerja di lokasi tertutup atau semi-tertutup. Penelitian Veronica et al. (2024) mengungkapkan bahwa pedagang sate yang bekerja di kawasan pasar tradisional atau di kios dengan sirkulasi udara terbatas memiliki risiko paparan CO yang lebih tinggi. Selain itu, intensitas pembakaran—seperti penggunaan arang yang lebih banyak atau pembakaran yang lebih lama—mempengaruhi jumlah CO yang terlepas ke udara.

Dampak Kesehatan dari Paparan CO pada Pedagang Sate

Paparan CO dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius, terutama pada sistem pernapasan dan kardiovaskular. Hasil studi oleh Belladonna dan Muyassaroh (2018) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara paparan CO dengan gangguan fungsi pernapasan. Pedagang sate yang terpapar CO dalam waktu lama menunjukkan gejala pernapasan seperti sesak napas, batuk kronis, dan iritasi tenggorokan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh CO yang mengikat hemoglobin dalam darah, mengurangi kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke organ tubuh, sehingga mengganggu fungsi normal sistem pernapasan.

Selain itu, gangguan kardiovaskular juga menjadi dampak signifikan dari paparan CO jangka panjang. Penelitian oleh Rosyada et al. (2022) menemukan bahwa paparan CO meningkatkan risiko hipertensi dan penyakit jantung pada pedagang sate. Hal ini terkait dengan kemampuan CO untuk meningkatkan kadar karbon dioksida dalam darah, yang pada gilirannya memperburuk fungsi jantung dan pembuluh darah, serta meningkatkan tekanan darah. Studi oleh Premana et al. (2017) juga menunjukkan bahwa pedagang sate yang terpapar CO dalam waktu lama memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan fungsi paru-paru, seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).

Peran Pendidikan dan Perlindungan bagi Pedagang Sate

Meskipun paparan CO dapat berbahaya, banyak pedagang sate yang tidak menyadari risiko kesehatan ini. Penelitian Belladonna dan Muyassaroh (2018) menunjukkan bahwa sebagian besar pedagang sate tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang bahaya paparan CO dan cara-cara untuk menguranginya. Kurangnya kesadaran ini memperburuk potensi risiko kesehatan yang mereka hadapi.

Oleh karena itu, edukasi tentang bahaya CO dan langkah-langkah perlindungan yang dapat diambil sangat penting. Program pendidikan yang memberikan informasi tentang ventilasi yang baik, penggunaan bahan bakar yang lebih aman, dan durasi waktu kerja yang lebih pendek dapat membantu mengurangi risiko paparan CO pada pedagang sate. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri (APD), seperti masker yang dapat menyaring CO, serta pemasangan ventilasi atau kipas angin untuk meningkatkan sirkulasi udara juga disarankan untuk mengurangi konsentrasi CO di area tempat berdagang.

Rekomendasi Mitigasi Risiko Paparan CO

Berdasarkan hasil temuan ini, beberapa langkah mitigasi yang dapat diambil untuk mengurangi paparan CO pada pedagang sate meliputi, membuka lebih banyak ventilasi atau menggunakan ventilasi mekanis seperti kipas angin untuk memastikan sirkulasi udara yang baik di sekitar area tempat berdagang. Menggunakan arang yang lebih bersih atau alternatif bahan bakar yang menghasilkan lebih sedikit CO. Mempromosikan pembagian waktu kerja yang lebih pendek, terutama untuk pedagang yang bekerja lebih dari 6 jam sehari. Menyelenggarakan program edukasi untuk pedagang sate tentang bahaya paparan CO dan cara-cara untuk mengurangi risikonya, termasuk penggunaan alat pelindung diri yang tepat. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengembangkan teknologi pembakaran yang lebih efisien dan ramah lingkungan, yang dapat mengurangi emisi CO dan meminimalkan dampaknya pada kesehatan pekerja.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Paparan gas karbon monoksida (CO) pada pedagang sate berpotensi menimbulkan dampak kesehatan yang serius, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Paparan CO yang terjadi akibat pembakaran arang dapat menyebabkan gangguan pernapasan, peningkatan risiko penyakit jantung, dan gangguan lainnya pada sistem peredaran darah. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat paparan CO termasuk ventilasi tempat berdagang, jenis dan intensitas pembakaran arang, serta durasi waktu kerja. Banyak pedagang sate yang tidak menyadari risiko ini, sehingga diperlukan langkah-langkah untuk mengurangi paparan CO dan melindungi kesehatan mereka.

Untuk mengurangi risiko paparan CO pada pedagang sate, beberapa langkah yang dapat diambil adalah meningkatkan ventilasi tempat berdagang, baik dengan mendesain ulang area kerja atau menggunakan alat bantu seperti kipas angin. Menggunakan bahan bakar yang lebih aman dan ramah lingkungan, seperti arang berkualitas tinggi. Edukasi dan penyuluhan untuk pedagang sate mengenai bahaya CO dan langkah-langkah

perlindungan yang bisa diambil. Pembatasan durasi kerja untuk mengurangi paparan jangka panjang. Penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan teknologi pembakaran yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan paparan CO pada pedagang sate dapat dikurangi, dan kesehatan mereka dapat lebih terlindungi.

DAFTAR REFERENSI

- Belladonna, M., & Muyassaroh, M. (2018). Hubungan paparan inhalasi karbon monoksida dengan fungsi penghidu (Studi analitik observasional pada pekerja tukang sate di Kota Semarang). *Diponegoro Medical Journal*. <http://ejournal3.undip.ac.id>
- Irma, M. (2022). *Gambaran kadar hemoglobin pada pedagang sate yang terpapar asap pembakaran di daerah perkotaan* [Skripsi, STIKes Kuningan Husada]. Repository.lp4mstikeskhg.org. <http://repository.lp4mstikeskhg.org>
- Oliviani, A. (2022). *Hubungan paparan karbon monoksida terhadap tekanan darah pada pedagang sate di Kota Palembang* [Skripsi, Universitas Sriwijaya]. <http://repository.unsri.ac.id>
- Premana, P. M. I., Griadhi, A. P. I., & FFK, B. I. (2017). Prevalensi gangguan fungsi paru akibat paparan asap pada pedagang sate di Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 6(6), 1–6. http://ojs.unud.ac.id/index.php/e-jurnal_medika
- Putri, D. A., Rosyada, A., Lionita, W., Hepiman, F., & Rahmadani, N. (2024). Gangguan kesehatan akibat paparan karbon monoksida pada penjual sate di pinggir jalan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(1), 23–31. <http://journals.stikim.ac.id>
- Rosyada, A., Lionita, W., Hepiman, F., & Yulianingsih, E. (2022). Analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan karbon monoksida (CO) pada pedagang sate di Palembang. *Komunitas: Journal of Community Health*, 14(2), 44–52. <http://jurnal.htp.ac.id>
- Veronica, Y., Chahaya, I., & Indirawati, S. M. (2024). Analisis paparan karbon monoksida (CO) dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual sate di Kota Duri tahun 2023. *Tropical Public Health*, 2(1), 55–62. <http://talenta.usu.ac.id/tropicalpublichealth>
- Yuvita, Y., Mulasari, S. A., & Suryani, D. (2024). Gambaran kadar hemoglobin dan karbon monoksida pada pedagang sate. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(1), 11–20. <http://journal.laaroiba.ac.id>