Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Masyarakat Sekitar Pedagang Sate Menggunakan Metode ARKL Di Kota Parepare

Nurfardianty A.R.Amrah[1],Rahmi Amir [2], Rini Anggraeny[3], Rahmat Zarkasyi[4], Nurlinda[5]

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Parepare,, Jl. Jend. Ahmad Yani No.Km. 6, Bukit Harapan, Kec. Soreang, Kota Parepare, Sulawesi Selatan.

*Corresponding author: fardiantinur@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution caused by burning activities, such as the process of grilling satay in open areas, can lead to exposure to carbon monoxide (CO) that potentially affects the health of nearby communities. This study aims to evaluate the level of risk of CO exposure experienced by the community around the Madura chicken satay vendors on Jalan Mangga, Parepare City, and to examine whether this exposure is related to respiratory complaints. The method used is a quantitative descriptive approach with Environmental Health Risk Analysis (EHRA). This research involved 126 respondents, with data obtained through the distribution of questionnaires and measurement of CO concentration using the Tropomi Explorer application. The results showed that the highest intake value reached 0.086946 mg/kg/day, while the lowest was 0.051908 mg/kg/day. The calculated Risk Quotient (RQ) remained below the risk threshold (RQ < 1), indicating that CO exposure has not posed a significant health risk. Additionally, statistical analysis results showed no significant relationship between CO exposure and respiratory disorders in the community. Factors such as short exposure time, the burning location being in open air, and good air circulation are suspected to contribute to reducing the negative impact of CO exposure.

Keywords : Carbon Monoxid; ARKL; Combustion Smoke.

ABSTRAK

Pencemaran udara yang dihasilkan dari aktivitas pembakaran seperti proses memasak sate di luar ruangan, dapat menyebabkan paparan karbon monoksida (CO) yang berpotensi memengaruhi kesehatan masyarakat di sekitarnya. Bertujuan untuk menilai tingkat risiko paparan CO yang dialami oleh masyarakat di sekitar pedagang sate ayam Madura di Jalan Mangga Kota Parepar serta untuk meneliti apakah paparan tersebut berkaitan dengan keluhan gangguan pernapasan. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Penelitian ini melibatkan 126 responden dengan data diperoleh melalui penyebaran kuesioner dan pengukuran konsentrasi CO menggunakan aplikasi Tropomi Explorer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai intake tertinggi mencapai 0,086946 mg/kg/hari dan yang terendah sebesar 0,051908 mg/kg/hari. Nilai *risk quotient* (RQ) yang dihitung berada di bawah ambang batas risiko (RQ < 1) menunjukkan bahwa paparan CO belum menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan. Selain itu hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan CO dan gangguan pernapasan pada masyarakat. Faktor-faktor seperti waktu paparan yang singkat, lokasi pembakaran yang berada di ruang terbuka, serta sirkulasi udara yang baik, diduga berkontribusi dalam mengurangi dampak negatif dari paparan CO tersebut.

Kata kunci : Karbon Monoksida; ARKL; Asap Pembakaran.

PENDAHULUAN

Atmosfer atau udara merupakan elemen esensial dibutuhkan untuk menunjang keberlangsungan hidup seluruh makhluk, berfungsi sebagai media untuk bernapas dan mendukung berbagai proses biologis. Kualitas udara yang baik yaitu udara yang bersih dan bebas dari zat pencemar yang sangat penting untuk kesehatan. Sebaliknya terjadi ketika zat berbahaya masuk ke dalam lingkungan, umumnya dipicu oleh berbagai aktivitas manusia seperti pelepasan emisi kendaraan bermotor serta asap hasil proses pembakaran(Ode *et al.*, 2024).

Sekitar 500 juta penduduk di negara-negara berkembang diperkirakan menghadapi dampak serius akibat polusi udara di dalam ruangan. Polusi ini sering kali disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil dan produk kimia yang menghasilkan emisi berbahaya. (Hidayat, Amir and Majid, 2022)

Menurut *World Health Organization* (WHO) 2021 lebih dari 91% penduduk dunia menetap di wilayah yang memiliki kualitas udara di bawah standar kesehatan, di mana tingkat polusi melebihi standar yang sudah di tetapkan.(Hidajat, Febry Gilang Tilana and I Gusti Bagus Surya Ari Kusuma, 2023)

WHO (2021) menyatakan bahwa setiap tahunnya polusi udara di luar maupun di dalam ruangan bertanggung jawab atas sekitar 7 juta kasus kematian di seluruh dunia. Jumlah kematian tersebut mencapai tiga kali lipat dari angka kematian yang ditimbulkan oleh penyakit malaria, tuberkulosis, dan AIDS. Untuk mengatasi dampak tersebut kementerian kesehatan indonesia menerapkan dua strategi utama, yaitu pemantauan kualitas udara dan pengurangan risiko terhadap kesehatan. Menteri Kesehatan Budi G. Sadikin menyatakan bahwa pemerintah telah menyiapkan layanan kesehatan, khususnya di wilayah Jabodetabek, untuk menangani penyakit yang berkaitan dengan polusi udara. Sebanyak 674 puskesmas dan 66 rumah sakit telah disiapkan untuk memberikan layanan pemeriksaan ISPA dan pneumonia.(Rizaldi *et al.*, 2022)

Polusi udara di Indonesia memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan, menjadi penyebab utama gangguan pernapasan dan merupakan faktor risiko kematian tertinggi kelima. Sekitar 28– 37% kasus infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), dan asma disebabkan oleh pencemaran udara, serta berkontribusi pada penyakit kanker paru dan tuberculosis.(Mutiara *et al.*, 2024)

Secara global, Indonesia berada di posisi ke-14 dalam hal tingkat polusi udara dan berdasarkan laporan Indeks Kualitas Udara Dunia (IQAir) tahun 2023 negara ini menempati peringkat sebagai negara dengan mutu udara terendah di kawasan Asia Tenggara. Pada Maret 2024 DKI Jakarta menempati posisi ketujuh dalam daftar kota dengan kualitas udara paling buruk di dunia. Setelah pandemi Covid-19 meningkatnya aktivitas masyarakat menyebabkan kemacetan serta bertambahnya emisi kendaraan yang memperburuk kondisi udara. Namun banyak masyarakat yang belum menyadari risiko kesehatan akibat polusi ini.(Sajiwo, Rahmat and Junaidi, 2024)

Beberapa polutan berbahaya yang banyak ditemukan meliputi karbon dioksida, nitrogen oksida, nitrogen dioksida, partikel halus, sulfur dioksida (SOx), dan karbon monoksida (CO), di mana CO menjadi perhatian utama karena konsentrasinya yang terus meningkat setiap tahun.(Sajiwo, Rahmat and Junaidi, 2024)

Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) menyerang hampir 354.446 orang di Sulawesi Selatan. Berdasarkan data mengenai sepuluh penyakit paling umum yang ditemukan di fasilitas kesehatan tingkat pertama antara Januari dan Desember 2023, ISPA menempati urutan ketiga sebanyak 457.813 kasus dan hipertensi esensial sebanyak 420.739 kasus.(Abdul Rahman, Ayu and Rusman, 2021)

Kota Parepare termasuk dalam wilayah dengan tingkat pencemaran udara ambien yang tergolong tinggi. Udara ambien pada lapisan troposfer di permukaan bumi yang berdampak bagi kesehatan manusia, makhluk hidup serta berbagai unsur lingkungan. Kualitas udara semakin memburuk dari tahun ke tahun, terutama terkait dengan karbon monoksida. Menurut penelitian sebelumnya, kadar CO di Kota Parepare sekitar 1.721,5 μg/Nm³, yang tergolong di bawah baku mutu.(Nur Qamarya, Iradhatullah Rahim and Abdul Madjid, 2022)

Pekerjaan yang memiliki risiko tinggi pencemaran udara terutama pencemaran karbon monoksida (CO) antara lain, tukang las, pengemudi mesin diesel, petugas gerbang tol dan teromongan, dan yang paling sering kita jumpai di sekitaran kita adalah pedagang sate.(Pam and Makassar, 2021)

Risiko kerja bagi pedagang sate akan semakin meningkat apabila tidak dilakukan deteksi sejak dini. Untuk menilai dampak lingkungan terhadap kesehatan serta mencegah keresahan masyarakat akibat potensi bahaya, digunakan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Metode ARKL diterapkan untuk mengukur paparan karbon monoksida (CO) pada pedagang sate di Kota Parepare yang memakai arang sebagai bahan bakar.(Dini arista putri *et al.*, 2022)

Tujuannya adalah meningkatkan kesadaran risiko dan menjadi dasar program edukasi serta intervensi kesehatan. Lokasi penelitian dipilih di Jl. Mangga, Parepare, karena letaknya strategis di pusat kota yang padat dan ramai aktivitas

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan analisis kuantitatif yang menggunakan metode pendekatan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) untuk mengetahui besarnya risiko kesehatan akibat paparan lingkungan terhadap suatu polusi. Penelitian ini dilakukan di lokasi pedagang sate ayam Madura H. Matkasan di Jl. Mangga, Kota Parepare. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang tinggal dan beraktivitas di sekitar lokasi pedagang sate ayam Madura H. Matkasan yang menggunakan arang sebagai bahan bakar.

Sampel penelitian berjumlah 126 responden yang dipilih dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria jarak dari sumber paparan dan kesediaan untuk menjadi responden. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu pertama, pengukuran konsentrasi karbon monoksida (CO) dilakukan dengan menggunakan aplikasi TROPOMI Explorer berbasis satelit untuk memperoleh estimasi nilai CO di lokasi penelitian, dan kedua, data primer dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner yang memuat informasi mengenai karakteristik responden, lama dan frekuensi paparan, serta gejala gangguan pernapasan.

HASIL

Karakterstik Responden

Penelitian ini memperlihatkan berbagai karakteristik responden yang dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, usia, serta tingkat pendidikan terakhir. Adapun rincian hasilnya terkait karakteristik responden adalah sebagai berikut:

Tabel 1 : Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin, usia, Pendidikan terakhir

Karakteristik Responden	n = 126	%
Jenis Kelamin		
Laki – laki	56	44,4
Perempuan	70	55,6
Usia (Tahun)		
18 - 27	8	6,3
28- 37	13	10,3
38 - 47	45	35,7
>48	60	47,6
Pendidikan Terakhir		
SD	3	2,4
SMP	39	31,0
SMA	83	65,9
S1	1	0,8

Sumber : Data Primer,2025

Berdasarkan tabel, karakteristik responden di sekitar pedagang sate yang masih terpapar asap pembakaran dalam radius sekitar 50 meter menunjukkan bahwa responden dengan rentang usia 18–

27 tahun berjumlah 8 orang atau 6,3%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok usia muda hanya merupakan sebagian kecil dari total responden, sementara responden yang berusia lebih dari 48 tahun (>48) mencapai 60 orang atau 47,6%. Ini menunjukkan bahwa kelompok usia tua paling banyak berada di sekitar area pembakaran sate.

Sedangkan responden yang memiki pendidikan paling sedikit adalah lulusan S1 yaitu 1 orang atau sebesar 0,8%, sementara itu Pendidikan terakhir yang paling banyak adalah lulusan SMA yaitu sebanyak 83 orang atau 65,9%.

Tingkat Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Yang Dialami Masyarakat

Tabel 2. Nilai *Intake Realtime*

Jumlah responden	C	R	tE	fE	Dt	Wb	tAvg	Intake Realtime
1	0,9243	0,83	8	365	17	40	10950	0,086946
3	0,9243	0,83	8	365	17	42	10950	0,082806
3	0,9243	0,83	8	365	17	43	10950	0,08088
5	0,9243	0,83	8	365	17	45	10950	0,077285
1	0,9243	0,83	8	365	17	47	10950	0,073996
3	0,9243	0,83	8	365	17	48	10950	0,072455
4	0,9243	0,83	8	365	17	49	10950	0,070976
9	0,9243	0,83	8	365	17	50	10950	0,069557
1	0,9243	0,83	8	365	17	51	10950	0,068193
5	0,9243	0,83	8	365	17	52	10950	0,066881
11	0,9243	0,83	8	365	17	53	10950	0,065619
15	0,9243	0,83	8	365	17	54	10950	0,064404
23	0,9243	0,83	8	365	17	55	10950	0,063233
9	0,9243	0,83	8	365	17	56	10950	0,062104
11	0,9243	0,83	8	365	17	57	10950	0,061015
10	0,9243	0,83	8	365	17	58	10950	0,059963
6	0,9243	0,83	8	365	17	59	10950	0,058946
5	0,9243	0,83	8	365	17	60	10950	0,057964
1	0,9243	0,83	8	365	17	67	10950	0,051908

Sumber : Data Primer,2025

Berdasarkan tabel diatas semakin besar berat badan (Wb) maka nilai *intake realtime* cenderung lebih rendah, nilai *intake* tertinggi adalah 0,086946 mg/kg/hari untuk berat badan 40kg dan terendah adalah 0,051908 mg/kg/hari untuk berat badan 67kg.

Tabel 3 Nilai RQ

I	RfC	RQ
0,086946	0,26	0,334408
0,082806	0,26	0,318485
0,08088	0,26	0,311077
0,077285	0,26	0,29725
0,073996	0,26	0,2846
0,072455	0,26	0,278673
0,070976	0,26	0,272985
0,069557	0,26	0,267527
0,068193	0,26	0,262281
0,066881	0,26	0,257235

0,065619	0,26	0,252381
0,064404	0,26	0,247708
0,063233	0,26	0,243204
0,062104	0,26	0,238862
0,061015	0,26	0,234673
0,059963	0,26	0,230627
0,058946	0,26	0,226715
0,057964	0,26	0,222938
0,051908	0,26	0,199646

Sumber : data primer,2025

Tabel tersebut menunjukkan nilai Intake Realtime (I) dalam satuan mg/kg/hari dari paparan karbon monoksida (CO) berdasarkan berat badan responden, serta hasil perhitungan Risk Characterization Ratio (RQ) dengan Reference Concentration (RfC) sebesar 0,26 mg/kg/hari. Nilai intake tertinggi adalah 0,086946 mg/kg/hari dengan RQ sebesar 0,334408 mg/kg/hari, sedangkan yang terendah adalah 0,051908 mg/kg/hari dengan RQ sebesar 0,199646 mg/kg/hari. Semua nilai RQ berada dibawah 1, yang mengindikasikan tidak adanya potensi risiko kesehatan akibat paparan CO di lingkungan pedagang sate ayam.

Dampak Asap Pembakaran Sate Terhadap Gangguan Pernapasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan berikut deskripsi dampak asap pembakaran sate terhadap ganggun pernapasan di sekitar pedagang sate ayam Jl. Mangga Kota Parepare.

Tabel 4 Gangguan Pernapasan

Responden	Gangguan Pernapasan				Total		ρ-*Value*
	Tidak Menderita		Menderita				
	n	%	n	%	n	%	
Laki-laki	52	92,9	4	7,1	56	100,0	
Perempuan	67	95,7	3	4,3	70	100,0	0,699
Total	**119**	**94,4**	**7**	**5,6**	**126**	**100,0**	

Sumber : Data Primer, 2025

Tabel menunjukkan bahwa dari total 126 responden, terdapat 52 orang atau 92,9% laki-laki yang tidak mengalami gangguan pernapasan, sementara 4 orang atau 7,1% laki-laki mengalami gangguan pernapasan. Di sisi lain, 67 orang atau 95,7% perempuan tidak menderita gangguan pernapasan, dan 3 orang atau 4,3% perempuan mengalami gangguan pernapasan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai dampak asap pembakaran sate terhadap kesehatan masyarakat di sekitar pedagang sate ayam yang berlokasi di Jalan Mangga, Kota Parepare. Hasil analisis bivariat dengan uji chi – square menunjukan nilai p = 0,699 yang berarti p> 0,05. Ini mengidentifikasi bahwa tidak terdapat dampak yang signifikan antara gangguan pernapasan dan asap pembakaran.

PEMBAHASAN

Tingkat Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Yang Dialami Masyarakat

Paparan karbon monoksida (CO) yang berlangsung terus-menerus dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, seperti sakit kepala, mual, kelelahan, dan pada tingkat yang lebih parah dapat menyebabkan gangguan fungsi paru-paru hingga kematian akibat hipoksia seluler. Meskipun demikian, jika pembakaran tidak berlangsung secara terus-menerus dan terjadi di area terbuka dengan sirkulasi udara yang baik maka risiko paparan bagi masyarakat umumnya lebih rendah. Efek kesehatan

jangka pendek masih mungkin terjadi, terutama pada individu yang memiliki kondisi kesehatan sensitif sedangkan dampak jangka panjang sangat bergantung pada seberapa besar dan lamanya paparan terjadi.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sari dkk. (2020) yang mengkaji paparan karbon monoksida (CO) pada anak-anak yang tinggal di kawasan padat lalu lintas kota malang. Dalam studi tersebut, kelompok usia muda dengan berat badan lebih rendah menunjukkan nilai intake CO yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok dewasa. Hal ini menguatkan bahwa berat badan memang menjadi faktor penentu yang signifikan dalam memperbesar nilai intake paparan, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak.

Namun demikian, perlu diperhatikan bahwa sumber paparan yaitu asap pembakaran sate bersifat lokal dan tidak berlangsung secara terus-menerus. Aktivitas pembakaran biasanya hanya terjadi pada waktu-waktu tertentu, seperti sore hingga malam hari, dan tidak berlangsung sepanjang hari. Oleh karena itu, durasi paparan masyarakat umum terhadap asap pembakaran ini relatif singkat. Selain itu, lokasi penelitian yang berada di dekat wilayah pantai turut berkontribusi terhadap rendahnya risiko mengingat sirkulasi udara di kawasan pantai cenderung lebih kencang dan membantu proses dispersi polutan ke atmosfer secara lebih cepat.

Dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut, meskipun asap pembakaran sate mengandung zat berbahaya misalya karbon monoksida (CO), partikel halus (PM2.5), dan senyawa hidrokarbon, sifat paparan yang terbatas, tidak kontinyu, cepat tersebar, serta kadar polutan yang relatif rendah menyebabkan tingkat risiko terhadap masyarakat sekitar tergolong rendah hingga sedang. Risiko ini pun masih jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan paparan dari sumber polusi lain yang lebih besar seperti aktivitas industri.

Dampak Asap Pembakaran Sate Terhadap Gangguan Pernapasan

Gangguan pernapasan merupakan kondisi yang memengaruhi fungsi sistem respirasi, baik secara akut maupun kronis. Beberapa bentuk gangguan ini antara lain batuk kronis, sesak napas, bronkitis, hingga penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Salah satu faktor pemicu utama gangguan pernapasan adalah paparan polutan udara seperti debu, asap rokok, serta gas-gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO).

Asap hasil pembakaran termasuk dari aktivitas pembakaran sate, berpotensi mengandung zat-zat berbahaya tersebut. Dalam konsentrasi tinggi dan jika terjadi secara terus-menerus, paparan asap dapat menyebabkan iritasi saluran napas, memperparah kondisi paru-paru, serta memicu terjadinya peradangan pada sistem pernapasan. Namun, dampak tersebut sangat bergantung pada berbagai faktor, seperti konsentrasi polutan, durasi paparan, kondisi lingkungan tempat pembakaran berlangsung, serta sensitivitas individu yang terpapar.

Tercatat bahwa ada beberapa yang mengalami gangguan pernapasan. Namun demikian ketika dianalisis menggunakan uji statistik bivariat dengan metode *Chi-Square* diperoleh nilai yang dimana hasilnya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara gangguan pernapasan dan paparan asap pembakaran sate. Dengan demikian secara statistik dapat disimpulkan bahwa paparan asap pembakaran sate tidak terbukti sebagai penyebab langsung gangguan pernapasan di kalangan masyarakat di lokasi penelitian.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia dan Rachman (2021) yang meneliti aktivitas pembakaran di lingkungan pasar tradisional Lawang Kabupaten Malang. Mereka menemukan bahwa meskipun terdapat aktivitas pembakaran, tidak ditemukan hubungan signifikan secara statistik antara paparan asap dan gangguan pernapasan masyarakat. (Emmaputri *et al*., 2018)

Temuan tersebut menunjukkan bahwa dalam konteks aktivitas pembakaran terbatas seperti pada penjual sate, khususnya di ruang terbuka, paparan asap tidak selalu berkontribusi secara langsung terhadap peningkatan gangguan pernapasan. Diperkuat dengan beberapa faktor lain, seperti durasi pembakaran yang tidak berlangsung sepanjang hari, lokasi pembakaran yang berada di area terbuka, serta kondisi lingkungan yang memungkinkan udara segar terus mengalir. Di samping itu sebagian besar responden yang terlibat dalam penelitian ini juga berada dalam kondisi kesehatan yang cukup

baik dan tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan yang kronis sehingga tubuh mereka relatif tahan terhadap paparan singkat asap pembakaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat risiko kesehatan masyarakat terhadap paparan karbon monoksida (CO) yang berasal dari aktivitas pembakaran arang oleh pedagang sate ayam Madura di Jalan Mangga, Kota Parepare. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa nilai *intake* (asupan harian CO) yang diperoleh dari responden berkisar antara 0,012476 mg/kg/hari hingga 0,086946 mg/kg/hari, sedangkan nilai Reference Concentration (RfC) yang digunakan sebagai acuan adalah 0,26 mg/kg/hari. Dengan membandingkan nilai tersebut, diperoleh nilai *Risk Quotient* (RQ) tertinggi sebesar 0,334408, yang artinya seluruh RQ yang dihitung berada di bawah angka 1. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat paparan CO yang dialami masyarakat berada dalam kategori tidak berisiko secara signifikan terhadap kesehatan, menurut pedoman yang digunakan dalam Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

Hasil ini menunjukkan bahwa walaupun terdapat aktivitas pembakaran terbuka dengan potensi emisi CO, kondisi lingkungan yang terbuka, sirkulasi udara yang baik, serta waktu paparan yang tidak terus-menerus membuat konsentrasi CO yang masuk ke dalam tubuh masih berada di bawah ambang batas aman. Selain itu, sebagian besar responden berada dalam usia produktif dengan kondisi kesehatan yang cukup baik dan tidak memiliki keluhan gangguan pernapasan yang berat. Faktor-faktor tersebut menjelaskan mengapa nilai intake dan RQ tidak menunjukkan tingkat risiko yang mengkhawatirkan.

Temuan ini didukung pula oleh kondisi pengukuran paparan CO di lokasi penelitian yang menunjukkan hasil 0,026 mg/m³ menggunakan data berbasis satelit (TROPOMI Explorer), yang masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan ambang batas harian dari WHO atau standar EPA. Artinya, meskipun ada sumber emisi dari aktivitas pedagang sate, konsentrasi CO yang tersebar di udara tidak cukup tinggi untuk menimbulkan efek kesehatan jangka pendek. Namun, hal ini tidak serta-merta meniadakan kemungkinan dampak jangka panjang, khususnya jika aktivitas pembakaran terus meningkat tanpa pengendalian.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar pemerintah daerah dan pihak terkait melakukan langkah-langkah preventif dan promotif guna menjaga kualitas udara di wilayah-wilayah dengan aktivitas pembakaran terbuka. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memberikan edukasi dan penyuluhan kepada pedagang sate serta masyarakat umum tentang dampak kesehatan dari paparan karbon monoksida, serta pentingnya menggunakan alat pelindung diri saat berada dekat dengan sumber emisi.

Pemerintah juga dapat mendorong inovasi teknologi melalui pengenalan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan, atau alat pemanggang yang menghasilkan emisi lebih rendah. Selain itu, perlu dilakukan pemantauan rutin terhadap kualitas udara lingkungan terutama di area dengan aktivitas pembakaran arang yang padat, guna memastikan bahwa konsentrasi CO tetap berada dalam batas aman.

Untuk keperluan akademik, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan cakupan wilayah yang lebih luas, waktu observasi yang lebih lama, serta memasukkan variabel lingkungan lain seperti suhu, kelembaban, arah angin, dan waktu puncak aktivitas pembakaran. Diperlukan juga analisis risiko jangka panjang terhadap kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penderita gangguan pernapasan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap dampak CO dalam konteks kehidupan perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rahman, A., Ayu, D.P. and Rusman (2021) ‘ Description of Ambient Air Quality andComplaint of Respiratory Disorder in the Community of Pare pare City’ , *Jurnal Ilmiah manusia dan Kesehatan*, 4(3), pp. 351– 358. Available at: http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes.

Dini arista putri *et al.* (2022) ‘ Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang Sate di Palembang’ , *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 8(1), pp. 135– 140. Available at: https://doi.org/10.25311/keskom.vol8.iss1.1084.

Emmaputri, F.S. *et al.* (2018) ‘ K Ajian P Roses D Estilasi F Raksinasi B Iodiesel K Emiri S Unan (R Eutealis Trisperma)’ , 12(2), pp. 7– 8.

Hidajat, D., Febry Gilang Tilana and I Gusti Bagus Surya Ari Kusuma (2023) ‘ Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Kulit’ , *Unram Medical Journal*, 12(4). Available at: https://doi.org/10.29303/jku.v12i4.1021.

Hidayat, R., Amir, R. and Majid, M. (2022) ‘ Polusi Udara Pada Ruang Basement Parkir A - Systematic Review’ , *Journal of Health Educational Science And Technology*, 5(2), pp. 135– 150. Available at: https://doi.org/10.25139/htc.v5i2.4417.

Mutiara, I. *et al.* (2024) ‘ Pemulihan dampak pencemaran udara bagi kesehatan dan angka harapan hidup masyarakat indonesia’ , 8(12), pp. 256– 264.

Nur Qamarya, Iradhatullah Rahim and Abdul Madjid (2022) ‘ Pengaruh Risiko Paparan Asap Kendaraan Terhadap Kualitas Kesehatan Pada Polantas Polres Kota Parepare’ , *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 5(1), pp. 468– 474. Available at: https://doi.org/10.31850/makes.v5i1.710.

Ode, W. *et al.* (2024) ‘ Preventif’ , 9(1).

Pam, I. and Makassar, K. (2021) ‘ Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Pajanan Timbal (Pb) Pada Relawan Lalu Lintas’ , (2004).

Rizaldi, M.A. *et al.* (2022) ‘ Literature Review: Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi’ , *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), pp. 253– 265. Available at: https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.253-265.

Sajiwo, A.F.B., Rahmat, B. and Junaidi, A. (2024) ‘ Klasifikasi Indeks Standar Pencemaran Udaran (Ispu) Menggunakan Algoritma Xgboost Dengan Teknik Imbalanced Data (Smote)’ , *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). Available at: https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4699.

Rukom. Begini Upaya Sektor Kesehatan Tangani Polusi Udara – Sehat Negeriku. sehat negeriku sehatlah bangsaku [Internet]. 2023; Available from: https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20230829/1543740/begini-upaya-sektor-kesehatan-tangani-polusi-udara/

Dasrul Chaniago, Annisa Zahara ISR. Portal Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Ditjen Ppkl Klhk [Internet]. Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2020. Available from: https://ditppu.menlhk.go.id/portal/read/indeks-standar-pencemar-udara-ispu-sebagai-informasi-mutu-udara-ambien-di-indonesia

Pam I, Makassar K. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Pajanan Timbal (Pb) Pada Relawan Lalu Lintas. 2021;(2004).

Keuangan DL, Keuangan I, Digital L, Usaha K, Kecil M, Sumenep K. Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal. 2024;6:2266– 82.

Wahyuni S, Susilawaty A, Bujawati E, Basri S. Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (Co) Terhadap Anak Sekolah di SD Negeri Kaka Tua Makassar Tahun 2017. Hig J Kesehat Lingkung [Internet]. 2019;5(January):46– 51. Available from: http://ieeeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf%0Ahttp://wwwlib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022%0Ahttps://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper%0Ahttps://tore.tuhh.de/hand

Basri S, Bujawati E, Amansyah M, Habibi, Samsiana. Analisis risiko kesehatan lingkungan. J Kesehat. 2007;

FITRA M, AWALUDDIN, Sejati, Fikri E. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Edisi Revisi. 2022. 111 p.

Fu D, Bowman KW, Worden HM, Natraj V, Worden JR, Yu S, et al. High-resolution tropospheric carbon monoxide profiles retrieved from CrIS and TROPOMI. Atmos Meas Tech. 2020;9(6):2567– 79.

EPA. A review of the reference dose and reference concentration process. Epa/630/P-02/002F [Internet]. 2020;(December):1– 192. Available from: http://www.epa.gov/raf/publications/pdfs/rfd-final