



Analisis paparan karbon monoksida (CO) dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023

Analysis of carbon monoxide (CO) exposure with subjective respiratory complaints at satai sellers in Duri City 2023

Yohana Veronica^{*1}  , Nurmaini² , Indra Chahaya³ , Sri Malem Indirawati 

¹Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

^{2,3,4}Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia



Penulis Korespondensi: veronicayohana92@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received Januari 17th 2024

Revised March 1st 2024

Accepted March 29th 2024

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/trophico>

E-ISSN: [2797-751X](#)

P-ISSN: [2774-7662](#)

How to cite:

Veronica, Y., Nurmaini, Chahaya, I., Indirawati, S., M., (2024). Analisis paparan karbon monoksida (CO) dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023. *Tropical Public Health Journal*, 4(1), 35-43.



This work is licensed under a Creative

Commons Attribution-ShareAlike 4.0

International.

<https://doi.org/10.32734/trophico.v4i1.16126>

ABSTRACT

Nowadays, buying food from outside is one of the choices people make when busy. Satai is one of the culinary favorites of many people. Many people are not aware and do not know that the process of burning satai involving carbon materials in the form of charcoal can produce smoke containing carbon monoxide which is risky for buyers and sellers. The smoke produced from burning satai contains carbon monoxide, making satai sellers a profession that is very at risk of subjective respiratory complaints. A preliminary survey found that 6 out of 10 satai sellers in Duri City experienced subjective respiratory complaints due to smoke from burning satai. The purpose of this study was to analyze the exposure to carbon monoxide concentrations with subjective respiratory problems among satai sellers. This research uses a cross-sectional approach. Sampling was utilized using a research sample of 40 respondents. The study found that the variables associated with subjective respiratory complaints were carbon monoxide concentration ($p=0.010$) and work period ($p= 0.023$). The unrelated variables are body mass index ($p= 0.412$), length of exposure ($p= 0.182$), and smoking behavior ($p= 0.608$). The recommendation offered to satai vendors is to get used to using Personal Protection Equipment (PPE), take out lung health checks, implement shifting tasks, eat lots of drinking water, and pay attention to working hours and the distance between the seller and the satai burning location.

Keywords: Carbon Monoxide, Respiratory Complaints, Satai

1. Pendahuluan

Pencemaran udara menjadi salah satu isu global dan ancaman bagi kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Pada agenda SDGs, pencemaran udara disebutkan secara eksplisit dalam target untuk mencapai 3 dari 17 tujuan utama, yaitu kehidupan sehat dan sejahtera, kawasan tinggal yang berkelanjutan, serta konsumsi dan produksi sadar lingkungan. Meskipun demikian, pencemaran udara berkaitan erat dengan hampir semua SDGs lainnya termasuk kelaparan, kesehatan, air, energi, pertumbuhan ekonomi dan pekerjaan, infrastruktur, kota dan permukiman, perubahan iklim, serta ekosistem air maupun tanah (Elder & Zusman, 2016).

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO, 2022) sebanyak 99% populasi manusia di dunia terpapar udara dengan polutan yang jauh melebihi batas baku mutu, khususnya di negara berkembang. Pada tahun 2019, pencemaran udara di luar ruangan menjadi penyebab 4,2 juta kematian dini di dunia. Kematian dini tersebut paling banyak berada di kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat. Menurut *Global Alliance on*

Health and Pollution (2019), pencemaran udara telah mengurangi rata-rata 1 tahun kehidupan setiap individu. Pencemaran udara menjadi pemicu kematian populasi manusia sebanyak 3,5 – 6 juta setiap tahun.

Berdasarkan hasil kajian yang dipublikasikan oleh GAHP dalam situsnya, Indonesia menduduki peringkat 4 sebagai negara yang paling banyak memberikan kontribusi kematian yang diakibatkan oleh pencemaran udara, yaitu sebanyak 232,9 ribu kematian (CNN Indonesia, 2019). Pada tahun 2022, Indonesia menjadi negara nomor 26 paling tercemar di seluruh dunia dan menduduki peringkat ke-1 di Asia Tenggara. Kota Duri menduduki posisi ke-7 sebagai kota yang paling berpolusi di Indonesia dengan kualitas udara terindikasi berbahaya untuk kelompok yang sensitif (IQAIR, 2022).

Salah satu bahan pencemar penyebab pencemaran udara adalah karbon monoksida (CO). Produk pembakaran yang belum sempurna, misalnya kayu, propana, arang, gas alam, batu bara, dan minyak dapat mengeluarkan gas karbon monoksida. Kayu yang diubah menjadi arang dengan proses pembakaran dapat menjadi salah satu sumber penghasil karbon monoksida yang memberikan dampak negatif bagi kesehatan. Kasus keracunan akibat karbon monoksida telah terjadi di berbagai negara, yaitu Amerika Serikat, Asia, dan Korea Selatan. Sedangkan di Indonesia sendiri pernah terjadi kasus keracunan karbon monoksida di tahun 2020 dimana ada 2 korban meninggal. Kemudian, pada tahun 2021 kasus serupa terjadi dimana 17 orang tercatat menjadi korban keracunan karbon monoksida di klinik kecantikan (Setiawan, 2022).

Satai menjadi menu kuliner yang diminati oleh masyarakat. Proses pembakaran satai yang melibatkan bahan karbon berupa arang dapat menghasilkan asap dengan kandungan karbon monoksida yang berisiko kepada pembeli maupun penjual. Penjual satai dapat menghabiskan kurang lebih 8 jam per hari untuk berjualan sehingga karbon monoksida yang dihirup dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Paparan karbon monoksida dalam periode yang lama dan terus-menerus dapat memengaruhi kondisi pernapasan. Kehadiran karbon monoksida dalam paru-paru akan menggantikan gas oksigen dan berikatan dengan darah sehingga dapat menyebabkan keluhan subjektif pernapasan (Komarudin, Fathoni, & Siswoko, 2020). Gejala flu, batuk, kesulitan bernapas, rasa tidak nyaman di dada, dan sakit tenggorokan merupakan contoh masalah subjektif pernapasan yang mungkin terjadi (Widiasari, Puspanthani, & Setiawan, 2020). Untuk mengendalikan hal tersebut, maka telah ditetapkan baku mutu karbon monoksida yang diizinkan di lingkungan kerja dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018, yaitu sebesar 29 mg/m³ atau 25 ppm.

Berdasarkan survei awal di Kota Duri dapat dilihat bahwa asap yang dihasilkan dari pembakaran satai dengan menggunakan arang cukup tebal dan ketinggian asap melewati tinggi dada penjual. Dari hasil wawancara yang dilakukan pada 10 penjual satai diperoleh informasi bahwa 6 dari 10 responden telah mengalami keluhan subjektif pernapasan, diantaranya 50% batuk, 25% sakit tenggorokan, 16,7% sesak napas, dan 8,3% nyeri dada. Penjual satai bekerja selama 5-9 jam per hari, tidak menggunakan APD selama bekerja, dan sebagian besar merupakan perokok aktif. Mengacu pada penjelasan di atas, maka perlu dilaksanakan penelitian untuk menganalisis paparan karbon monoksida (CO) dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri.

2. Metode

Bentuk penelitian ini adalah penelitian analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di Kota Duri dimana jumlah populasi penjual satai sebesar 43 orang. Total sampel penelitian ini adalah 40 orang dengan menerapkan metode *purposive sampling* dimana kriteria eksklusi, yakni memiliki riwayat penyakit terkait keluhan subjektif pernapasan. Metode pengukuran dilakukan melalui wawancara dan pengukuran kadar karbon monoksida dengan menggunakan *carbon monoxide analyzer*. Pengukuran kadar karbon monoksida dilakukan pada 3 titik di setiap 40 lokasi pengukuran. Data yang diperoleh akan dianalisis secara univariat dan bivariat dengan mengaplikasikan *chi square*.

3. Hasil

3.1. Karakteristik Individu

Berdasarkan hasil penelitian, karakteristik individu penjual satai dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Individu Penjual Satai di Kota Duri Tahun 2023

Variabel	n	%
Lama paparan CO		
≤ 8 jam/hari	24	60.0
> 8 jam/hari	16	40.0
Masa kerja		
≤ 5 tahun	15	37.5
> 5 tahun	25	62.5
Indeks massa tubuh		
Normal	18	45.5
Tidak normal	22	55.0
Total	40	100.0

Berdasarkan tabel 1, sebagian besar penjual satai bekerja selama ≤ 8 jam/hari, yaitu sebanyak 24 penjual (60%) sedangkan penjual satai yang bekerja selama > 8 jam/hari, yaitu sebanyak 16 penjual (40%). Penjual satai paling banyak memiliki masa kerja selama > 5 tahun, yakni sebanyak 25 penjual (62,5%) sedangkan penjual satai yang memiliki masa kerja ≤ 5 tahun, yakni sebanyak 15 penjual (37,5%). Tabel 1 juga menunjukkan bahwa sebanyak 22 penjual satai (55%) mempunyai indeks massa tubuh yang abnormal sedangkan penjual satai yang mempunyai indeks massa tubuh normal adalah 18 penjual (45,5%).

3.2. Perilaku Individu

Berdasarkan hasil penelitian, perilaku individu penjual satai dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 2. Perilaku Individu Penjual Satai di Kota Duri Tahun 2023

Variabel	n	%
Perilaku merokok		
Tidak merokok	14	35.0
Merokok	26	65.0
Penggunaan APD		
Menggunakan masker	0	00.0
Tidak menggunakan masker	40	100.0
Total	40	100.0

Berdasarkan tabel 2, sebagian besar penjual satai merupakan perokok, yaitu sebanyak 26 penjual (65%) sedangkan penjual satai yang bukan perokok, yaitu sebanyak 14 penjual (35%). Selain itu, seluruh penjual satai tidak menggunakan APD berupa masker saat bekerja.

3.3. Konsentrasi Karbon Monoksida

Berdasarkan hasil pengukuran, konsentrasi karbon monoksida yang terdapat di lokasi pembakaran satai dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 3. Analisis Statistik Konsentrasi Karbon Monoksida

Variabel	Mean	Median	Min-Max	95% CI	N
Konsentrasi CO	68,83	55,65	13,3-159,7	48,71-78,95	40

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa konsentrasi karbon monoksida di lokasi pembakaran satai mempunyai rata-rata sebesar 68,83 ppm dan nilai tengah sebesar 55,65 ppm dengan tingkat kepercayaan 95% terdapat pada rentang nilai 48,71-78,95. Kadar karbon monoksida terendah yang terdapat pada penjual satai, yaitu sebesar 13,3 ppm, sedangkan konsentrasi karbon monoksida tertinggi, yaitu sebesar 159,7 ppm.

Tabel 4. Distribusi Penjual Satai Berdasarkan Konsentrasi Karbon Monoksida

Konsentrasi Karbon Monoksida	n	%
≤ 25 ppm	14	35.0
> 25 ppm	26	65.0
Total	40	100.0

Berdasarkan tabel 4, disimpulkan bahwa mayoritas penjual satai berada pada konsentrasi karbon monoksida > 25 ppm, yaitu sebanyak 26 penjual (65%) sedangkan penjual satai yang berada pada konsentrasi karbon monoksida ≤ 25 ppm, yaitu sebanyak 14 penjual (35%).

3.4. Keluhan Subjektif Pernapasan

Berdasarkan hasil penelitian, keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 5. Distribusi Penjual Satai Berdasarkan Keluhan Subjektif Pernapasan

Keluhan Subjektif Pernapasan	n	%
Tidak ada keluhan	15	37.5
Ada keluhan	25	62.5
Total	40	100.0

Berdasarkan tabel 5, disimpulkan bahwa mayoritas penjual satai mengalami keluhan subjektif pernapasan, yaitu sebanyak 25 penjual (62,5%) sedangkan penjual satai yang tidak mengalami keluhan subjektif pernapasan, yaitu sebanyak 15 penjual (37,5%).

Tabel 6. Jenis Keluhan Subjektif Pernapasan pada Penjual Satai

Jenis Keluhan Subjektif Pernapasan	n	%
Batuk	23	42,6
Sakit tenggorokan	17	31,5
Sesak napas	4	7,4
Nyeri dada	10	18,5
Total	54	100,0

Tabel 6 menunjukkan jenis keluhan subjektif pernapasan yang paling sering dialami oleh penjual satai adalah batuk (42,6%) kemudian sakit tenggorokan (31,5%), nyeri dada (18,5%), dan sesak napas (7,4%).

3.5. Hubungan Karakteristik Individu dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil uji chi square hubungan karakteristik individu dengan keluhan subjektif pernapasan dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 7. Hubungan Karakteristik Individu dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Variabel	Keluhan Subjektif Pernapasan				Total		p value
	Tidak Ada		Ada		N	%	
	n	%	n	%			
Lama paparan CO							
≤ 8 jam/hari	11	45.8	13	54.2	24	100.0	0.182
> 8 jam/hari	4	25.0	12	75.0	16	100.0	
Masa kerja							
≤ 5 tahun	9	60.0	6	40.0	15	100.0	0.023
> 5 tahun	6	24.0	19	76.0	25	100.0	
Indeks massa tubuh							
Normal	8	44.4	10	55.6	18	100.0	0.412
Tidak normal	7	31.8	15	68.2	22	100.0	

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari karakteristik individu, variabel yang memiliki hubungan dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai adalah masa kerja ($p = 0,023$). Sementara itu, lama paparan ($p = 0,182$) dan indeks massa tubuh ($p = 0,412$) ternyata tidak memiliki hubungan dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai.

3.6. Hubungan Perilaku Merokok dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Berdasarkan uji *chi square*, hubungan perilaku merokok dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 8. Hubungan Perilaku Merokok dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Perilaku Merokok	Keluhan Subjektif Pernapasan				Total		<i>p value</i>
	Tidak Ada		Ada		N	%	
	n	%	n	%			
Tidak merokok	6	42.9	8	57.1	14	100.0	0.608
Merokok	9	34.6	17	65.4	26	100.0	

Tabel 8 memperlihatkan bahwa tidak ada hubungan antara perilaku merokok dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai dimana *p value* yang diperoleh sebesar 0,608.

3.7. Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Berdasarkan uji *chi square*, hubungan konsentrasi karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai dapat dipaparkan seperti dalam tabel berikut:

Tabel 9. Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Konsentrasi CO	Keluhan Subjektif Pernapasan				Total		<i>p value</i>
	Tidak Ada		Ada		N	%	
	n	%	n	%			
≤ 25 ppm	9	64.3	5	35.7	14	100.0	0.010
> 25 ppm	6	23.1	20	76.9	26	100.0	

Tabel 9 memperlihatkan bahwa ada hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai dimana *p value* yang diperoleh sebesar 0,010.

4. Pembahasan

4.1. Karakteristik Individu

Karakteristik individu yang memengaruhi keluhan subjektif pernapasan, yaitu lama paparan, masa kerja, dan indeks massa tubuh. Hasil penelitian memperlihatkan penjual satai lebih banyak bekerja selama ≤ 8 jam/hari, yakni sebanyak 24 orang (60%). Pada umumnya, penjual satai lebih banyak berjualan pada sore hingga malam hari. Penjual satai paling cepat mulai berjualan pada jam 4 sore dan paling lama menutup dagangannya pada jam 2 dini hari. Penjual satai dapat menambah jam kerjanya di saat tertentu, yakni ketika dagangan belum terjual habis dan pada hari Sabtu. Penjual satai dengan masa kerja > 5 tahun lebih banyak dibandingkan penjual satai dengan masa kerja ≤ 5 tahun dimana terdapat sebanyak 25 orang (62,5%). Sebagian besar penjual satai meneruskan usaha yang telah diwariskan oleh orang tua kepada mereka sehingga banyak penjual satai yang menekuni bidang ini dalam periode yang lama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 penjual satai terdapat 22 orang penjual (55%) yang memiliki indeks massa tubuh tidak normal. Sebagian besar penjual satai yang memiliki indeks massa tubuh yang tidak normal termasuk dalam kategori gemuk, yaitu sebanyak 18 penjual (45%). Sebagian besar penjual satai memiliki berat badan yang berada pada kategori gemuk mungkin karena durasi tidur penjual yang tidak sesuai dengan yang dianjurkan. Penjual satai berjualan hingga tengah malam bahkan dini hari. Hal tersebut mengakibatkan jam tidur penjual satai lebih singkat dari yang seharusnya dan tidak menentu. Murniasih (2010) menyatakan bahwa seseorang yang sering tidur kurang dari 8 jam sehari berisiko untuk terkena obesitas atau kelebihan berat badan. Kurang tidur bisa mengakibatkan perasaan lapar yang tidak wajar sehingga memperlambat penurunan berat badan.

4.2. Perilaku Individu

Perilaku individu yang memengaruhi keluhan subjektif pernapasan, yaitu perilaku merokok dan penggunaan APD. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sebagian besar penjual satai merupakan perokok, yaitu sebanyak 26 orang (65%). Penjual satai yang merupakan perokok mengaku bahwa telah mengalami ketergantungan karena telah memiliki kebiasaan merokok. Penjual satai merokok pada saat bekerja maupun tidak bekerja. Penjual satai merokok pada saat berjualan ketika sedang tidak ada pembeli. Perilaku merokok yang dilakukan oleh penjual satai dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai kejadian penyakit. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tidak ada penjual satai yang menggunakan masker pada saat bekerja. Penjual satai mengaku bahwa mereka merasa tidak nyaman ketika menggunakan masker saat berjualan bahkan kesulitan bernapas. Penjual satai juga berpendapat bahwa masker dapat menghambat komunikasi penjual dengan pembeli karena suara penjual yang tidak jelas akibat terhalang oleh masker.

4.3. Konsentrasi Karbon Monoksida

Hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata konsentrasi karbon monoksida yang paling tinggi di lokasi penjual satai berada pada titik 0,5 m dari tengah tempat pembakaran satai, yaitu sebesar 71,1 ppm. Adanya perbedaan konsentrasi karbon monoksida pada setiap titik pengukuran pembakaran satai ini disebabkan oleh adanya beberapa penjual satai yang menggunakan kipas dan perbedaan arah angin sehingga memengaruhi penyebaran asap pada lokasi pembakaran satai. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui nilai rata-rata konsentrasi karbon monoksida di lokasi pembakaran satai, yakni sebesar 68,83 ppm dan berada pada rentang 13,3 ppm-159,7 ppm. Konsentrasi karbon monoksida yang terdapat pada lokasi pembakaran satai terbilang tidak aman karena sudah berada jauh di atas baku mutu, yaitu 25 ppm. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar penjual satai memiliki lokasi pembakaran satai dengan konsentrasi karbon monoksida yang tidak memenuhi syarat (> 25 ppm), yakni sebanyak 26 orang penjual satai (65%). Konsentrasi karbon monoksida yang tinggi pada lokasi pembakaran satai dipengaruhi oleh letak tempat usaha penjual satai. Sebagian besar penjual satai berjualan di sisi jalan raya atau dekat dengan jalan raya dan berada di dekat lampu lalu lintas. Menurut (Nevers, 2000), kendaraan bermotor menjadi penyumbang tiga perempat karbon monoksida yang berada di udara. Keberadaan tempat usaha penjual satai yang berada di dekat jalan raya maupun di dekat lampu lalu lintas yang padat transportasi dapat mengakibatkan adanya peningkatan kadar karbon monoksida pada lokasi pembakaran satai. Selain itu, perbedaan konsentrasi karbon monoksida yang dihasilkan oleh tiap penjual satai juga diakibatkan oleh perbedaan jumlah arang yang dipakai. Semakin banyak jumlah arang yang digunakan oleh penjual satai, maka akan semakin tinggi konsentrasi karbon monoksida yang dihasilkan.

4.4. Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 40 penjual satai terdapat 15 orang penjual (37,5%) yang tidak mengalami keluhan subjektif pernapasan dan 25 orang penjual (62,5%) yang mengalami keluhan subjektif pernapasan. Jenis keluhan yang paling sering dirasakan oleh penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, yaitu batuk (42,6%). Sebagian besar penjual satai merasa bahwa keluhan subjektif pernapasan tersebut muncul saat berjualan maupun setelah berjualan. Beberapa penjual satai juga berpendapat bahwa keluhan subjektif pernapasan yang dialami oleh penjual dipicu oleh paparan asap yang dihasilkan saat pembakaran satai dan perilaku merokok penjual. Apabila penjual satai mengalami keluhan subjektif pernapasan dalam jangka waktu yang lama, maka dapat mengakibatkan penyakit yang lebih serius, yakni kanker paru.

4.5. Hubungan Lama Paparan CO dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, 13 diantaranya terpapar karbon monoksida selama ≤ 8 jam/hari. Penjual satai tetap mengalami keluhan subjektif pernapasan meskipun bekerja selama ≤ 8 jam/hari karena konsentrasi karbon monoksida yang dihirup oleh penjual satai sangat besar atau jauh di atas ambang batas. Berdasarkan hasil uji statistik *chi square*, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lama paparan karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,182 ($> 0,05$). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Wijaya dan Putri (2022) dimana tidak ada hubungan yang bermakna antara lama paparan dengan keluhan subjektif pernapasan dengan *p value* uji *chi square* yang diperoleh sebesar 0,890. Teori yang sudah ada bertentangan dengan hasil ini. Hal ini dapat terjadi karena sebagian besar penjual satai berjualan selama ≤ 8 jam/hari. Selain itu, penjual satai juga tidak selalu berada di depan pembakaran satai, tetapi juga beristirahat ketika sedang tidak ada pembeli sehingga penjual tidak terpapar karbon monoksida hasil pembakaran satai selama jam kerja penuh. Paparan karbon monoksida yang berkepanjangan dapat memengaruhi kesehatan penjual satai karena sifat toksik gas karbon

monoksida yang bisa memberi dampak buruk terhadap kesehatan manusia. Soedirman dan Prawirakusumah (2014) menyatakan bahwa ketika seseorang bekerja dengan kurun waktu lama, maka akan terjadi peningkatan paparan faktor bahaya di tempat kerja.

4.6. Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, 19 diantaranya memiliki masa kerja yang berisiko. Namun, penjual satai yang memiliki masa kerja tidak berisiko masih ada yang mengalami keluhan subjektif pernapasan. Peristiwa ini bisa muncul karena ada pemicu lain yang mungkin memengaruhi timbulnya keluhan subjektif pernapasan, salah satunya sensitivitas seseorang terhadap bahan pencemar. Sensitivitas pada bahan pencemar berkaitan dengan seberapa besar kadar polutan yang dapat ditoleransi oleh tubuh seseorang untuk menimbulkan keluhan subjektif pernapasan. Seseorang yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap bahan pencemar lebih mudah mengalami gangguan kesehatan, terutama gangguan pernapasan. Berdasarkan hasil uji statistik *chi square*, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,023 ($< 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adjani dan Siregar (2023), yakni uji statistik *chi square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan dengan *p value* sebesar 0,03. Penjual satai terpapar karbon monoksida sejak pertama kali berjualan. Efek bahan pencemar karbon monoksida dapat terakumulasi sesuai masa kerja dan jumlah gas karbon monoksida yang berhasil sampai ke paru-paru. Sebagian besar penjual satai telah bekerja selama > 5 tahun. Paparan karbon monoksida dalam rentang waktu lama dan berulang ini dapat mengakibatkan terjadinya penurunan fungsi paru sehingga menyebabkan terjadinya keluhan subjektif pernapasan. Menurut Soedirman dan Prawirakusumah (2014), semakin panjang masa seseorang bekerja, maka akan besar pula ia terpapar faktor bahaya di tempat kerja. Semakin lama penjual satai terpapar karbon monoksida secara terus menerus dapat menyebabkan masalah kesehatan, terutama keluhan subjektif pernapasan.

4.7. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, 15 diantaranya mempunyai indeks massa tubuh yang abnormal. Namun, sebagian besar penjual satai yang mempunyai indeks massa tubuh normal masih mengalami keluhan subjektif pernapasan. Hal tersebut mungkin dapat terjadi karena faktor lingkungan kerja penjual satai yang mengharuskan penjual terpapar polutan, yakni karbon monoksida dalam jangka panjang dan secara terus-menerus. Berdasarkan hasil uji statistik *chi square*, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,412 ($> 0,05$). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Laksono, Yunita, Lestari, dan Novira (2019), yaitu dari hasil uji *chi square* diperoleh *p value* sebesar 0,140 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan indeks massa tubuh dengan keluhan subjektif pernapasan. Meskipun dalam studi ini tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan keluhan subjektif pernapasan, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penjual satai dengan indeks massa tubuh yang abnormal lebih banyak mengalami keluhan subjektif pernapasan. Indeks massa tubuh abnormal, khususnya obesitas dapat mengakibatkan terbatasnya fungsi paru. Menurut Sedoyo dkk. (2010), adanya lemak berlebih yang tertimbun dalam tubuh akan mengakibatkan terjadinya penurunan fungsi pernapasan secara menyeluruh. Indeks massa tubuh yang melebihi batas normal juga akan membuat otot-otot pada pernapasan memiliki beban kerja yang lebih berat agar aliran udara masuk ketika proses inspirasi. Hal itu menjadi pemicu terjadinya keluhan subjektif pernapasan.

4.8. Hubungan Perilaku Merokok dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, 17 diantaranya merupakan perokok. Meskipun begitu, penjual satai yang bukan perokok juga lebih banyak mengalami keluhan subjektif pernapasan. Hal ini menunjukkan bahwa paparan karbon monoksida di lingkungan kerja penjual satai juga memberi kontribusi terhadap terjadinya keluhan subjektif pernapasan pada penjual. Berdasarkan hasil uji statistik *chi square*, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara perilaku merokok dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,608 ($> 0,05$). Penelitian ini serupa dengan penelitian Damayanti dkk. (2023), yaitu tidak terdapat hubungan yang bermakna antara perilaku merokok dengan gangguan pernapasan dimana *p value* yang diperoleh dari hasil uji *chi square* sebesar 0,119. Perilaku merokok juga dipengaruhi oleh banyaknya rokok yang dihisap dalam sehari, lama seseorang merokok, dan rentang waktu seseorang mulai merokok. Pada penelitian ini, perilaku merokok tidak berhubungan dengan

keluhan subjektif pernapasan dapat disebabkan oleh perilaku merokok penjual satai yang tidak merokok saat sedang melayani pembeli, melainkan memilih agar beristirahat saat hendak merokok atau ketika sedang tidak ada pembeli. Hal ini menyebabkan jumlah rokok yang dihisap saat bekerja menjadi sedikit. Kandungan bahan beracun yang terdapat dalam rokok membuat perilaku merokok menjadi aspek yang bisa memengaruhi keluhan subjektif pernapasan. Zat toksik yang terdapat pada puntung rokok yang dihisap dapat bertumpuk dalam tubuh manusia sehingga apabila dibiarkan, hal tersebut bisa memicu terjadinya keluhan subjektif pernapasan.

4.9. Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida dengan Keluhan Subjektif Pernapasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 penjual satai yang mengalami keluhan subjektif pernapasan, 20 diantaranya berada pada lokasi dengan kadar karbon monoksida yang tidak memenuhi syarat. Beberapa penjual satai berada pada lokasi dengan kadar karbon monoksida yang tidak memenuhi syarat, tetapi tidak mengalami keluhan subjektif pernapasan. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh penggunaan kipas, terutama kipas angin pada saat melakukan pembakaran satai sehingga berpengaruh terhadap penyebaran asap dan mengurangi jumlah asap yang terpapar pada penjual satai. Berdasarkan hasil uji statistik *chi square*, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara konsentrasi karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,010 ($< 0,05$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya dan Putri (2022) dimana dari hasil uji *chi square* diperoleh *p value* sebesar 0,004 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan. Konsentrasi karbon monoksida yang melebihi baku mutu meningkatkan risiko terjadinya keluhan subjektif pernapasan sebanyak 8,513 kali. Karbon monoksida merupakan gas beracun yang dapat bereaksi dengan darah dalam proses metabolisme. Menurut Mukono (2008), karbon monoksida yang terdapat di udara ambien apabila terhirup akan menyusup ke paru-paru dan berada di dalam peredaran darah sehingga bisa menghambat penerimaan oksigen yang diperlukan oleh tubuh. Karbon monoksida dapat mengganti oksigen dan membentuk karboksihemoglobin. Terbentuknya karboksihemoglobin dalam darah dapat mengakibatkan turunnya daya ikat darah terhadap oksigen. Tingginya konsentrasi karbon monoksida di udara ambien, maka akan meningkatkan kadar karboksihemoglobin yang terbentuk di dalam darah. Menurut Manik (2009), kadar karboksihemoglobin yang tinggi akan menyebabkan proses transportasi oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi terhambat karena tidak memperoleh oksigen untuk melakukan proses oksidasi. Peristiwa ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan fungsi paru sehingga terjadi keluhan subjektif pernapasan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebagian besar penjual satai bekerja selama \square 8 jam/hari (60%), memiliki masa kerja selama > 5 tahun (62,5%), memiliki indeks massa tubuh yang tidak normal (55%), merupakan perokok (65%), dan tidak ada yang menggunakan APD saat berjualan (100%).
2. Konsentrasi karbon monoksida yang tidak memenuhi syarat, yaitu sebanyak 26 lokasi (65%). Sedangkan konsentrasi karbon monoksida yang memenuhi syarat, yaitu sebanyak 14 lokasi (35%).
3. Sebagian besar penjual satai mengalami keluhan subjektif pernapasan, yaitu sebanyak 25 orang penjual (62,5%) dimana keluhan yang paling banyak dirasakan adalah batuk (42,6%).
4. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lama paparan dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,182.
5. Terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,023.
6. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,412.
7. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara perilaku merokok dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,608.
8. Terdapat hubungan yang bermakna antara konsentrasi karbon monoksida dengan keluhan subjektif pernapasan pada penjual satai di Kota Duri tahun 2023 dengan *p value* sebesar 0,010.

6. Acknowledgement

Penulis menyampaikan terima kasih kepada partisipan dan segala pihak yang terkait dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adjani, A. P., & Siregar, P. A. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan gangguan pernapasan pada pekerja mebel di Kecamatan Medan Satria Kota Bekasi. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 22(1), 54–59. <https://doi.org/10.14710/mkmi.22.1.54-59>
- CNN Indonesia. (2019). *Indonesia Jadi Negara Keempat Sumbang Kematian Karena Polusi*. Diakses 29 Juli 2023, dari <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20191220202504-199-458861/indonesia-jadi-negara-keempat-sumbang-kematian-karena-polusi>
- Damayanti, R. S., Yuliati, & Septiyani. (2023). Faktor yang berhubungan dengan gangguan pernapasan pada pekerja yang terpapar debu di PT. Antam Tbk. *UBPN Kolaka*, 4(5), 755–765.
- Elder, M., & Zusman, E. (2016). *Strengthening the Linkages Between Air Pollution and the Sustainable Development Goals*. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/305116520_Strengthening_The_Linkages_Between_Air_Pollution_And_The_Sustainable_Development_Goals
- GAHP. (2019). *Pollution Knows No Borders* (Issue January). Diakses dari https://www.pureearth.org/wp-content/uploads/2019/01/PE_PollutionKnowsNoBordersOnline.pdf%0
- IQAIR. (2022). *Kota Paling Berpolusi di Dunia*. Diakses dari <https://www.iqair.com/id/world-most-polluted-cities?continent=59af92b13e70001c1bd78e53&country=Rqrg4reHqi8taY4re&state=&sort=-rank&page=1&perPage=50&cities=>
- Komarudin, A., Fathoni, & Siswoko. (2020). Otomatisasi kendali power window berbasis perubahan konsentrasi kadar oksigen dan karbon monoksida di dalam ruang mobil. *Integrated Lab Journal*, 08(02), 63–69. [http://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/integratedlab/article/view/2305%](http://ejournal.uin-suka.ac.id/pusat/integratedlab/article/view/2305%0)
- Laksono, H., Yunita, N., Lestari, W., & Novira, D. (2019). Hubungan obesitas dan kebiasaan olah raga dengan kapasitas paru mahasiswa Poltekkes Kemenkes Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 7(1), 64–70. <https://doi.org/10.37676/jnph.v7i1.789>
- Manik, K. E. S. (2009). *Pengelolaan lingkungan hidup*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Murniasih, E. (2010). *Mengenal obesitas*. Jakarta: Multi Kreasi Stu Delapan.
- Nevers, N. de. (2000). *Air pollution control engineering second edition*. Singapura: McGraw-Hill.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- Sedoyo, A. W., Setyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., & Setiati, S. (2010). *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jakarta: Interno Publishing.
- Soedirman, & Prawirakusumah, S. (2014). *Kesehatan kerja*. Jakarta: Erlangga.
- WHO. (2022). *Air pollution*. Diakses dari https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
- Widiasari, S., Puspanhani, M. E., & Setiawan, D. (2020). Penggunaan masker dengan keluhan subjektif sistem pernapasan pada pekerja home industry mebel di Desa Cikeduk Kabupaten Cirebon. *Jurnal Health Sains*, 1(1), 25–31.
- Wijaya, A. R., & Putri, D. A. (2022). Determinan keluhan subyektif pernafasan pada penjual sate di Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(3), 40–47. <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/admpublik>