



Hubungan Paparan Karbon Monoksida dan Karakteristik Individu dengan Keluhan Gangguan Pernapasan pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Relationship between Carbon Monoxide Exposure and Individual Characteristics with Respiratory Disorder Complaints in Satay Grillers in Gorontalo City

Dwiyatno Junaidi Usman^{1*}, Herlina Jusuf², Putri Ayuningtias Mahdang³
^{1,2,3}Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Gorontalo

*Corresponding Author: E-mail: dwiyatno_s1kesmas@mahasiswa.ung.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 6 Jan, 2025

Revised: 21 Feb, 2025

Accepted: 28 Feb, 2025

Kata Kunci:

Pernapasan, Paparan Karbon Monoksida, Tukang Bakar Sate

Keywords:

Breathing, Carbon Monoxide Exposure, Satay Griller

DOI: [10.56338/jks.v8i2.6988](https://doi.org/10.56338/jks.v8i2.6988)

ABSTRAK

Keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo relatif tinggi. Risiko terjadi keluhan gangguan pernapasan bertambah seiring dengan lama individu terpapar polutan udara. Paparan karbon monoksida (CO) erat hubungan dengan keluhan gangguan pernapasan karena CO adalah gas beracun, sehingga menghambat transportasi oksigen dalam darah. Tujuan penelitian untuk menganalisis hubungan paparan karbon monoksida (CO), umur, indeks masa tubuh dan masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo. Jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan desain cross sectional. Instrument yang digunakan adalah kuesioner, melakukan pengukuran karbon monoksida (CO) di tempat kerja menggunakan alat CO Meter dan melakukan pemeriksaan kapasitas paru menggunakan alat peak flow meter. Sampel penelitian, 30 tukang bakar sate di Kota Gorontalo. Teknik analisis data menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian, ada hubungan antara umur ($p=0,0000$), masa kerja ($p=0,0000$), paparan karbon monoksida ($p=0,011$) dan tidak ada hubungan antara indeks masa tubuh ($p = 0,301$) dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo. Simpulan, ada hubungan antara umur, masa kerja dan paparan CO dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo. Untuk meminimalisir risiko keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo disarankan menggunakan masker selama melakukan proses pengolahan sate dan memperhatikan kesehatan individual, menjaga imunitas tubuh dan olahraga secara teratur.

ABSTRACT

Respiratory complaints in satay grillers in Gorontalo City are relatively high. The risk of respiratory complaints increases with the length of time an individual is exposed to air pollutants. Carbon monoxide (CO) exposure is closely related to respiratory complaints because CO is a toxic gas, which inhibits oxygen transport in the blood. The purpose of this study was to analyze the relationship between carbon monoxide (CO) exposure, age, body mass index and length of service with respiratory complaints in satay grillers in Gorontalo City. The type of research was observational analytic with a cross-sectional design approach. The instruments used were questionnaires, measuring carbon monoxide (CO) in the workplace using a CO Meter and examining lung capacity using a peak flow meter. The research sample was 30 satay grillers in Gorontalo City. The data analysis technique used the Chi-Square test. The results of the study showed a relationship between age ($p = 0.0000$), length of service ($p = 0.0000$), carbon monoxide exposure ($p = 0.011$) and no relationship between body mass index ($p = 0.301$) with complaints of respiratory disorders in satay grillers in Gorontalo City. Conclusion, there is a relationship between age, length of service and CO exposure with complaints of respiratory disorders in satay grillers in Gorontalo City. To minimize the risk of respiratory disorders in satay grillers in Gorontalo City, it is recommended to use masks during the satay processing process and pay attention to individual health, maintain body immunity and exercise regularly.

PENDAHULUAN

Penyakit akibat kerja adalah kondisi kesehatan yang dialami pekerja yang disebabkan oleh lingkungan kerja atau aktivitas yang dilakukan selama bekerja. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 49 Tahun 2023, penyakit akibat kerja dapat mencakup berbagai kondisi yang berhubungan dengan paparan risiko kesehatan di tempat kerja, termasuk namun tidak terbatas pada paparan bahan berbahaya, stres kerja, dan kelelahan fisik. Peraturan ini juga menekankan pentingnya perlindungan jaminan sosial bagi pekerja yang mengalami risiko tersebut, termasuk penanganan terhadap dugaan penyakit akibat kerja (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2023).

Keluhan gangguan pernafasan merupakan adanya gangguan pada saluran pernapasan akibat selalu terpapar polutan udara. Besar resiko terjadinya keluhan gangguan pernapasan akan semakin bertambah seiring dengan lama individu terpapar polutan udara. Keluhan gangguan pernapasan yang dialami pada seseorang seperti batuk, berdahak, batuk berdahak, sesak napas, napas berbunyi, serta penyakit pada dada dapat dijadikan tanda awal terjadinya kerusakan pada paru. Batuk dan sesak napas merupakan keluhan gangguan pernapasan yang paling banyak terjadi karena aktivitas manusia (Adjani & Siregar, 2023).

Karbon Monoksida merupakan salah satu zat kimiawi yang terdapat pada asap hasil pembakaran arang. Karbon monoksida adalah gas yang tidak berbau dan sangat beracun yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna hidrokarbon. Gas karbon monoksida adalah penyebab utama dari kematian akibat racun di Amerika Serikat yang menghasilkan lebih dari 50.000 gawat darurat setiap tahunnya dan lebih dari separuh penyebab keracunan fatal lainnya di seluruh dunia (Irma, 2022).

Paparan karbon monoksida (CO) berhubungan erat dengan keluhan gangguan pernapasan, terutama karena CO adalah gas beracun yang dapat menghambat transportasi oksigen dalam darah. Ketika terhirup, CO berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin (COHb), yang mengurangi kemampuan darah untuk mengikat dan mengangkut oksigen. Akibatnya, organ dan jaringan tubuh, termasuk paru-paru, kekurangan oksigen, yang dapat menyebabkan gejala seperti sesak napas, sakit kepala, pusing, dan pada paparan tinggi, kerusakan paru-paru atau bahkan kematian. Paparan CO dalam jangka panjang. Terdapat hubungan antara paparan CO dengan gejala pernapasan dan menunjukkan bahwa paparan jangka panjang meningkatkan risiko masalah pernapasan pada individu rentan (Lee, Y.S. 2019).

Selain paparan carbon monoksida faktor individu dapat mempengaruhi keluhan gangguan pernapasan. Keluhan gangguan pernapasan ini dapat terjadi secara bertahap dan bersifat kronis sebagai frekuensi lama individu dari suatu pekerjaan tertentu. Faktor individu meliputi; umur, indeks masa tubuh, lama paparan dan masa kerja. Sedangkan faktor lingkungan meliputi; suhu, kelembaban, kebersihan dan polusi udara (Azizah, 2019).

Hasil observasi awal yang dilakukan terhadap 5 tukang bakar sate didapati 3 orang pernah mengalami keluhan sesak napas, 2 orang pernah mengalami nyeri dada saat bekerja. Keluhan-keluhan pada sistem pernapasan tersebut menurunkan kapasitas vital paru. Belum lagi terdapat 4 dari 5 orang pedagang memiliki umur > 40 tahun, sedangkan 1 lainnya berumur 19 tahun. Mereka mengakui bahwa pekerjaan ini sudah lama ditekuni, rata-rata masa kerja dari kelima tukang bakar sate ini > 2 tahun sehingga sudah terbiasa terpapar oleh asap dari hasil pembakaran sate.

Berdasarkan masalah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang hubungan paparan karbon monoksida dan karakteristik individu dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di wilayah Kota Gorontalo.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Kota Gorontalo. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024. Studi ini menggunakan desain *survei analitik* dengan desain *cross-sectional*. Penelitian menggunakan instrument penelitian berupa kuesioner dan pengukuran menggunakan alat *peak flow meter* dan *CO Meter*. Populasi dalam penelitian ini adalah tukang bakar sate di Kota Gorontalo yang berjumlah 30 orang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan total sampling yang semua

populasi di jadikan sampel yaitu 30 tukang bakar sate.

Teknik Pengambilan Data

Data primer didapat langsung dari wawancara dengan menggunakan kuesioner dan melakukan pengukuran secara langsung menggunakan *peak flow meter* dan *CO meter*.

Data sekunder diperoleh dari data, buku-buku dan jurnal serta literatur yang mendukung sebagai bahan kepustakaan.

Teknik Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji *chi-square*.

HASIL

Hubungan Umur Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Kelompok Umur	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		p-value
	Mengalami Gangguan		Tidak Mengalami Gangguan		N	%	
	n	%	n	%			
Risiko Tinggi (>40 tahun)	15	50	4	13.3	19	63.3	0.000
Risiko Rendah (≤40 tahun)	1	3.3	10	33.3	11	36.7	
Total	16	53.3	14	46.7	30	100	

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.000$) sehingga nilai $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic pada tabel 3.1 dapat dikeatahui bahwa ada hubungan signifikan antara umur dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Hubungan Masa Kerja Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Masa Kerja	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		p-value
	Mengalami Gangguan		Tidak Mengalami Gangguan		N	%	
	n	%	N	%			
Baru (≤2 tahun)	2	6.7	12	40	14	46.7	0.000
Lama (>2 tahun)	14	46.7	2	6.7	16	53.3	
Total	16	53.3	14	46.7	30	100	

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.000$) sehingga nilai $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic pada tabel 3.2 dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

IMT	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		<i>p-value</i>
	Mengalami Gangguan		Tidak Mengalami Gangguan				
	N	%	N	%	N	%	
Ideal (18,5 – 25,0)	12	40	8	26.7	20	66.7	0.301
Tidak Ideal (<18,5 dan >25,0)	4	13.3	6	20	10	33.3	
Total	16	53.3	14	46.7	30	100	

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.301$) sehingga nilai $p > 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic pada tabel 3.3 dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks masa tubuh dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Hubungan Paparan CO Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Paparan CO	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		<i>p-value</i>
	Mengalami Gangguan		Tidak Mengalami Gangguan				
	N	%	N	%	N	%	
Aman (≤ 25 ppm)	4	13.3	10	33.3	14	46.7	0.011
Tidak Aman (> 25 ppm)	12	40	4	13.3	16	53.3	
Total	16	53.3	14	46.7	30	100	

Sumber: Data Primer, 2024

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.011$) sehingga nilai $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic pada tabel 4.11 dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara paparan karbon monoksida dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

PEMBAHASAN

Hubungan Umur Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo, responden dengan umur berisiko tinggi yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 15 orang (50%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 4 orang (13.3%). Sementara itu, responden dengan umur resiko rendah yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 1 orang (3.3%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 10 responden (33.3%).

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.000$) sehingga $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistik dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara umur dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Dari hasil penelitian ini, responden dengan umur resiko tinggi yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 15 orang dengan umur > 40 tahun. Diketahui hasil uji statistik adanya hubungan umur dengan keluhan gangguan pernapasan maka dari itu peneliti berasumsi dengan bertambahnya usia fungsi paru paru secara alami menurun sehingga responden yang lebih tua lebih rentan mengalami keluhan gangguan pernapasan. Hal ini sejalan dengan teori (Hasan & Arusita, 2017) tentang Perubahan Fungsi Paru Pada Usia Tua. Sedangkan pada responden dengan umur resiko tinggi tetapi tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan dimungkinkan karena peneliti berasumsi bahwa responden tetap menjalani pola hidup sehat seperti tidak merokok dan rutin berolahraga.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Nirmala & Prasasti, 2015) menunjukkan bahwa keluhan pernapasan terbanyak dialami oleh responden yang berada pada kategori umur >20 tahun yaitu sebanyak 20 responden (95,2%).

Hubungan Masa Kerja Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tukang bakar sate pada 9 kecamatan di Kota Gorontalo, responden dengan masa kerja baru yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 2 orang (6.7%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 12 orang (40%). Sementara itu, responden dengan masa kerja lama yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 14 orang (46.7%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 2 orang (6.7%).

Hasil penelitian yang telah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.000$) sehingga nilai $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Dari hasil penelitian ini, responden dengan masa kerja lama yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 14 orang dengan masa kerja > 2 tahun. Diketahui hasil uji statistik adanya hubungan masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan maka dari itu peneliti berasumsi bahwa semakin lama seseorang bekerja dilingkungan dengan paparan asap maka semakin besar mengalami gangguan pernapasan terutama jika tidak ada perlindungan atau Tindakan preventif yang memadai. Hal ini sejalan dengan teori (Syahrinisya et al., 2022) paparan asap dalam jangka panjang dapat melemahkan sistem imun tubuh, membuat tubuh lebih rentan terhadap infeksi saluran pernapasan serta gangguan pernapasan lainnya. Sedangkan pada responden dengan masa kerja lama tetapi tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan dimungkinkan karena peneliti berasumsi meskipun responden memiliki masa kerja yang panjang, pekerjaan mereka mungkin hanya melibatkan paparan dalam durasi yang terbatas atau hanya pada waktu-waktu tertentu saja, sehingga responden tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Salisa, 2011) terhadap 25 pekerja pengasapan ikan di Kejawon Lor Kecamatan Bulak menyatakan bahwa penurunan fungsi paru mayoritas terjadi pada pekerja yang telah bekerja selama >2 tahun.

Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tukang bakar sate pada 9 kecamatan di Kota Gorontalo, responden dengan indeks masa tubuh ideal yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 12 orang (40%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 8 orang (26.7%). Sementara itu, responden dengan indeks masa tubuh tidak ideal yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 4 orang (13.3%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 6 orang (20%).

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.301$) sehingga nilai $p > 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks masa tubuh dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Dari hasil tidak adanya hubungan terkait IMT dan keluhan gangguan pernapasan peneliti berasumsi bahwa secara fisiologis, IMT dapat mempengaruhi fungsi paru-paru, terutama pada individu dengan IMT ekstrem seperti obesitas atau kekurangan berat badan. Namun, pada populasi dengan IMT yang sebagian besar berada dalam rentang normal, dampaknya terhadap keluhan gangguan pernapasan cenderung minimal. Keluhan gangguan pernapasan akibat paparan CO lebih dipengaruhi oleh durasi dan intensitas paparan, penggunaan APD serta kondisi lingkungan kerja yang kurang baik dibandingkan oleh status gizi individu.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa paparan CO mengganggu fungsi oksigenerasi darah, tetapi efeknya lebih bergantung pada konsentrasi paparan dan sensitivitas individu terhadap gas beracun tersebut dibandingkan dengan faktor IMT (Santoso, et al., 2020).

Hubungan Paparan CO Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tukang bakar sate pada 9 kecamatan di Kota Gorontalo, responden dengan kriteria aman yakni dengan paparan CO ≤ 25 ppm yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 4 orang (13.3%) dan yang tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 10 orang (33.3%). Sementara itu, responden dengan kriteria tidak aman yakni dengan paparan CO > 25 ppm yang mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 12 orang (40%) dan tidak mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 4 orang (13.3%).

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square test* ($p = 0.011$) sehingga nilai $p < 0.05$ oleh karena itu, berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara paparan CO dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo.

Dari hasil penelitian ini, responden dengan paparan CO yang tidak aman mengalami keluhan gangguan pernapasan sebanyak 12 orang dengan paparan CO > 25 ppm selama 1 jam. Diketahui hasil uji statistik adanya hubungan paparan CO dengan keluhan gangguan pernapasan maka dari itu peneliti berasumsi bahwa tukang bakar sate yang terpapar CO secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang dapat mengalami keluhan gangguan pernapasan akibat asap pembakaran pembakara yang mengandung CO. Hal ini sejalan dengan teori (Rizaldi et al., 2022) bahwa paparan CO dalam jangka panjang dapat memengaruhi jaringan paru-paru dan meningkatkan kerentanannya terhadap infeksi atau penyakit pernapasan, karena penurunan suplai oksigen.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Gladka, et al, 2020) yang menunjukkan bahwavariabel paparan CO memiliki hubungan yang signifikan antara CO dan keluhan pernapasan dengan nilai $p < 0,05$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang hubungan paparan karbon monoksida dan karakteristik individu dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara umur dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo karena didapatkan nilai $p = 0.000$ artinya $p < 0.05$.

Berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo karena didapatkan nilai $p = 0.000$ artinya $p < 0.05$.

Berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks masa tubuh dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo

karena didapatkan nilai $p = 0.301$ artinya $p > 0.05$.

Berdasarkan hasil uji statistic dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara paparan CO dengan keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate di Kota Gorontalo karena didapatkan nilai $p = 0.011$ artinya $p < 0.05$

SARAN

Bagi Tukang Bakar Sate di Kota Gorontalo, Diharapkan bagi tukang bakar sate yang memiliki masa kerja berisiko tinggi mengalami keluhan gangguan pernapasan dapat melindungi diri dengan menjaga pola aktivitas tertentu, seperti bekerja maksimal 8 jam/hari. Bagi pedagang yang memiliki usia > 40 tahun diharapkan memperhatikan kesehatan individual dan menjaga imunitas tubuh. Untuk mengurangi efek asap pembakaran sate sebaiknya pedagang berjualan dengan menggunakan masker agar meminimalisir asap terhirup.

Bagi Jurusan Kesehatan Masyarakat, Diharapkan dapat menambah literatur atau sumber keputusan terbaru bagi Kesehatan Masyarakat sehingga dapat digunakan mahasiswa lain sebagai bahan referensi pembelajaran dan penelitian lanjutan.

Bagi Peneliti Selanjutnya, Diharapkan dapat menjadi referensi kepada peneliti selanjutnya terutama kepada mahasiswa jurusan K3. Untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan kajian pada variabel-variabel lain yang berkaitan dengan pengaruh keluhan gangguan pernapasan pada tukang bakar sate agar diperoleh informasi yang lebih lengkap.

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>
- Anugrah, Y. (2014). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Penggilingan Divisi Batu Putih Di Pt. Sinar Utama Karya. *Unnes Journal of Public Health*, 3(1), 1–9.
- Arunachalam. (2020). Carbon monoxide detection systems and devices: A review of methods and advancements. *Journal of Environmental Science and Health*, 55(4), 351–356.
- Ayun, Q., Rosmawati, D., Gurning, K., Hasibuah, H., Fauziah, S., Naulina, R., Sari, D., & Lestari, Y. (2023). Kimia Organik I. In *Academia*.
- Bratandhary, V. P., & Azizah, R. (2022). Literature Review : Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. *Ikesma*, 18(1), 36. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i1.25100>
- Fujianti, P., Hasyim, H., & Sunarsih, E. (2015). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Timbulnya Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pekerja Mebel Jati Berkah Kota Jambi Factors Affecting Respiratory Symptoms Occurrence in Jati Berkah Furniture Workers in Jambi City. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 186–194. <http://www.jikm.unsri.ac.id/index.php/jikm>
- Hasan, H., & Arusita, R. (2017). Perubahan Fungsi Paru Pada Usia Tua. *Jurnal Respirasi*, 3, 2.
- Henneberger, P. K., et al. (2021). Work-Related Asthma and Other Respiratory Diseases in the US Working Population. *American Journal of Industrial Medicine*.
- IRMA, M. (2022). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Pedagang Sate yang Terpapar Asap Pembakaran di Daerah Perkotaan. <http://repository.lp4mstikeskhg.org/id/eprint/35>
- Jamaluddin, M., Yunani, & Widiyaningsih. (2018). Latihan Peregangan Otot Pernafasan Untuk Meningkatkan Status Respirasi Pasien Asma. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 123–128.
- Kartini, Hastuti, H., Umara, A. F., Azizah, S. N., Istifada, R., & Wijoyo, E. B. (2020). Pengetahuan dan Efikasi Diri Mahasiswa Kesehatan dalam Perilaku Pencegahan Penularan Covid-19. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 77–83.

- Kurniawan, A. (2019). Dasar-Dasar Analisis Kualitas Lingkungan.
- Lee, Y.S., et al. (2019). Carbon Monoxide Exposure and Respiratory Symptoms in Indoor Settings. *Environmental Health Perspectives*, 127(9), 97001.
- Lin, C. C., et al. (2019). Chronic Respiratory Symptoms and Pulmonary Function in Workers Exposed to Metalworking Fluids. *Occupational and Environmental Medicine*, 76(10), 727–733.
- Lopez, L. R., et al. (2023). The Relationship between Long Working Hours and Respiratory Symptoms among Factory Workers. *BMC Public Health*, 23, 452.
- Momtazmanesh, S., Moghaddam, S. S., Ghamari, S. H., Rad, E. M., Rezaei, N., Shobeiri, P., Aali, A., Abbasi-Kangevari, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abdelmasseh, M., Abdoun, M., Abdulah, D. M., Md Abdullah, A. Y., Abedi, A., Abolhassani, H., Abrehdari-Tafreshi, Z., Achappa, B., Adane, D. E. A., Adane, T. D., ... Farzadfar, F. (2023). Global burden of chronic respiratory diseases and risk factors, 1990–2019: an update from the Global Burden of Disease Study 2019. *EClinicalMedicine*, 59(10). <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101936>
- Nirmala, D. S., & Prasasti, C. I. (2015). Konsentrasi PM2.5 dan Analisis Karakteristik Pekerja Terhadap Keluhan Kesehatan Pekerja Pengasapan Ikan di Kelurahan Tambak Wedi Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 57.
- Nisa, D. M., & Hamzah, T. (2012). Peak Flow Meter Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknokes*, 7(2), 588–602. <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/TEK/article/view/43%0Ahttp://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/TEK/article/download/43/44>
- Novziransyah, N., Veronica, S., & Balatif, F. (2022). Penyuluhan dan Pengukuran Fungsi Paru Menggunakan Peak Flow Meter pada Buruh Pabrik Aspal PT.Karya Murni Patumbak Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 2–8.
- Olla, P. K., & Azhar, W. (2021). Rancang Bangun Peak Flow Meter dengan Output Suara Berbasis Android. *Avitec*, 3(1), 43–56. <https://doi.org/10.28989/avitec.v3i1.884>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2023). Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 49 Tahun 2023 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian. Pemerintah Pusat, 024096. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/127681/pp-no-82-tahun-2019>
- Premana, P. M. I., & Griandhi, I. P. A. (2017). Prevalensi Gangguan Fungsi Paru Akibat Paparan Asap Pada Pedagang Sate di Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 6(6), 1–10.
- Rasyid, M. F. A. (2021). Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh (IMT). *Jurnal Medika Utama*, 2(4), 1094–1097. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Ratih, & Susanna. (2016). Perceived effectiveness of pictorial health warnings on changes in smoking behaviour in Asia: A literature review *11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. BMC Public Health*, 18(1), 1–16.
- Rizaldi, M. A., Azizah, R., Latif, M. T., Sulistyorini, L., & Salindra, B. P. (2022). Literature Review: Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 253–265. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.253-265>
- Santoso, & Rahmawati. (2020). Air Pollution, Carbon Monoxide, and Body Mass Index: A Cross-Sectional Study.
- Smith, B. M., et al. (2019). Age-Related Changes in Lung Function and Disease Susceptibility. *Chest Journal*, 155(5), 1104–1112.
- Suma'mur. (2009). Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Sagung Seto.
- Suparyati. (2021). Efek Asap Bakaran Sate Terhadap Jumlah Retikulosit Pada Pedagang Sate Di Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Pena*, 35(2), 20–27. <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/pena/article/view/1565/1066>
- Syahrinisya, V., Alini, & Erlinawati. (2022). Hubungan Paparan Asap Pengasapan Ikan Dengan

-
- Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pekerja Sentra Ikan Salai Di Desa Koto Mesjid XIII Koto Kampar. Sehat : Jurnal Kesehatan Terpadu, 1(4), 24–31. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/s-jkt/article/view/7784>
- WHO 2017. (2017). Promoting a healthy lifestyle at the workplace. In American Journal of Public Health & WHO (Vol. 28, Issue 1). <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258752/9789290225966-eng.pdf;jsessionid=DF98D8A27D8F8B48D4FB81B31DB7C5CB?sequence=1>
- Yudhawati, R., & Prasetyo, Y. D. (2019). Imunopatogenesis Penyakit Paru Obstruktif Kronik. Jurnal Respirasi, 4(1), 19. <https://doi.org/10.20473/jr.v4-i.1.2018.19-25>
- Yunani. (2018). Terapi Peregangan Otot Pernafasan Untuk Kapasitas Vital Paru Pasien Asma. In Urecol (pp. 62–67).