



Analisis Deskriptif Durasi dan Jumlah Konsumsi Rokok, Kadar Hemoglobin dan Tingkat Pengetahuan Bahaya Karbon Monoksida pada Petugas Kebersihan Jalan

Aulia Mutiara Hikmah^{1*}, Zahara Fadilla², Randy Yusuf Kurniawan³, Yuri Pradika⁴, Gita Wideani⁵

^{1,2,4,5} Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan KESOSI, DKI Jakarta, Indonesia

³ Rekayasa Minyak dan Gas, Institut Teknologi Sumatera

Korespondensi penulis : auliamh95@gmail.com *

Abstract: *This study explores the relationship between smoking habits, hemoglobin levels, and awareness of carbon monoxide (CO) risks among street cleaning workers. Smoking is one of the most common sources of CO exposure, which can bind to hemoglobin and reduce oxygen transport in the body. A total of 67 street cleaning workers in West Jakarta were involved in this research, using a descriptive analytic approach. Data were collected through blood tests for hemoglobin levels, as well as interviews and questionnaires to assess smoking habits and knowledge of CO. The findings show that most respondents were light smokers (1–10 cigarettes per day), and 43% had been smoking for less than five years. While 66% of participants had normal hemoglobin levels, 33% had elevated levels, which may reflect the body's response to reduced oxygen availability. Interestingly, 70% of respondents were aware of the health risks of CO, but knowledge tended to decline among long-term or heavy smokers. This indicates a gap between behavior and risk awareness. The study highlights the need for ongoing health education targeted at outdoor workers to increase understanding of CO exposure and prevent potential health impacts.*

Keywords: *smoking habits; hemoglobin level; carbon monoxide; health awareness*

Abstrak: Penelitian ini membahas hubungan antara kebiasaan merokok, kadar hemoglobin, dan tingkat kesadaran terhadap risiko paparan karbon monoksida (CO) pada petugas kebersihan jalan. Merokok merupakan salah satu sumber paparan CO yang paling umum, di mana gas ini dapat berikatan dengan hemoglobin dan mengganggu proses pengangkutan oksigen dalam tubuh. Penelitian ini melibatkan 67 petugas kebersihan di wilayah Jakarta Barat dan menggunakan pendekatan deskriptif analitik. Data dikumpulkan melalui pemeriksaan darah untuk mengetahui kadar hemoglobin, serta wawancara dan kuesioner untuk menilai kebiasaan merokok dan pemahaman responden tentang CO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah perokok ringan (1–10 batang per hari), dan 43% di antaranya memiliki durasi merokok kurang dari lima tahun. Sebanyak 66% responden memiliki kadar hemoglobin normal, sementara 33% menunjukkan kadar yang lebih tinggi, yang kemungkinan merupakan reaksi tubuh terhadap penurunan ketersediaan oksigen. Sebanyak 70% responden menyatakan mengetahui risiko kesehatan akibat CO, tetapi tingkat pengetahuan cenderung menurun pada perokok berat atau yang telah merokok dalam jangka waktu lama. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perilaku dan pemahaman risiko. Oleh karena itu, diperlukan edukasi kesehatan yang berkelanjutan, khususnya bagi pekerja luar ruangan khususnya petugas kebersihan jalan, agar lebih memahami bahaya paparan CO dan dampaknya terhadap kesehatan.

Kata Kunci: kebiasaan merokok; hemoglobin; karbon monoksida; kesadaran kesehatan

1. PENDAHULUAN

Merokok adalah salah satu aktivitas yang dapat menjadi sumber paparan karbon monoksida yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Dampak dari aktivitas ini juga memberikan pengaruh buruk untuk kesehatan pernapasan dan kesehatan jantung. Ketika merokok, dihasilkan asap tertentu yang memiliki kandungan zat berbahaya yakni gas karbon

monoksida (CO). Gas ini tidak berwarna dan tidak berbau, namun tingkat afinitas terhadap hemoglobin sangat tinggi dibandingkan dengan gas Oksigen (Cope, 2020).

Ketika seseorang merokok, gas CO dari hasil pembakaran rokok akan dihirup dan akan cepat berikatan dengan hemoglobin sehingga membentuk karboksihemoglobin (COHb). Pada saat berikatan, oksigen tidak bisa masuk dan dapat menghambat kemampuan darah membawa oksigen ke seluruh tubuh. Akibatnya adalah tubuh akan kekurangan suplai oksigen dan menyebabkan gejala sakit kepala, kelelahan, dan sesak napas. Jika kejadian ini terjadi berulang kali tubuh akan mengalami hipoksia jaringan kronik yang dapat memengaruhi metabolisme dan organ vital manusia (Weaver, 2009; Appiah-Dwomoh et al., 2024). Penelitian dari Whincup et al. (2006) menyatakan bahwa merokok lebih dari 20 rokok setiap harinya dapat meningkatkan kadar COHb 10 kali lipat dibandingkan dengan orang non perokok.

Pada saat mengalami hipoksia, tubuh mencoba bertahan dengan mengimbangi kekurangan oksigen itu dengan meningkatkan produksi eritrosit dan hemoglobin. Oleh karena itu, semakin lama seseorang mengonsumsi rokok, semakin tinggi kadar hemoglobinya jika dibandingkan dengan orang yang non perokok. Akan tetapi, tingginya kadar hemoglobin tidak menunjukkan bahwa semakin sehat, melainkan *feedback* dari adanya gangguan oksigenasi karena paparan CO (Malenica, et al., 2017; Pedersen et al., 2019).

Permasalahan ini semakin bertambah besar ketika orang yang memiliki kebiasaan merokok bisa terpapar gas CO dari sumber lain seperti orang yang melakukan pekerjaan di luar ruangan yakni petugas kebersihan jalan. Para pekerja ini selain berisiko menghirup CO dari asap rokok sendiri, tetapi juga bisa mendapatkan paparan CO dari emisi kendaraan bermotor di lingkungan terbuka tempat mereka bekerja setiap harinya. Penelitian dari *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) (2020) menyatakan bahwa kebiasaan merokok pekerja industri berat di tempat kerja dapat meningkatkan kadar COHb dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja non perokok di tempat yang sama.

Tidak hanya paparan, tingkat pengetahuan seseorang terhadap bahaya CO juga akan berpengaruh terhadap sikap dan perilaku pencegahan toksikasi CO. Penelitian oleh Hikmah (2025) menunjukkan bahwa pekerja luar ruangan yang memiliki tingkat pengetahuan tinggi tentang bahaya CO cenderung memiliki kesadaran terhadap kesehatan darah. Namun, terlihat berbeda terhadap penelitian yang dilakukan oleh Chairunnisa (2024) yang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan yang rendah di kalangan pekerja sektor informasi masih menjadi kendala dalam mencegah bahaya CO terhadap kesehatan.

Sejauh ini, belum banyak penelitian yang secara spesifik melakukan penelitian mengenai durasi konsumsi rokok, kadar hemoglobin dan tingkat pengetahuan bahaya CO secara bersamaan, khususnya pada kelompok petugas kebersihan jalan. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk mengetahui gambaran durasi dan jumlah konsumsi rokok, kadar hemoglobin, dan tingkat pengetahuan bahaberlagya karbon monoksida pada petugas kebersihan jalan dan diharapkan menjadi rujukan ilmiah untuk bisa memberikan edukasi mengenai bahaya karbon monoksida dari asap rokok dan lingkungan tempat kerja dan pencegahan peningkatan kadar hemoglobin terhadap pekerja luar ruangan, khususnya petugas kebersihan jalan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin, wawancara dan pembagian kuisisioner kepada responden penelitian. Responden penelitian berjumlah 67 responden diambil dengan teknik pengambilan sampel *Purposive sampling* dengan kriteria inklusi: (1) petugas kebersihan jalan yang merokok dan (2) bersedia menjadi responden penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023 di Jakarta Barat.

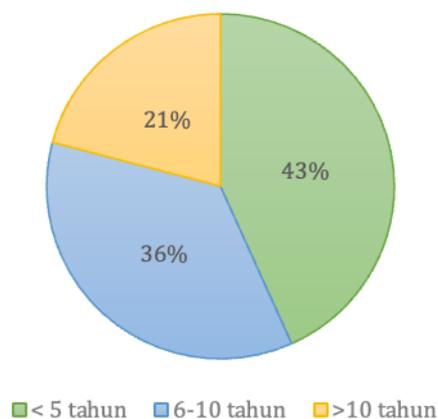
Penelitian dibagi menjadi 3 tahapan, yakni: tahap pra analitik (identifikasi responden dan persiapan alat dan bahan), tahap analitik (pengambilan darah kapiler dan pemeriksaan kadar Hb), dan tahap pasca analitik (membaca dan mencatat hasil pemeriksaan dengan teliti sekaligus melakukan interpretasi terhadap hasil sesuai dengan KEMENKES (2017). Analisis data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan hasil persentase yang disajikan dalam tabel dan grafik yang mendukung hasil yang diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menggambarkan bagaimana kebiasaan merokok yang dilihat dari durasi dan jumlah konsumsi rokok per hari, kadar hemoglobin dan tingkat pengetahuan tentang bahaya CO oleh responden penelitian yakni petugas kebersihan jalan. Data diperoleh melalui pemeriksaan darah, penyebaran kuisisioner dan melakukan wawancara langsung dengan responden. Seluruh hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran penelitian yang lebih jelas. Pembahasan juga disesuaikan dengan hasil yang ada di lapangan dan dibandingkan dengan hasil dari penelitian sebelumnya.

Pada gambar 3.1 terkait durasi konsumsi rokok pada responden penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 43% responden mengonsumsi rokok selama kurang dari 5 tahun, 36 % selama 6-10 tahun, dan 21 % lebih dari 10 tahun. Hal ini sejalan dengan data Usia responden pada penelitian ini juga didominasi oleh usia muda yakni 21-40 tahun sebanyak 63%. RISKESDAS (2018) yang menunjukkan bahwa usia awal merokok semakin muda di Indonesia, dengan tren peningkatan perokok pada pemula khususnya di usia muda. Tingginya perokok di usia muda juga bisa disebabkan karena faktor lingkungan, iklan rokok dan teman sebaya yang memunculkan kebiasaan merokok di usia muda. Kategori dengan jumlah responden paling sedikit adalah yang mengonsumsi rokok lebih dari 10 tahun. Meskipun jumlahnya paling kecil, kelompok ini adalah yang paling berisiko terhadap efek kesehatan kronik dari merokok. Penelitian dari Kodir dan Tuti (2021) menunjukkan bahwa responden yang telah mengonsumsi rokok selama 5- 9 tahun dikategorikan sebagai orang telah kecanduan nikotin secara stabil baik dari psikologis maupun biologis, yang masuk dalam kategori ini cenderung memiliki pengetahuan akan bahaya merokok namun masih kesulitan untuk berhenti merokok secara total.

Distribusi Responden Penelitian berdasarkan Durasi Konsumsi Rokok

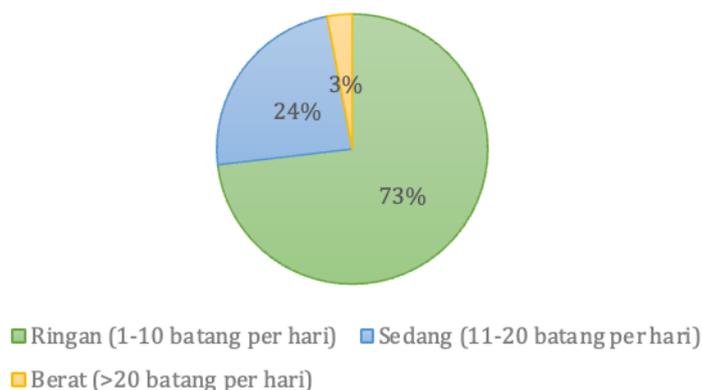


Gambar 3.1 Distribusi responden penelitian berdasarkan durasi konsumsi rokok

Gambar 3.2 menunjukkan jumlah konsumsi rokok per harinya menunjukkan bahwa sebanyak 73% responden dalam kategori ringan atau mengonsumsi 1-10 batang per harinya, 24% responden 11-20 batang per harinya dan 3% responden lebih dari 20 batang per harinya. Dari data ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden belum memiliki tingkat konsumsi rokok yang tinggi. Kemungkinan yang bisa diambil adalah adanya kesadaran terhadap bahaya merokok. Kondisi ini dapat dijadikan peluang untuk dapat melakukan

edukasi sebelum terjadi ketergantungan nikotin lebih lanjut. Penelitian dari Mirnawati et al. (2018) menunjukkan bahwa responden paling banyak mengonsumsi rokok sebanyak 1-5 batang per harinya sehingga dikategorikan perokok ringan dengan usia yang muda. Derajat merokok bisa juga dihitung menggunakan indeks *Brinkman* seperti yang penelitian yang dilakukan oleh Najihah dan Theovena (2022).

Distribusi Responden Penelitian berdasarkan Jumlah Konsumsi Rokok per harinya



Gambar 3.2 Distribusi responden penelitian berdasarkan jumlah konsumsi rokok per harinya

Pada gambar 3.1 dan 3.2 juga menunjukkan bahwa durasi dan jumlah konsumsi rokok dari responden penelitian tergolong baik, masih dalam tahap awal dan kemungkinan paparan akan gas CO dari kandungan asap rokok masih sedikit. Meskipun dalam kategori awal atau ringan dan belum lama merokok tidak menutup kemungkinan bahwa paparan CO ini rendah dan tidak memengaruhi kadar hemoglobin. Penelitian dari Risti (2024) menunjukkan bahwa hanya 3 orang dari penelitian ini yang memiliki kadar hemoglobin tinggi pada saat responden mengonsumsi rokok kurang dari 10 tahun. Sedangkan, sebanyak 11 responden penelitian yang telah mengonsumsi rokok selama lebih dari 10 tahun memiliki kadar hemoglobin tinggi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebanyak 7 responden penelitian ini memiliki kadar hemoglobin tinggi ketika mengonsumsi rokok sebanyak 5-15 batang per harinya. Sedangkan, 11 responden yang memiliki kadar hemoglobin normal mengonsumsi rokok 1-4 batang per harinya.

Tabel 3.1 Distribusi Responden berdasarkan Rata-rata Kadar Hemoglobin Responden Penelitian

| Interpretasi Kadar | Rata-rata (g/dL) | Persentase (%) |
|---------------------|------------------|----------------|
| Rendah (<12 g/dL) | 10,9 | 1 |
| Normal (12-17 g/dL) | 15,8 | 66 |
| Tinggi (>17 g/dL) | 18,1 | 33 |
| Keseluruhan | 16,3 | 100 |

Pada tabel 3.1 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin rata-rata secara keseluruhan adalah 16,3 g/dL yang masuk dalam kategori normal. Sebagian besar responden penelitian (66%) juga memiliki kadar hemoglobin normal dengan rata-rata kadarnya 15,8 g/dL, mengindikasikan bahwa fungsi pengangkutan oksigen di dalam tubuh yang masih baik. Penelitian dari Ginting (2023) menyatakan bahwa seseorang yang aktif merokok dengan aktivitas fisik tinggi dapat memiliki kadar hemoglobin yang fluktuatif. Hal ini tergantung pada durasi dan jumlah konsumsi rokok dan kebugaran fisik yang dimiliki oleh seseorang itu.

Sedangkan, sebanyak 33 % responden memiliki kadar hemoglobin tinggi dengan rata-rata 18,1 g/dL yang dimungkinkan merupakan respon terhadap hipoksia akibat paparan karbon monoksida di dalam tubuh dari asap rokok atau lingkungan kerja. Peningkatan kadar hemoglobin ini juga dapat disebabkan karena kurangnya kemampuan hemoglobin dalam mengikat oksigen akibat pembentukan karboksihemoglobin (COHb). Penelitian dari Fauzi et al. (2023) menunjukkan korelasi negatif antara kebiasaan merokok dan kadar hemoglobin dimana seseorang yang sering mengonsumsi rokok cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan non perokok sebagai respons terhadap penurunan oksigen dalam darah akibat karbon monoksida Hal yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramesti et al. (2023) yang menunjukkan bahwa ada korelasi negatif antara kebiasaan merokok dengan $VO_2 Max$ dari responden yang aktif merokok.

Kemudian, sebanyak 1% responden memiliki kadar hemoglobin yang rendah dengan rata-rata 10,9 g/dL dengan kemungkinan risiko terhadap anemia dan gangguan oksigenasi. Penelitian dari Shabrina et al. (2024) menyatakan bahwa kadar hemoglobin yang rendah pada mahasiswa aktif dapat disebabkan karena pola makan yang tidak teratur dan tingginya aktivitas fisik yang dilakukan tanpa diimbangi nutrisi yang cukup, khususnya pada peningkatan kadar hemoglobin yakni zat besi.

Tabel 3.2 Distribusi Responden Penelitian berdasarkan Tingkat Pengetahuan Bahaya CO dan disambungkan dengan 3 faktor lainnya

| | | Tingkat Pengetahuan Bahaya CO | | | | | |
|------------|-----------------------|-------------------------------|----|------------------|----|---------|---------|
| | | Mengetahui | | Tidak Mengetahui | | N total | % total |
| | | N | % | N | % | | |
| Durasi | <5 tahun | 29 | 43 | 0 | 0 | 29 | 43 |
| Konsumsi | 6-10 tahun | 18 | 27 | 6 | 9 | 24 | 36 |
| Rokok | >10 tahun | 0 | 0 | 14 | 21 | 14 | 21 |
| Total | | 47 | 70 | 20 | 30 | 67 | 100 |
| Jumlah | Ringan | 41 | 61 | 8 | 12 | 49 | 73 |
| Konsumsi | (1-10 batang perhari) | | | | | | |
| Rokok per | Sedang (11-20 batang | 6 | 9 | 10 | 15 | 16 | 24 |
| harinya | perhari) | | | | | | |
| | Berat (> 20 batang | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | perhari) | | | | | | |
| Total | | 47 | 70 | 20 | 30 | 67 | 100 |
| Kadar | Rendah (<12 g/dL) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Hemoglobin | Normal (12-17 g/dL) | 39 | 59 | 5 | 7 | 44 | 66 |
| | Tinggi (>17 g/dL) | 7 | 10 | 15 | 23 | 22 | 33 |
| Total | | 47 | 70 | 20 | 30 | 67 | 100 |

Secara keseluruhan jika dilihat dari durasi konsumsi rokok berdasarkan tabel 3.2, responden penelitian sebanyak 70% telah mengetahui bahaya CO dan 30% belum mengetahui bahaya CO. Responden dengan durasi merokok kurang dari 5 tahun (100%) memiliki pengetahuan yang baik terhadap bahaya CO. Kemudian, responden dengan durasi 6-10 tahun menunjukkan penurunan tingkat pengetahuan dengan hanya 75% yang mengetahui dan 25% tidak. Paling signifikan terjadi adalah pada responden yang merokok lebih dari 10 tahun dimana 100% tidak mengetahui bahaya CO. Hal ini dimungkinkan terjadi karena kebiasaan merokok yang telah berlangsung lama membentuk persepsi yang normal terhadap paparan CO atau kurangnya informasi terhadap bahaya CO diberikan kepada responden. Pada penelitian Fauzi et al. (2023) menyatakan bahwa seseorang yang telah merokok dalam waktu yang lama cenderung mengalami penurunan sensitivitas terhadap risiko merokok karena sudah terbiasa secara psikologis.

Pada tabel 3.2 juga menjelaskan mengenai jumlah konsumsi rokok per harinya, sebanyak 84% responden yang mengonsumsi rokok 1-10 batang per harinya memiliki tingkat pengetahuan terhadap bahaya CO yang tinggi. Akan tetapi, pada responden yang merokok 11-20 batang, hanya 37,5% yang mengetahui bahaya CO dan seluruh responden yang merokok lebih dari 20 batang per harinya tidak mengetahui bahaya CO. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah rokok per hari berkorelasi negatif dengan

pengetahuan tentang bahaya CO. Penelitian oleh Pramesti et al. (2023) menunjukkan bahwa paparan CO yang lebih tinggi berbanding lurus dengan penurunan kesadaran risiko karena ada faktor lain yang menyebabkan toleransi terhadap kelelahan. Penelitian oleh Shabrina et al. (2024) juga menyebutkan bahwa edukasi kesehatan jarang efektif pada perokok berat tanpa adanya pendekatan secara personal yang kuat ke orang itu.

Jika dilihat pada tabel 3.2 mengenai kadar hemoglobin, responden penelitian yang memiliki kadar hemoglobin normal dapat dikategorikan memiliki pengetahuan tentang bahaya CO (39 dari 44 responden). Akan tetapi, responden penelitian yang memiliki kadar hemoglobin tinggi sebanyak 7 responden saja yang mengetahui bahaya CO. Hal ini memiliki kemungkinan bahwa seseorang yang memiliki kadar hemoglobin tinggi, umumnya kurang menyadari bahwa kondisi tersebut akan berdampak negatif bagi kesehatan. Penelitian dari Fauzi et al. (2025) menyatakan bahwa kebanyakan perokok dengan kadar hemoglobin tinggi sering tidak mengetahui bahwa peningkatan kadar bisa disebabkan karena respons tubuh terhadap kondisi hipoksia akibat paparan CO. Hal yang sama juga disebutkan oleh Ginting (2023) menegaskan bahwa masih rendahnya pemahaman masyarakat terhadap risiko fisiologis seperti adanya kenaikan kadar hemoglobin.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian merupakan perokok ringan dengan durasi merokok kurang dari 10 tahun. Kadar hemoglobin dari sebagian besar responden tergolong normal, namun sebanyak 33% responden memiliki kadar hemoglobin tinggi. Hasil tingkat pengetahuan terhadap bahaya CO juga tergolong tinggi dan ditemukan penurunan tingkat pengetahuan pada perokok dengan durasi merokok lebih dari 10 tahun dan dengan konsumsi harian terhadap rokok tinggi.

4.2 Saran

1. Perlu diadakannya edukasi berkelanjutan kepada petugas kebersihan jalan terkait bahaya CO baik dari asap rokok maupun lingkungan kerja.
2. Perlu dilakukan skrining hemoglobin secara rutin kepada tempat kerja khususnya mempekerjakan petugas kebersihan jalan agar bisa menjadi deteksi dini terhadap dampak hipoksia akibat paparan CO.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan pemeriksaan kadar COHb sebagai parameter pemeriksaan paparan gas CO.

DAFTAR PUSTAKA

- Appiah-Dwomoh, C., Tettey, P., Akyeampong, E., Amegbor, P., Okello, G., Botwe, P. K., & Quansah, R. (2024). Smoke exposure, hemoglobin levels and the prevalence of anemia: A cross-sectional study in urban informal settlement in Southern Ghana. *BMC Public Health*, 24(1), 854.
- Chairunnissa, A. (2024). Analisis pengetahuan, sikap, perilaku, dan kondisi kesehatan pada pedagang ikan bakar yang terpapar karbon monoksida di Palangka Raya [Tesis, Universitas Gadjah Mada]. UGM Repository.
- Cope, R. B. (2020). Carbon monoxide: Can't see, can't smell, body looks red but they are dead. In *Handbook of toxicology of chemical warfare agents* (pp. 353–371). Academic Press.
- Fauzi, I., Andiana, O., & Raharjo, S. (2023). Negative correlation of smoking habits with hemoglobin levels and maximum oxygen volume capacity on students. *International Journal of Research Publications*, 130(1), 264–267.
- Ginting, D. R. (2023). Efek merokok terhadap kapasitas $VO_2\max$ Ikatan Mahasiswa Karo Arih Ersada Jambi [Tesis Sarjana, Universitas Jambi].
- Hikmah, A. M. (2025). Analisis tingkat pengetahuan keracunan karbon monoksida terhadap kadar hemoglobin pada pekerja luar ruangan. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 6(1), 55–61.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Profil kesehatan Indonesia tahun 2016. Kementerian Kesehatan RI.
- Kodir, K., & Anggarawati, T. (2022). Hubungan ketergantungan rokok dengan kadar karbonmonoksida udara ekspirasi pada mahasiswa Akper Kesdam IV/Diponegoro Semarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sisthana*, 3(2), 1–5.
- Malenica, M., Prnjavorac, B., Bego, T., Dujic, T., Semiz, S., Skrbo, S., Gusic, A., Hadzic, A., & Causevic, A. (2017). Effect of cigarette smoking on haematological parameters in healthy population. *Medical Archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 71(2), 132–136.
- Mirawati, M., Nurfitriani, N., Zulfiarini, F., & Cahyati, W. (2018). Perilaku merokok pada remaja umur 13–14 tahun. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(3), 396–405.
- Najihah, & Theovena, E. M. (2022). Merokok dan prevalensi penyakit paru obstruksi kronik (PPOK). *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 5(4), 745–751.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2020). Carboxyhemoglobin levels in workers exposed to carbon monoxide: A review of occupational studies (NIOSH Publication No. 79-122). U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/79-122/default.html>

- Pedersen, K. M., Çolak, Y., Ellervik, C., Hasselbalch, H. C., Bojesen, S. E., & Nordestgaard, B. G. (2019). Smoking and increased white and red blood cells: A Mendelian randomization approach in the Copenhagen general population study. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 39(5), 965–977.
- Pramesti, L., Jaya, I., & Paramurthi, I. (2023). Kebiasaan merokok memengaruhi VO₂max dan tekanan darah pada remaja usia 18–23 tahun. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 11(3), 294–301.
- Risty, R. C. (2024). Gambaran kadar hemoglobin pada perokok aktif di Dusun Sekar Kangin, Sidakarya, Denpasar Selatan [Karya Tulis Ilmiah, Poltekkes Kemenkes Denpasar].
- Shabrina, V. S., Setiawan, O., & Hidayat, M. R. (2024). Pengaruh merokok pada performa dan kesehatan olahragawan mahasiswa. *Jurnal Analis*, 3(2), 2024.
- Weaver, L. K. (2009). Carbon monoxide poisoning. *New England Journal of Medicine*, 360(12), 1217–1225.
- Whincup, P., Papacosta, O., Lennon, L., & Haines, A. (2006). Carboxyhaemoglobin levels and their determinants in older British men. *BMC Public Health*, 6, 1–9