

FAKTOR RISIKO PAPARAN CO TERHADAP KADAR COHb PADA PEKERJA BENGKEL KENDARAAN BERMOTOR KOTA SEMARANG

Aldhita Hanum Kinanti¹⁾, Devi Etivia Purlinda¹⁾.

¹⁾ Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang

Alamat Korespondensi: aldhitakinanti1234@gmail.com

Artikel info:

Received : 22-06-2024

Revised : 07-03-2025

Accepted : 10-03-2025

Publish : 15-03-2025



Artikel dengan akses terbuka ini di bawah lisensi CC-BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Abstrak

Bengkel merupakan salah satu tempat bekerja yang mempunyai resiko terpapar konsentrasi gas karbonmonoksida (CO) yang tinggi, disebabkan oleh asap kendaraan bermotor yang berada di ruangan bengkel. Gas CO masuk ke dalam tubuh dan akan bereaksi dengan hemoglobin, maka akan terbentuk karboksihemoglobin (COHb). Peningkatan kadar COHb dalam darah pekerja bengkel kendaraan bermotor tidak hanya disebabkan oleh paparan gas CO, tetapi juga dipengaruhi faktor risiko paparan gas CO. Kadar COHb dalam darah pekerja bengkel kendaraan bermotor dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, usia, kebiasaan merokok, gejala keracunan CO penyakit, penggunaan APD, lama kerja dan indeks massa tubuh (IMT). Tujuan penelitian adalah melakukan analisis faktor risiko paparan gas CO terhadap kadar COHb dalam darah pekerja bengkel kendaraan bermotor di kecamatan Gayamsari, kota Semarang. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan dengan cara panduan wawancara dan pemeriksaan laboratorium kadar COHb dalam darah dengan metode Hinsberg-Lang, yang menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Sampel diambil dari perhitungan rumus *Lemeshow* dengan hasil sebanyak 29 orang sebagai sampel penelitian. Data dianalisis deskriptif analitik menggunakan uji Chi Square dan Fisher Exact serta menganalisis nilai OR. Hasil analisis memiliki hubungan yang bermakna terhadap kadar COHb pada pekerja bengkel kendaraan bermotor yaitu faktor risiko usia ($p=0.037$ dan $OR = 0.688$), kebiasaan merokok ($p=0.001$ dan $OR = 0.462$), gejala keracunan CO ($p=0.000$ dan $OR = 8.000$), dan IMT ($p=0.017$ dan $OR = 1.600$).

Kata Kunci: CO; COHb; Pekerja Bengkel.

Abstract

The repair shop is one of the workplaces that has a risk of exposure to high concentrations of CO gas, caused by motor vehicle fumes in the repair shop room. CO gas enters the body and will react with hemoglobin to form carboxyhemoglobin (COHb). The increase in COHb levels in the blood of motor vehicle repair shop workers is not only caused by exposure to CO gas, but also influenced by risk factors for CO gas exposure. COHb levels in the blood of motor vehicle repair shop workers are influenced by several factors, including age, smoking habits, symptoms of CO poisoning, use of PPE, length of work and body mass index (BMI). Objective: to analyze the risk factors of CO gas exposure to COHb levels in the blood of motor vehicle repair shop workers in Gayamsari District, Semarang City. The type of data used is primary data collected through interview guides and laboratory examination of blood COHb levels by the Hinsberg-Lang method, which uses Uv-Vis spectrophotometry. The sample was taken from the calculation of Lemeshow's formula and obtained as many as 29 people. Data were analyzed descriptively analytically using Chi Square and Fisher Exact tests and analyzing OR values. The results of the analysis have a significant relationship with COHb levels in motorized vehicle workshop workers, namely the risk factors of age ($p = 0.037$ and $OR = 0.688$), smoking habits ($p = 0.001$ and $OR = 0.462$), symptoms of CO poisoning ($p = 0.000$ and $OR = 8.000$), and BMI ($p = 0.017$ and $OR = 1.600$).

Keywords: CO; COHb; Repair shop workers.

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) mengemukakan bahwa pencemaran udara adalah permasalahan penting dalam polusi lingkungan yang berdampak besar pada kesehatan. Negara dengan pendapatan rendah dan menengah mempunyai beban polusi udara sekitar 89% atau 4,2 juta kematian dini akibat polusi udara yaitu terjadi di negara Asia Tenggara (WHO, 2022). Masalah polusi udara di

Indonesia menjadi salah satu tantangan lingkungan yang semakin mencuat. Sebagian besar polusi udara berasal dari sektor transportasi (Kemenkes RI, 2023). Era modern pada saat ini mayoritas masyarakat beraktivitas menggunakan kendaraan bermotor yang menyebabkan peningkatan jumlah transportasi dan berakibat pada peningkatan gas karbon monoksida (CO) yang diproduksi dari proses pembakaran tidak optimal bahan bakar pada mesin knalpot motor (Rizaldi et al., 2022). Polutan hasil gas buang kendaraan bermotor yang menyebabkan pencemaran udara yaitu gas CO sebesar 70-80%, CO₂ sebesar 12-15%, NO sebesar 8,89%, SO sebesar 0,88%, HC sebesar 18,34%, Pb sebesar 75% dan partikel sebesar 1,33% (Hakim et al., 2017).

Kota Semarang adalah salah satu kota dengan jumlah kendaraan yang tinggi dan dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas. Kemacetan yang terjadi sebagian besar dari kendaraan pribadi, salah satunya yaitu kendaraan bermotor. Jalan Majapahit adalah jalan penghubung antarkota yang setiap harinya menghadapi tingginya arus lalu lintas. Hal tersebut menyebabkan Jalan Majapahit kerap terjadi kemacetan yang disebabkan jalan tersebut kawasan pusat pertokoan, perbelanjaan, pendidikan dan perkantoran (Mudiyono & Anindyawati, 2017). Peningkatan kendaraan bermotor di jalan tersebut membuka peluang bisnis untuk membuka bengkel kendaraan bermotor. Berdasarkan survei pendahuluan peneliti terdapat 22 bengkel yang berada di sepanjang Jalan Majapahit. Bengkel adalah salah satu lingkungan kerja yang memiliki risiko terpapar gas CO yang cukup tinggi, disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan pada ruangan bengkel. Konsentrasi gas CO ditemukan mencapai angka 600 mg/m³ pada ruangan bengkel (Yazidah et al., 2019). Dampak paparan gas CO juga diakibatkan oleh kemacetan yang terjadi di Jalan Majapahit.

Karbon monoksida yaitu gas beracun non-iritan yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa sehingga gas CO sulit dideteksi oleh indera manusia. Sifat-sifat tersebut membuat gas CO susah dideteksi yang kemudian gas CO dikenal sebagai *silent killer* (Khairina, 2019). Gas CO masuk kedalam tubuh dan akan bereaksi dengan hemoglobin maka akan terbentuk karboksihemoglobin (COHb). Gas CO dan O₂ saling bersaing untuk mengikat dengan hemoglobin, salah satu sifat gas CO yaitu membentuk ikatan yang kuat dengan hemoglobin dibandingkan ikatan O₂ dengan hemoglobin (Ayuningtyas, 2019). Paparan gas CO dengan konsentrasi tinggi secara berulang-ulang menyebabkan tingginya kadar COHb dalam darah, terutama bagi orang yang sering terpapar gas CO yaitu pekerja bengkel dengan kadar COHb lima kali lebih tinggi dari kadar normal (Yazidah et al., 2019). Kadar COHb yang tinggi dengan rentang 2,5-5% dapat menyebabkan pekerja bengkel kendaraan bermotor mengalami gangguan kesehatan yaitu hipoksia (Rahmah, 2019). Hipoksia terjadi ketika kadar O₂ rendah di dalam tubuh dengan saturasi O₂ < 90%, yang menyebabkan sel-sel dalam tubuh tidak berfungsi secara normal. Oleh karena itu, kadar COHb di dalam darah akan mempengaruhi paparan gas CO yang masuk ke dalam tubuh. Kadar COHb yang tinggi di dalam darah akan berdampak besar pada kesehatan (Chairunnisa, 2022). Menurut standar PERMENKES RI Nomor 70 Tahun 2016 nilai kadar normal karboksihemoglobin (COHb) dalam darah yaitu ≤3,5% (Permenkes, 2016).

Peningkatan kadar COHb dalam darah pekerja bengkel tidak hanya disebabkan oleh paparan gas CO, tetapi juga dipengaruhi faktor risiko paparan gas CO. Kadar COHb dalam darah pekerja bengkel kendaraan bermotor dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, usia, kebiasaan merokok, gejala keracunan CO, penggunaan APD, lama kerja dan indeks massa tubuh (IMT) (Wicaksono, 2017).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan desain penelitian yaitu menggunakan rancangan *Cross Sectional*. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan dengan cara panduan wawancara dan pemeriksaan laboratorium kadar karboksihemoglobin (COHb) dalam darah dengan metode Hinsberg-Lang, yang menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode ini digunakan karena beberapa senyawa endogen dapat terserap melalui sinar ultraviolet atau dapat dilihat dari spektrum bahkan dengan absorptivitas molar yang rendah. Populasi pada penelitian ini semua pekerja bengkel kendaraan bermotor yang ada di Jalan Majapahit sejumlah 66 orang. Sampel diambil dari perhitungan rumus Lemeshow dengan hasil sebanyak 29 orang sebagai sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *non-probability sampling* secara *purposive sampling*.

Data yang telah didapatkan dikumpulkan dan dianalisis menggunakan SPSS. Data yang telah diperoleh mengenai data faktor risiko (usia, kebiasaan merokok, gejala keracunan CO, penggunaan APD, lama kerja) dan hasil pengukuran kadar COHb dalam darah. Data tersebut kemudian dianalisis

deskriptif analitik, uji hubungan untuk variabel faktor risiko dan kadar COHb menggunakan uji *Chi Square* dan *Fisher Exact* serta menganalisis nilai OR untuk mengetahui besarnya kekuatan hubungan antara faktor risiko paparan gas CO terhadap kadar COHb pada pekerja bengkel kendaraan bermotor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 4-5 Januari 2024 bengkel di jalan Majapahit, kecamatan Gayamsari, kota Semarang. Sebanyak 29 responden diambil untuk menjadi sampel yang dibuktikan dengan penandatanganan *inform consent* dan wawancara untuk pengisian kuesioner, setelah itu langsung pengambilan sampel darah dan dilakukan pemeriksaan kadar COHb di laboratorium Kimia UNIMUS. Distribusi frekuensi karakteristik pekerja bengkel kendaraan bermotor disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 1. Distribusi frekuensi karakteristik pekerja bengkel kendaraan bermotor di Jalan Majapahit Kecamatan Gayamsari Kota Semarang tahun 2024

Variabel	n	%	Total	
			n	%
Usia			29	100
Dewasa: 19-59 tahun	24	82.8		
Lansia: >60 tahun	5	17.2		
Kebiasaan Merokok			29	100
Perokok ringan: 1-10 batang/hari	17	58.6		
Perokok sedang: 11-20 batang/hari	5	17.2		
Perokok berat: >20 batang/hari	0	0		
Tidak merokok	7	24.1		
Gejala Keracunan CO			29	100
Ada gejala keracunan CO	15	51.7		
Tidak ada gejala keracunan CO	14	48.3		
Penggunaan APD			29	100
Iya, memakai masker	1	3.4		
Tidak memakai masker	28	96.6		
Lama Kerja			29	100
<8 Jam	2	6,9		
≥8 Jam	27	93,1		
IMT			29	100
Normal (18,5-25,0)	23	79,3		
Tidak Normal (<17, 17-18,4, 25,1-27,0, >27,0)	6	20,7		

Berdasarkan tabel 1 di atas, mayoritas pekerja bengkel kendaraan bermotor memiliki usia dewasa: 19-59 tahun sebanyak 24 responden (82,8%). Sebagian besar pekerja bengkel kendaraan bermotor mempunyai kebiasaan merokok 1-10 batang/hari (perokok ringan) sebanyak 17 responden (58,6%). Sebagian besar pekerja bengkel kendaraan bermotor memiliki keluhan gejala keracunan CO akibat emisi gas buang kendaraan bermotor sebanyak 15 responden (51,7%). Mayoritas pekerja bengkel kendaraan bermotor tidak memakai masker saat sedang berkerja sebanyak 28 responden (96,6%). Lama kerja pekerja bengkel kendaraan bermotor mayoritas ≥8 Jam sebanyak 27 responden (93,1%). Sebagian besar nilai IMT pekerja bengkel kendaraan bermotor yaitu normal (18,5-25,0) sebanyak 23 responden (79,3%).

Hasil distribusi frekuensi kadar karboksihemoglobin (COHb) pada pekerja bengkel kendaraan

bermotor di Jalan Majapahit Kecamatan Gayamsari Kota Semarang tahun 2024 yang disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar Karboksihemoglobin (COHb) pada Pekerja Bengkel Kendaraan Bermotor di Jalan Majapahit Kecamatan Gayamsari Kota Semarang

Kategori	n	%	Min	Max	Rata-rata	Std. Dev
Normal ($\leq 3,5\%$)	13	44.8	2,7	5,9	4,1	1,007
Tidak Normal ($> 3,5\%$)	16	55.2				
Jumlah	29	100				

Berdasarkan Tabel 2 diatas, menunjukkan bahwa mayoritas pekerja bengkel kendaraan bermotor memiliki kadar COHb tidak normal ($> 3,5\%$) sebanyak 16 responden (55,2%) dengan kadar COHb minimal, maksimal, rata-rata, dan standar deviasi masing-masing 2,7, 5,9, 4,1 dan 1,007. Uji hubungan dan keeratan faktor risiko paparan gas CO terhadap kadar COHb pada pekerja bengkel kendaraan bermotor di Jalan Majapahit Kota Semarang Tahun 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Usia Terhadap Kadar COHb

Usia (Tahun)	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Exact Sig. (1-sided)	Odds Ratio
	≤3,5%		>3,5%			
	n	%	n	%		
Dewasa: 19-59	13	44.8	11	37.9	0.037	0.688
Lansia: >60	0	0	5	17.2		
Total	13	44.8	16	55.2		

Berdasarkan tabel 3, sebanyak 13 orang dewasa: 19-59 tahun mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$. Sebanyak 11 orang dewasa dan 5 orang lansia: > 60 tahun mempunyai kadar COHb $> 3,5\%$. Uji statistik diperoleh hasil menggunakan *Uji Fisher Exact* dikarenakan terdapat *nilai Expected < 5* (Surury, 2020). Nilai *exact significance (1-sided)* sebesar $p = 0.037$ ($p < 0.05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, maka dapat disimpulkan terdapat hubungan antara usia responden terhadap kadar COHb dalam darah. Nilai Odds Ratio pada tabel di atas sebesar 0.688, yang diartikan bahwa responden dengan usia dewasa: 19-59 tahun 0.688 kali lebih berisiko terpapar gas CO yang dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah dibandingkan dengan usia lansia: > 60 tahun. (Wicaksono, 2017),

Rentang usia 20-25 tahun, terjadi pertumbuhan paru-paru dan nilai fungsi paru-paru meningkat, mencapai maksimum pada usia 25 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas kardiovaskuler dan fungsi elastisitas jaringan paru-paru masih normal. Seiring dengan bertambahnya usia, terjadi penurunan kapasitas paru yakni mengalami penurunan fungsi paru-paru dan kemampuan kardiovaskuler serta fungsi elastisitas paru juga menurun. Hal tersebut menyebabkan penurunan kemampuan bernafas. Sesuai dengan teori bahwa dengan bertambahnya usia, kinerja organ tubuh akan mengalami penurunan dan kualitas udara yang buruk meningkatkan risiko gangguan kesehatan, terutama pada sistem pernapasan. Paparan gas CO cenderung lebih berisiko bagi individu yang sudah rentan (Sari, 2020).

Asap rokok mengandung 700-800 ppm. Tidak hanya terpapar CO dari lingkungan kerja, perokok terpapar CO tambahan dari batang rokok. Oleh karena itu peneliti menganalisis apakah kebiasaan merokok ada hubungannya dengan kadar COHb pekerja bengkel kendaraan bermotor (Wicaksono, 2017).

Tabel 4. Kebiasaan Merokok Terhadap Kadar COHb

Kebiasaan Merokok	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Sig. (1-sided)	Odds Ratio
	≤3,5%		>3,5%			
	n	%	n	%		
					0.001	0.462

Perokok ringan dan sedang: 1-20 batang/hari	6	20.7	16	55.2
Tidak Merokok	7	24.1	0	0
Total	13	44.8	16	55.2

Berdasarkan tabel 4, sebanyak 22 orang perokok ringan dan sedang, 6 orang diantaranya mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$ dan 16 orang lainnya mempunyai kadar COHb $> 3,5\%$. Responden dengan kebiasaan tidak merokok sebanyak 7 orang mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$. Uji statistik diperoleh hasil menggunakan Uji *Fisher Exact* dikarenakan terdapat nilai *Expected* < 5 . Nilai *significance (1-sided)* sebesar $p = 0.001$ ($p < 0.05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, maka dapat disimpulkan terdapat hubungan antara kebiasaan merokok responden terhadap kadar COHb dalam darah. Nilai Odds Ratio sebesar 0.462, yang diartikan bahwa responden dengan kebiasaan merokok 0.462 lebih berisiko terpapar gas CO yang dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah dibandingkan dengan responden tidak merokok.

Pembakaran tidak sempurna terjadi saat menghisap rokok dan asap rokok mengandung senyawa kimia gas CO. Kandungan gas CO yang tinggi dalam asap rokok dapat mengakibatkan peningkatan kadar COHb pada tubuh manusia. Penelitian dari Yazidah dkk (2019) didapatkan hasil satu orang perokok dengan kadar COHb paling tinggi yaitu 13,04% dengan jumlah batang rokok perhari yaitu < 10 . Sejalan dengan penelitian dari Light A (2007) bahwa kadar COHb perokok pasif berkisar antara 1-6% sedangkan pada perokok aktif berkisar antara 1-14%. Kadar COHb perokok aktif yang mencapai level toxic menunjukkan gejala keracunan CO yang sama dengan perokok aktif, namun perokok aktif dapat mengeliminasi lebih cepat daripada perokok aktif. Hal tersebut membuktikan bahwa perokok aktif memiliki toleransi yang rendah terhadap paparan CO daripada perokok pasif (Yazidah et al., 2019).

Sejalan dengan hal tersebut, menurut penelitian dari (Rahmah, 2019) mendapatkan hasil terdapat hubungan yang bermakna pada faktor risiko kebiasaan merokok terhadap kadar COHb. Penelitian oleh (Khairina, 2019) mengemukakan bahwa tiap satu batang rokok mengandung 2-5% gas CO. Seseorang yang merokok satu batang akan terpapar sekitar $\pm 14-23$ mg gas CO. Tiga bahan beracun utama dalam asap rokok adalah CO, nikotin, dan tar (Basri et al., 2017).

Tabel 5. Gejala Keracunan CO terhadap Kadar COHb

Gejala keracunan CO	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Sig. (2-sided)	Odds Ratio
	≤3,5%		>3,5%			
	n	%	n	%		
Ada gejala keracunan CO	13	44.8	2	6.9	0.000	8.000
Tidak ada gejala keracunan CO	0	0	14	48.2		
Total	13	44.8	16	55.2		

Berdasarkan tabel 5, sebanyak 13 orang ada gejala keracunan CO seperti sakit kepala, kelelahan, mual, pusing dan sesak nafas mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$. Sebanyak 2 orang ada gejala keracunan CO dan 14 orang tidak ada gejala keracunan CO mempunyai kadar COHb $> 3,5\%$. Berdasarkan Uji *Chi square* pada Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai *significance (2-sided)* sebesar $p = 0.000$ ($p < 0.05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, maka dapat disimpulkan terdapat hubungan antara gejala keracunan CO responden terhadap kadar COHb dalam darah. Nilai Odds Ratio sebesar 8.000, yang diartikan bahwa responden dengan ada gejala keracunan CO 8 kali lebih berisiko terpapar gas CO yang dibandingkan dengan tidak ada gejala keracunan CO.

Dampak paparan gas CO (karbon monoksida) terhadap kesehatan manusia tergantung pada jumlah dan lamanya paparan, serta riwayat kesehatan individu yang terkena paparan tersebut. Orang yang paling berisiko adalah orang lanjut usia. Usia lanjut yang menderita penyakit pernapasan, jantung, paru-paru sangat berisiko tinggi terkena paparan gas CO. Menurunnya sel pembentuk antibody merupakan akibat atau gejala keracunan CO yang timbul secara tidak langsung yang disebabkan oleh paparan gas CO, hal tersebut menjadi jalur utama masuk bagi proses reaksi atau gangguan tubuh seperti

alergi, infeksi saluran pernapasan, dan gejala kesehatan lainnya. Gejala keracunan CO mulai muncul saat kadar COHb dalam darah mencapai $\geq 2\%$. Kadar 2-5%, gangguan kesehatan terjadi pada sistem saraf pusat dan mengakibatkan gangguan panca indera yang mempengaruhi penglihatan. Kadar COHb dalam darah melebihi 5%, gangguan pada fungsi jantung dan paru-paru akan muncul (Rambling et al., 2022). Dikutip dari (Wardhana dalam Winata, 2020) bahwa kadar COHb dalam darah dengan kadar $\leq 3,5\%$ yaitu adanya gangguan pada sistem syaraf sentral. Kadar COHb $> 3,5\%$ adanya gangguan kesehatan pada sakit kepala, panca indera, kesulitan bernafas, fungsi jantung, dan pingsan sampai kematian.

Tabel 6. Penggunaan APD Terhadap Kadar COHb

Penggunaan APD	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Exact Sig. (1-sided)
	≤3,5%		>3,5%		
	n	%	n	%	
Iya, memakai masker	1	3.4	0	0	0.448
Tidak memakai masker	12	41.4	16	55.2	
Total	13	44.8	16	55.2	

Berdasarkan tabel 6, sebanyak 1 orang memakai masker dan 12 orang tidak memakai masker mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$. Sebanyak 16 orang tidak memakai masker mempunyai kadar COHb $> 3,5\%$. Uji statistik diperoleh hasil menggunakan Uji *Fisher Exact* dikarenakan terdapat nilai *Expected* < 5 . Nilai *exact significance (1-sided)* sebesar $p = 0.448$ ($p > 0.05$) sehingga H_0 diterima maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara penggunaan APD responden terhadap kadar COHb dalam darah.

Alat Pelindung Diri (APD) dapat didefinisikan sebagai perlengkapan yang wajib digunakan pada saat melakukan pekerjaan yang berguna menjamin keselamatan pekerja itu sendiri dan orang disekitarnya dari bahaya dan risiko kerja (Jayati et al., 2021). Sumber utama dari gas karbon monoksida (CO) yaitu knalpot kendaraan terutama mesin bahan bensin (Rambling et al., 2022). Sejalan dengan hasil penelitian dari (Anggarani & Rahardjo, 2016) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar COHb pada penggunaan masker pada responden dengan $p\text{-value} = 0,48$. Hasil penelitian (Rahmah, 2019) juga mendapatkan hasil tidak ada korelasi antara kebiasaan menggunakan APD dengan kadar COHb dengan $p\text{ value} = 0,128$. Tidak ada hubungan namun data deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata tingkat COHb tertinggi terjadi pada responden yang tidak menggunakan masker saat berangkat bekerja atau sebaliknya. Faktor lain mungkin dapat menyebabkan pengaruh yang lebih besar terhadap konsentrasi COHb. seperti usia, dan kebiasaan merokok responden.

Tabel 7. Lama Kerja terhadap Kadar COHb

Lama Kerja	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Exact Sig. (1-sided)
	≤3,5%		>3,5%		
	n	%	n	%	
<8 Jam	2	6.9	0	0	0.192
≥8 Jam	11	37.9	16	55.2	
Total	13	44.8	16	55.2	

Berdasarkan hasil Tabel.7, sebanyak 2 orang bekerja < 8 jam dan 11 orang bekerja ≥ 8 jam mempunyai kadar COHb $\leq 3,5\%$. Sebanyak 16 orang bekerja ≥ 8 jam mempunyai kadar COHb $> 3,5\%$. Uji statistik diperoleh hasil menggunakan Uji *Fisher Exact* dikarenakan terdapat nilai *Expected* < 5 . Nilai *exact significance (1-sided)* sebesar $p = 0.192$ ($p > 0.05$) sehingga H_0 diterima maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara lama kerja responden dengan kadar COHb dalam darah.

Lama kerja merujuk pada periode waktu di mana seseorang bekerja pada suatu tempat atau durasi kerja seseorang dapat menggambarkan pengalaman dalam bekerja. Semakin lama seseorang bekerja

memungkinkan semakin lamanya pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor dengan masa waktu yang lama, dengan lama kerja <8 jam dan >8 jam (Indwek et al., 2022). Penelitian oleh (Hidayahsti et al., 2016) mendapatkan hasil tidak terdapat hubungan antara lama kerja dengan kadar COHb dengan p-value = 0,811. Hal tersebut bisa terjadi karena kemungkinan adanya faktor lain yang memiliki pengaruh lebih besar terhadap peningkatan konsentrasi COHb seperti usia, kebiasaan merokok dan nilai IMT.

Tabel 8. IMT terhadap Kadar COHb

IMT	Kadar Karboksihemoglobin (COHb)				Exact Sig. (1-sided)	Odds Ratio
	≤3,5%		>3,5%			
	n	%	n	%		
Normal (18,5-25,0)	13	44.8	10	34.5	0.017	1.600
Tidak Normal (<17, 17-18,4, 25,1-27,0, >27,0)	0	0	6	20.7		
Total	13	44.8	16	55.2		

Berdasarkan tabel 8, sebanyak 13 orang memiliki nilai IMT normal mempunyai kadar COHb ≤3,5%. Sebanyak 10 orang memiliki nilai IMT normal dan 6 orang memiliki nilai IMT tidak normal mempunyai kadar COHb >3,5%. Uji statistik diperoleh hasil menggunakan Uji *Fisher Exact* dikarenakan terdapat nilai *Expected* <5. Nilai *exact significance (1-sided)* sebesar p = 0.017 (p < 0.05) sehingga H0 ditolak dan H1 diterima, maka dapat disimpulkan terdapat hubungan antara nilai IMT responden terhadap kadar COHb dalam darah. Nilai Odds Ratio sebesar 1.600, yang diartikan bahwa responden dengan nilai IMT normal (18,5-25,0) 1,6 kali lebih berisiko terpapar gas CO yang dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah dibandingkan dengan IMT tidak normal.

IMT adalah metode skrining yang dipakai untuk menilai komposisi tubuh, salah satunya berguna untuk menentukan status gizi. Penilaian IMT dapat digunakan untuk menilai faktor risiko kadar COHb dalam tubuh. Normal dan tidak normal nilai IMT dapat mempengaruhi penurunan fungsi organ (Anggarani & Rahardjo, 2016). Berdasarkan data distribusi menunjukkan status gizi dengan nilai IMT normal yaitu lebih banyak dibandingkan dengan status gizi dengan nilai IMT tidak normal. Responden ada yang masih mengalami kekurangan gizi atau kelebihan gizi. Sejalan dengan hasil penelitian dari (Rahmah, 2019) bahwa ada hubungan antara status gizi dan kadar COHb pada pekerja bengkel kendaraan bermotor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Responden yang memiliki kadar COHb di atas normal (>3,5%) berjumlah 16 responden (55.2%) dan responden yang memiliki kadar COHb dibawah (≤3,5%) sebanyak 13 responden (44.8%) dan rata-rata hasil pemeriksaan kadar COHb pada 29 responden yaitu 4,1%. Hasil uji hubungan dan OR didapatkan faktor risiko usia (p=0.037), kebiasaan merokok (p=0.001), gejala keracunan CO (p=0.000), dan IMT (p=0.017) memiliki hubungan yang bermakna terhadap kadar COHb pada pekerja bengkel kendaraan bermotor. Faktor risiko usia (OR = 0.688), kebiasaan merokok (OR = 0.462), gejala keracunan CO (OR = 8.000) dan IMT (OR = 1.600). Peneliti menyarankan bagi responden, mayoritas responden masih memiliki kadar karboksihemoglobin (COHb) yang cukup tinggi. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor risiko yang dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah seperti kebiasaan merokok dan penggunaan APD masih jarang memakai masker pada saat bekerja. Oleh karena itu, responden diperkenalkan untuk tidak merokok dan menghindari asap perokok lain serta menggunakan APD berupa masker saat bekerja. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan waktu dan tempat untuk semua responden dikumpulkan dan sosialisasi pada pekerja bengkel sebelum pengambilan sampel darah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Devi Etivia Purlinda, SST., M.Si selaku pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan artikel ini.

Ucapan terimakasih kepada orang tua yang telah memberikan doa, dukungan moral, moril dan teman-teman yang telah membantu proses penelitian sehingga penelitian berjalan dengan lancar. Demikian juga ucapan terimakasih kepada pekerja bengkel kendaraan bermotor yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarani, D. N., & Rahardjo, M. (2016). Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan Konsentrasi COHb pada Masyarakat Berisiko Tinggi di Sepanjang Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(April).
- Ayuningtyas, C. (2019). Study Cross Sectional: Kadar HbCO pada Darah Mekanik Bengkel Sepeda Motor di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 300. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.300-308>
- Basri, S., Mallapiang, F., Ibrahim, I. A., Syarfaini, Ibrahim, H., & Basri, S. (2017). Gambaran Konsentrasi Karbon Monoksida dalam Darah (Cohb) pada Mekanik General Repair Service dan Suku Cadang PT. Hadji Kalla Makassar. *Journal of Public Health*, 3, 177–184. <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/id/eprint/462>
- Chairunnisa, R. I. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Karbon Monoksida (Co) pada Pedagang Tetap di Sekitar Kampus 1 UIN Jakarta. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., Mi, 5–24.
- Hakim, L., Putra, P. T., & Zahratu, A. L. (2017). Efektifitas Jalur Hijau dalam Mengurangi Polusi Udara oleh Kendaraan Bermotor. *NALARs*, 16(1), 91. <https://doi.org/10.24853/nalar.16.1.91-100>
- Indwek, D. D., Agustina, W., & Mumpuni, R. Y. (2022). Studi Literatur: Pengaruh Lama Kerja terhadap Kadar Hemoglobin pada Pekerja yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(2), 383–392. <https://doi.org/10.37287/jppp.v4i2.892>
- Jayati, T., Oryza, F., & Aulia, A. (2021). Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Bengkel Motor di PT. Capella Honda. *Jurnal Kesehatan Lentera Aisyiyah*, 4(1), 375–386.
- Kemenkes RI. (2023). Penting Pahami Ancaman Polusi Udara pada Kesehatan. <https://ayosehat.kemkes.go.id/penting-pahami-ancaman-polusi-udara-pada-kesehatan>
- Khairina, M. (2019). The Description of CO Levels, COHb Levels, and Blood Pressure of Basement Workers X Shopping Centre, Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 150. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157>
- Mudiyono, R., & Anindyawati, N. (2017). Analisis Kinerja Jalan Majapahit Kota Semarang (Studi Kasus: Segmen Jalan Depan Kantor Pegadaian Sampai Jembatan Tol Gayamsari). *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Dalam Pengembangan SmartCity*, 1(1), 345–354.
- Rahmah, S. N. (2019). Correlation study of Carbon Monoxide (CO) Air Exposure Level with Blood COHb Level of Basement Officer in Surabaya Mall. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(3), 225. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i3.2019.225-233>
- Rambling, V. V., Umboh, J. M. L., Warouw, F., Kesehatan, F., Universitas, M., Ratulangi, S., & Kesehatan, R. (2022). Literature Review: Gambaran Risiko Kesehatan pada Masyarakat Akibat Paparan Gas Karbon Monoksida (CO). *Kesmas*, 11(4), 95–101.
- Permenkes, 13 Ri Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri 44 (2016).
- 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>
- Sari, A. I. (2020). Gambaran Kadar Karboksihemoglobin dalam Darah Pekerja Bengkel Berdasarkan Usia Karya. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(8), 709.e1-709.e9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2013.01.032>
- WHO. (2022). Ambient (outdoor) air pollution. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Wicaksono, R. R. (2017). Faktor yang Berhubungan dengan Kadar COHb pada Petugas Parkir Plaza X Surabaya. *Jurnal Envscience*, 1(1), 12. <https://doi.org/10.30736/jev.v1i1.88>
- Yazidah, I., Handini, M., & Andriani. (2019). Hubungan Lama Kerja dan Kadar Karboksihemoglobin

dalam Darah Pekerja Laki-laki pada Bengkel Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak. Jurnal Kesehatan Khatulistiwa, 5(1), 726–734.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/32956/0>