

## Hubungan Kadar *CO* Udara dengan Kadar *Karboksihemoglobin* Pada Pedagang Kaki Lima Sekitar *Traffic Light*

Muhammad Addin Rizaldi, Isa Ma'rufi, Ellyke

Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37 Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

\*Corresponding author: muhammadaddin18@gmail.com

Info Artikel: Diterima 25 November 2020 ; Disetujui 27 Maret 2021 ; Publikasi 1 Oktober 2021

**Cara sitasi (Vancouver):** Rizaldi MA, Ma'rufi I, Ellyke E. Hubungan Kadar *CO* Udara dengan Kadar *Karboksihemoglobin* Pada Pedagang Kaki Lima Sekitar *Traffic Light*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* [Online]. 2021 Oct;20(2):104-111. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.2.104-111>.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Paparan karbon Monoksida dapat menyebabkan keracunan yang dapat membentuk karboksihemoglobin (*COHb*) dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar *CO* Udara dengan Kadar *COHb* pada pedagang kaki lima.

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah analitik *observasional* dengan pendekatan kuantitatif dan rancangan studi *cross sectional*. Sampel yang diambil berjumlah 28 pedagang kaki lima. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *Purposive Sampling*. Pengujian kadar *COHb* dilakukan menggunakan spektrofotometri yang dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Pengambilan sampel udara dilakukan menggunakan alat *CO Monitor*. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini uji korelasi *spearman* dan *Chi Square*.

**Hasil:** Hasil pada penelitian ini diketahui bahwa ada beberapa titik yang memiliki kadar *CO* udara diatas baku mutu yaitu pada pagi hari di *traffic light* Jalan Gajah Mada serta pada pagi dan malam hari di *traffic light* Jalan Basuki Rahmat. Berdasarkan hasil analisis terdapat hubungan antara faktor individu merokok ( $p=0,0001$ ) dan umur ( $p=0,030$ ) dengan kadar *COHb* dalam darah. Variabel yang tidak berhubungan adalah kadar *CO* Udara ( $p=0,376$ ) dan keluhan kesehatan.

**Simpulan:** Masih ada kadar *CO* udara diatas baku mutu, terdapat hubungan antara faktor individu umur dan merokok dengan peningkatan kadar *COHb*.

**Kata kunci:** *COHb*; Karbon Monoksida; *Traffic Light*; faktor individu; keluhan kesehatan

### ABSTRACT

**Title:** *Relationship of Carbon Monoxide Levels with Carboxyhemoglobin Levels in Street Vendor around Traffic Light Basuki Rahmat Street and Gajah Mada Street Jember Regency*

**Background:** *Carbon monoxide exposure can cause poisoning which can form carboxyhemoglobin (COHb) in the blood. This study aims to determine the relationship between air CO levels and COHb levels in street vendors.*

**Method:** *This type of research is an observational analytic with a quantitative approach and a cross sectional study design. Samples taken amounted to 28 street vendors. Sampling in this study using purposive sampling technique. Testing of Carboxyhemoglobin was carried out using spectrophotometry which was carried out at the Biochemistry Laboratory of the Faculty of Medicine, University of Jember. Air sampling was carried out using a CO Monitor tool. The analysis conducted in this study was the spearman correlation test and Chi Square.*

**Result:** *The results of this study show that there are several points that have carbon monoxide levels above the quality standard. Based on the results of the Chi Square test, it is known that there is a relationship between*

individual smoking factors ( $p = 0.0001$ ) and age ( $p = 0.030$ ) with COHb levels. Unrelated variables were air CO levels ( $p = 0.376$ ) and health complaints.

**Conclusion:** There are still carbon monoxide levels that are above the quality standard, there is a relationship between individual age factors and smoking with an increase in COHb levels.

**Keywords:** Carboxyhemoglobin; Carbon Monoxide; Traffic Light; individual factors; and health complaints

## PENDAHULUAN

Menurut PP No 41 Tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara, menjelaskan bahwa pencemaran udara merupakan masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya<sup>(1)</sup>. World Health Organization (WHO) tahun 2019 menjelaskan bahwa polusi udara merupakan masalah lingkungan utama yang menimbulkan risiko bagi kesehatan. Setiap tahun polusi yang ada di udara luar ruangan maupun yang disebabkan oleh peralatan rumah tangga menyebabkan 7 juta kematian. Kematian yang ditimbulkan oleh polusi udara tersebut tiga kali lipat lebih besar dibandingkan dengan kematian yang ditimbulkan oleh malaria, tuberkulosis, dan AIDS. Polusi udara menyebabkan 25% kematian akibat penyakit jantung akibat tersumbatnya pembuluh darah dan 24% kematian akibat stroke. Selain itu, polusi udara juga menyebabkan 43% penyakit paru obstruktif kronik dan 29% kanker paru<sup>(2)</sup>.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2017 Kabupaten Jember merupakan kabupaten dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi ketiga di Jawa Timur setelah Malang dan Surabaya, dimana tiap tahunnya kenaikan kepadatan penduduk sebanding dengan jumlah kendaraan bermotor<sup>(3)</sup>. Tahun 2013 jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Jember yaitu 462.437 unit kendaraan bermotor, dan pada tahun 2017 jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Jember mengalami peningkatan yaitu 831.268 unit kendaraan bermotor<sup>(4)</sup>. Penyebab terjadinya pencemaran lingkungan di atmosfer salah satu sumbernya adalah kendaraan bermotor yang mana kendaraan bermotor menghasilkan gas buangan akibat dari pembakaran bahan bakar fosil yakni gas NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, HC<sup>(5)</sup>. Karbon monoksida merupakan gas tidak berwarna, tidak memiliki bau, mudah terbakar, dan bila terbakar akan menyebabkan nyala api menjadi berwarna kebiruan<sup>(6)</sup>. Karbon monoksida dihasilkan dari proses pembakaran organik yang tidak sempurna<sup>(6)</sup>. Pergub Jatim nomor 10 tahun 2009 menjelaskan bahwa baku mutu udara ambien gas karbon monoksida (CO) adalah 20,00 ppm atau 20.600 µm/m<sup>3</sup> selama 8 jam paparan.

Emisi kendaraan bermotor seperti gas karbon monoksida dapat menyebabkan atau memiliki dampak yang luas terhadap gangguan kesehatan masyarakat<sup>(7)</sup>. Daya ikat karbon monoksida terhadap hemoglobin

yang lebih kuat dibanding dengan oksigen (O<sub>2</sub>) menyebabkan fungsi dari hemoglobin untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh menjadi terganggu, sehingga apabila suplai oksigen ke seluruh tubuh berkurang maka menyebabkan sesak napas dan dapat sampai menyebabkan kematian<sup>(8)</sup>.

*Encyclopedia of Occupational Health & Safety*, menjelaskan bahwa normalnya kadar karboksihemoglobin sekitar 1% COHb yang terkandung dalam tubuh orang yang bukan perokok dan 2-10% COHb untuk perokok aktif. Karboksihemoglobin sudah memberikan pengaruh sakit kepala ketika mencapai kadar 7%, dapat menyebabkan mual dan sampai kehilangan kesadaran ketika kadar karboksihemoglobin 45%. Kadar 60% menyebabkan koma dan 95% menyebabkan kematian. Keadaan emisi karbon monoksida relatif rendah ketika kendaraan berjalan normal yaitu 1-4%. Menurut BPLH DKI Jakarta tahun 2013 dalam kota besar, hasil dari emisi kendaraan bermotor merupakan suatu sumber polusi udara sekitar 60-70%, sedangkan untuk sumber emisi dari cerobong asap industri hanya berkisar 10-15%, dan sisanya berasal dari sumber pembakaran lain; misalnya rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain<sup>(8)</sup>. Menurut Perda Kabupaten Jember nomor 6 tahun 2008 bahwa Pedagang Kaki Lima atau yang disebut PKL merupakan pelaku usaha yang bekegiatan dalam jangka waktu tertentu dan bersifat sementara pada fasilitas umum, dengan menggunakan saran berdagang yang mudah di bongkar dan dipindahkan<sup>(9)</sup>. Pedagang yang berada tepat dipinggir jalan raya memiliki kadar COHb dalam darah tinggi melebihi konsentrasi yang ditetapkan yakni >3,5%<sup>(10)</sup>.

Berdasarkan data yang di peroleh dari Dinas Perhubungan tahun 2019 bahwa kepadatan lalu lintas yang ada di Jalan Gajah Mada pada pagi hari pukul 07.00-08.00 yaitu 4.122 Satuan Mobil Penumpang/jam dan pada jam yang sama di Jl. Basuki Rahmat yaitu sekitar 1917 Satuan Mobil Penumpang/jam. Untuk kepadatan bermotor pada siang hari atau sekitar pukul 11.00-15.00 di Jl. Gajah Mada yaitu 2946 Satuan Mobil Penumpang/jam dan di Jl. Basuki Rahmat sekitar 925 Satuan Mobil Penumpang/jam, dan pada malam hari yakni pukul 15.00-21.00 kepadatan lalu lintas yang ada di dua jalan tersebut adalah 1513 dan 3522 Satuan Mobil Penumpang/jam.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dilakukan penelitian mengenai kadar CO udara dan kadar Karboksihemoglobin (COHb)

pada pedagang kaki lima yang ada di sekitar *traffic light* pertigaan jalan Basuki Rahmat dan perempatan jalan Gajah Mada Kabupaten Jember serta hubungan diantara keduanya

## MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu analitik observasional dengan rancangan *cross sectiona*<sup>(11)</sup>. Populasi dalam penelitian ini merupakan kadar CO udara dan seluruh pedagang kaki lima yang berjualan di sekitar *traffic light* Pertigaan Jl. Basuki Rahmat dan Perempatan Jl. Gajah Mada yang berjumlah 135 orang. Sampel penelitian ini adalah 28 pedagang kaki lima yang diambil di sekitar *traffic light* pertigaan Jl. Basuki Rahmat dan Perempatan Jl. Gajah Mada Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara Faktor Individu (umur, masa kerja, lama paparan dan kebiasaan merokok) dan keluhan Kesehatan. Penelitian ini sudah lulus uji etik yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *Purposive Sampling*. Pengambilan sampel darah dimulai pada pukul 07.00-22.00 yang dimana di bagi menjadi 3 waktu hal tersebut dilakukan untuk mewakili jam kerja para

pedagang yang bekerja pada saat pagi, siang dan malam pengambilan kadar COHb yang di lakukan dengan orang yang berbeda tiap waktunya. Pengambilan sampel darah dilakukan oleh perawat dari RS Swasta di Kabupaten Jember. Pengujian kadar COHb dalam darah dilakukan menggunakan spektrofotometri yang dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Pengambilan sampel udara dilakukan menggunakan alat CO Monitor dengan Merk Bosean BH-90A. Pengambilan sampel udara dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran pada pagi siang dan malam. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan aplikasi pengolahan data dengan menggunakan uji korelasi *Spearman* dan *Chi Square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar CO Udara

Gas Karbon Monoksida (CO) merupakan gas yang tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa yang dapat menyebabkan polusi di udara dan dapat menyebabkan keracunan apabila terlalu banyak terhirup oleh manusia. Gas CO memiliki nilai ambang batas yang bisa di toleransi apabila terbuang di udara ambien. Hasil pengukuran yang dilakukan dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

**Table 1. Kadar CO Udara**

Waktu	Kadar CO Udara	Keterangan	Baku Mutu
<b>Jalan Basuki Rahmat</b>			
Pagi	20,5 ppm	Melebihi Baku Mutu	20.00 ppm
Siang	17,06 ppm	Dibawah Baku Mutu	
Malam	23,46 ppm	Melebihi Baku Mutu	
<b>Jalan Gajah Mada</b>			
Pagi	21,5 ppm	Melebihi Baku Mutu	20.00 ppm
Siang	17,64 ppm	Dibawah Baku Mutu	
Malam	14,5 ppm	Dibawah Baku Mutu	

Hasil pengukuran yang dilakukan pada *traffic light* Jalan Gajah Mada diperoleh hasil pengukuran tersebut hanya pada pagi hari yang memiliki kadar CO udara diatas baku mutu yang telah ditetapkan. Berbeda dengan pengukuran pada siang dan malam hari dimana hasil dari pengukuran meunjukkan nilai kadar CO udara masih tidak melebihi Baku Mutu yang di tetapkan. Hasil pengukuran tersebut memiliki hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan di sepanjang jalan kota Semarang, dimana dalam penelitian tersebut menyatakan terdapat hubungan antara kepadatan lalu lintas dengan kadar CO udara<sup>(7)</sup>. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pengukuran di Basemen Water Place Surabaya bahwa tahun pembuatan kendaraan bermotor juga dapat mempengaruhi kadar CO udara<sup>(12)</sup>. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pengukuran kadar CO yaitu kelembapan, arah angin, suhu dan sinar Matahari<sup>(5)</sup>.

Lain halnya dengan hasil pengukuran yang dilakukan di *traffic light* jalan Basuki Rahmat dan sekitarnya, dimana hasil pengukuran terdapat dua

waktu yang berada diatas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu waktu pagi dan malam hari. Hal ini dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas yang ada pada pagi dan malam hari. Penelitian yang pernah dilakukan menyatakan bahwa konsentrasi CO lebih tinggi ketika jalan dalam keadaan ramai atau pada waktu sibuk<sup>(13)</sup>. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di jalanan kota makasar menyatakan bahwa jika kondisi jalan memiliki kepadatan lalu lintas yang tinggi maka dapat menyebabkan meningkatnya kadar CO udara<sup>(14)</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di jalan kota Ambon menunjukkan bahwa jalan raya yang tidak memiliki cukup tumbuhan memiliki kadar CO udara yang lebih tinggi dibandingkan dengan jalan raya yang memiliki cukup tumbuhan, dan berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai efektifitas pohon angkana dalam menyerap polusi udara menunjukkan bahwa keberadaan pepohonan terutama pohon Angkana (*Pterocarpus indicus*) dapat mengurangi kadar polutan udara yang berasal dari gas buang kendaraan bermotor<sup>(15,16)</sup>.

## 2. Hubungan Faktor Individu dengan Kadar COHb

### a. Umur

Hasil analisis umur dengan kadar COHb dalam darah dapat dilihat pada tabel dimana berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakuka di dapatkan nilai  $p$ -value 0,030 atau  $< \alpha$  (0,05) yang artinya terdapat hubungan yang bermakna antara umur dengan kadar COHb dalam darah para pedagang yang berdagang di sekitar *traffic light*.

**Table 2. Tabel Hubungan Umur dengan Kadar COHb**

Umur	Kadar COHb				Total		Chi square <i>p</i> -value
	Rendah		Tinggi		n	%	
	n	%	n	%			
<= 20 Tahun	1	50	1	50	2	100	0,030
21-30 Tahun	5	83,3	1	16,6	6	100	
31-40 tahun	10	100	0	0	10	100	
41-50 Tahun	5	55,55	1	44,45	9	100	
> 50 Tahun	1	25	3	75	4	100	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

Penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan di jalan Setiabudi Semarang yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara umur responden dengan peningkatan kadar COHb dalam darah<sup>(17)</sup>. Penelitian yang pernah dilakukan pada mahasiswa kesehatan menyatakan bahwa umur memiliki hubungan dengan peningkatan kadar COHb dalam darah dengan  $p$ -value = 0,029<sup>(18)</sup>. Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan juga menunjukkan bahwa semakin tua umur seseorang dapat mempengaruhi peningkatan kadar COHb dalam darah<sup>(19)</sup>. Umur merupakan faktor kerentanan individu

dimana semakin menuanya umur menyebabkan melemahnya elastisitas jaringan paru yang menyebabkan seseorang mudah terpapar gas CO<sup>(20)</sup>. Bahwa salah satu orang yang berisiko mengalami keracunan gas CO apabila terus menerus terpapar adalah orang lansia atau orang dengan umur yang lebih tua<sup>(21)</sup>.

### b. Masa kerja

Hasil analisis yang telah dilakukan antara masa kerja dengan kadar COHb dalam darah dapat di lihat di tabel berikut :

**Table 3. Tabel Hubungan Masa Kerja dengan Kadar COHb**

Masa Kerja	Kadar COHb				Total		Chi Square <i>P</i> -Value
	Rendah		Tinggi		n	%	
	n	%	n	%			
Rendah ≤ 5 Tahun	14	70	6	30	20	100	0,217
Sedang 6-10 Tahun	5	100	0	0	5	100	
Tinggi > 10 Tahun	3	100	0	0	3	100	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai  $p$ -value adalah 0,217 sehingga dapat dijelaskan bahwa  $> 0,05$  atau dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kadar COHb dalam darah para pedagang kaki lima. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada petugas parkir mall Semarang yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kadar COHb dalam darah dengan  $p$ -value = 0,104<sup>(22)</sup>. Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan pada masyarakat berisiko di sepanjang jalan setiabudi Kota Semarang, dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan

nilai  $p$ -value 0,633 atau  $> \alpha$  (0,05) sehingga menunjukkan bahwa masa kerja tidak ada hubungan dengan peningkatan kadar COHb dalam darah<sup>(17)</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan bahwa tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan kadar COHb dalam darah<sup>(23)</sup>.

### c. Lama paparan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan tidak ada hubungan yang signifikan antara lama paparan dengan kadar COHb dalam darah, di buktikan dengan hasil nilai  $p$ -value adalah 0,450 yang artinya  $> \alpha$  (0,05), yang dapat dilihat pada tabel berikut :

**Table 4. Tabel Hubungan Lama Paparan dengan Kadar COHb**

Lama Paparan	Kadar COHb				Total		Chi Square P-Value
	Rendah		Tinggi		n	%	
	n	%	n	%			
<b>Rendah ≤ 4 Jam</b>	2	66,67	1	33,33	3	100	0,450
<b>Tinggi &gt; 4 Jam</b>	20	80	5	20	25	100	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan pada masyarakat berisiko di Jl. Setiabudi Kota Semarang yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama paparan dengan kadar COHb dalam darah, dapat di buktikan dengan nilai *p-value* yang didapatkan  $< 0,05$  yaitu  $0,002^{(17)}$ . Namun sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada petugas parkir mall Semarang dimana dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama paparan dengan kadar COHb dalam darah atau nilai *p-value*  $0,811$  yang artinya  $> \alpha$  sehingga dapat di simpulkan tidak ada hubungan<sup>(22)</sup>. Perbedaan hasil penelitian yang dilakukan menjelaskan bahwa lama paparan bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi tingginya kadar COHb dalam darah.

Kadar COHb dalam darah dapat di pengaruhi karena kondisi tempat kerja, dimana apabila kondisi tempat kerja memiliki ventilasi yang kurang baik maka dapat menyebabkan peningkatan kadar COHb dalam darah. Hal ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan terhadap petugas parkir yang bekerja di basement mall yang menunjukkan bahwa kadar COHb petugas parkir mengalami peningkatan. Basement merupakan tempat yang memiliki ventilasi yang kurang memadai dan memiliki risiko terpapar gas CO yang bersumber dari kendaraan bermotor yang akan memarkirkan kendaraanya<sup>(19)</sup>. Tidak hanya itu salah satu penyebab peningkatan kadar COHb adalah gas hasil memasak dimana apabila terus-menerus terpapar maka dapat menyebabkan meningkatnya kadar COHb dalam darah<sup>(21)</sup>.

#### d. Kebiasaan merokok

Hasil analisis kebiasaan merokok dengan kadar COHb dalam darah dapat di lihat pada tabel berikut yang mana berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kadar COHb dalam darah. Dimana nilai *p-value*  $0,0001$  atau dapat disimpulkan nilai *p-value*  $< 0,05$  yang artinya terdapat hubungan yang signifikan.

**Table 5. Tabel Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kadar COHb**

Kebiasaan Merokok	Kadar COHb				Total		Chi Square P-Value
	Rendah		Tinggi		N	%	
	n	%	n	%			
<b>Tidak Merokok</b>	0	0	6	100	6	100	0,0001
<b>Merokok</b>	22	100	0	0	22	100	
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada masyarakat berisiko di jalan kota Semarang yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan peningkatan kadar COHb dalam darah dengan *p-value* =  $0,009^{(17)}$ . Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada petugas basement mall kota Semarang yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan pertambahan kadar COHb dalam darah dengan *p-value* =  $0,0019^{(22)}$ .

*Encyclopedia of Occupational Health & Safety*, karboksihemoglobin memiliki kadar normal yakni sampai 1% COHb yang terkandung pada yang bukan perokok dan 2-10% COHb pada perokok. Pada kadar CO

dalam darah (COHb) 7% sudah memberikan pengaruh sakit kepala, 45% mual dan kemungkinan hilang kesadaran. Kadar 60% menyebabkan koma dan 95% menyebabkan kematian. Dalam penelitian ini mayoritas yang memiliki kadar COHb tinggi adalah mereka yang bukan perokok, dimana rata-rata kadar COHb  $> 5\%$  yang menunjukkan bahwa kadar COHb tinggi, dan untuk mereka yang merokok memiliki kadar COHb yang normal atau rendah dimana rata-rata kadar COHb  $< 7\%$  atau masih dalam taraf normal sebagai perokok.

Hasil penelitian yang dilakukan tentang sumber pencemaran Karbon Monoksida juga menyebutkan bahwa perokok aktif memiliki kadar COHb yang lebih tinggi daripada orang yang tidak merokok<sup>(24)</sup>.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa orang yang merokok memiliki kemungkinan bertambahnya kadar COHb. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada orang tua di Britania Raya yang menunjukkan bahwa perokok yang memiliki frekuensi merokok yang tinggi memiliki tingkat kenaikan kadar COHb yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tidak merokok<sup>(25)</sup>.

### 3. Hubungan Kadar CO Udara dengan Kadar COHb

Hasil analisis kadar CO Udara dengan Kadar COHb pada pedagang kaki lima dapat dilihat pada tabel berikut dimana hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar CO udara dengan kadar COHb dalam darah, dimana diperoleh nilai *sig (2-tailed)* 0,983 yang dimana dapat di simpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan atau tidak ada korelasi antara kadar CO dengan Kadar COHb dalam darah.

**Table 6. Tabel Hubungan Kadar CO Udara dengan Kadar COHb**

Kadar CO Udara		Kadar COHb
<b>Spearman rho</b>	Correlation Coefficient	0,004
	Sig (2-Tailed)	0.983
	N	28

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan yang dilakukan pada masyarakat berisiko di jalan kota Semarang yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar CO udara dengan kadar COHb dalam darah dengan *p-value* = 0,131<sup>(17)</sup>. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan yang telah dilakukan pada petugas

basement mall kota Semarang yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan antara kadar CO udara dengan kadar COHb dalam darah (*p-value* 0,76)<sup>(22)</sup>.

Hasil penelitian yang dilakukan pada anak usia di bawah 5 tahun menyatakan bahwa anak-anak yang berada di daerah pedesaan Malawi Afrika memiliki kemungkinan terpapar gas CO lebih tinggi dari berbagai sumber dan intervensi termasuk dari kompor yang berbahan biomassa. Kadar COHb dapat meningkat apabila terpapar terus menerus gas CO di tempat yang kurang ventilasi atau yang memiliki ventilasi yang kurang baik<sup>(26)</sup>. Hasil penelitian tentang sumber pencemaran Karbon Monoksida menyebutkan bahwa peningkatan kadar COHb dapat dipengaruhi oleh variasi geografis yang berkaitan dengan gaya hidup, khususnya pada penggunaan *biofuel* untuk memanaskan rumah dan juga dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa salah satu penyebab yang mempengaruhi peningkatan kadar COHb adalah kebiasaan merokok<sup>(24)</sup>.

### 4. Hubungan Kadar COHb dengan Keluhan Kesehatan

Hasil analisis Kadar COHb dalam darah dengan keluhan kesehatan dapat di lihat pada tabel di bawah dimana berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan antara kadar COHb dalam darah dengan keluhan Kesehatan menunjukkan bahwa peningkatan kadar COHb tidak memiliki hubungan dengan terjadinya keluhan kesehatan pada responden, hal ini dapat dilihat dari nilai *p-value chi square* yang  $> \alpha$  (0,05) yakni 0,232 yang artinya tidak terdapat hubungan antara kadar COHb dengan keluhan kesehatan. Keracunan karbon monoksida merupakan kejadian yang dapat menyebabkan penyakit yang fatal apabila gas karbon monoksida terus-terusan terhirup oleh tubuh<sup>(27)</sup>.

**Table 7. Tabel Hubungan Kadar COHb dengan Keluhan Kesehatan**

COHb	Keluhan Kesehatan						Total	<i>Chi Square P-Value</i>	
	Ringan		Sedang		Berat				
	n	%	n	%	n	%			
<b>Rendah</b>	10	45,5	8	40,9	4	13,6	22	100	0,232
<b>Tinggi</b>	5	66,7	1	33,3	0	0	6	100	
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>53,6</b>	<b>9</b>	<b>32,1</b>	<b>4</b>	<b>14,3</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	

Kadar COHb kurang dari 15% tidak terdapat hubungan dengan keluhan kesehatan<sup>(28)</sup>. Sehingga dapat dipastikan bahwa tidak semua orang dengan kadar COHb tinggi mengalami gejala keluhan kesehatan, karena gejala keluhan kesehatan akibat keracunan gas CO dapat disebabkan oleh faktor lain. Salah satunya adalah keluhan kesehatan sesak nafas bisa disebabkan karena paparan asap rokok, asap rokok dapat menyebabkan asma, dimana asma merupakan salah satu penyakit gangguan pernafasan yang salah satu gejalanya adalah sesak nafas<sup>(29)</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian paparan debu dengan gangguan saluran pernapasan menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar debu

dengan gangguan saluran pernafasan<sup>(30)</sup>, yang artinya keluhan kesehatan sesak nafas bisa saja terjadi karena terpapar debu yang ada di jalanan. Hasil penelitian yang di lakukan menunjukkan bahwa gejala keracunan gas CO hampir tidak terlihat dan mirip dengan penyakit lainnya<sup>(12)</sup>. Umumnya ketika kadar COHb meningkat maka akan diiringi dengan keparahan gejala yang sulit untuk diprediksi. Gejala yang paling umum untuk mendeteksi keracunan karbon monoksida yaitu sakit kepala, tubuh cepat lelah, dan mual. Ada beberapa laporan bahwa gejala yang di sebabkan oleh keracunan gas CO memiliki agen penyebab lainnya yang diketahui misalnya, polutan kimia lainnya, penyakit menular (virus flu),

dan akibat paparan materi debu, maka keluhan kesehatan yang disebabkan oleh keracunan gas CO dapat disebabkan oleh agen penyebab lainnya yang mana keluhan-keluhan kesehatannya hampir sama dengan keracunan gas CO<sup>(31)</sup>.

#### SIMPULAN

Hasil pengukuran kadar CO udara yang dilakukan pada *traffic light*, terdapat 3 hasil yang memiliki kadar CO udara diatas Baku Mutu yaitu pada pagi dan malam hari di *traffic light* jalan Basuki Rahmat dan sekitarnya, dan juga pada pagi hari di *traffic light* perempatan jalan Gajah Mada. Hasil analisis yang dilakukan antara faktor individu dengan kadar COHb menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dan umur dengan kadar COHb dalam darah. Sedangkan kadar CO Udara dengan kadar COHb dan kadar COHb dan Keluhan Kesehatan menunjukkan tidak ada hubungan. Pedagang kaki lima disarankan untuk mengurangi merokok, melakukan aktivitas fisik sebelum bekerja dan mengonsumsi buah dan sayur secara rutin tiap hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 41 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. 1999;1-2.
- WHO Regional Office for Europe. Noncommunicable Diseases and Air Pollution. WHO Eur high-level Conf Noncommunicable Dis Time to Deliv Meet NCD targets to achieve Sustain Dev Goals Eur [Internet]. 2019;(April):12. Available from: <http://www.euro.who.int/pubrequest>
- BPS. Statistik Transportasi Darat 2017. Jakarta; 2017.
- BPS. Kabupaten Jember Dalam Angka 2018. Jember; 2018.
- Mukono HJ. Aspek Kesehatan Pencemaran Udara. Surabaya: Airlangga University Press (AUP).; 2011.
- Sarudji D. Kesehatan Lingkungan. Sidoarjo: Media Ilmu; 2006.
- Anggarani D, Rahardjo M, Nurjazuli N. Hubungan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Konsentrasi COHb Pada Masyarakat Berisiko Tinggi Di Sepanjang Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4(2):139-48.
- Ismiyati, Marlita D, Saidah D. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi Logistik*. 2014;01(03):241-248.
- Purwanti H. Usaha Penertiban dan Pembinaan Pedagang Kaki Lima di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Hukum Argumentum*. 2010;10(1):1.
- Umami I, Nafila, Primadani A. Analisa Karboksihemoglobin (COHb) dalam Darah pada Pedagang Pentol Bakar di JL. Panglima Batur Banjarbaru. *Jurnal Stikes Borneo Lestari*. 2017.
- Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta. Rineka Cipta; 2012.
- Dewanti IR. Identifikasi paparan CO, Kebiasaan, dan Kadar COHb dalam Darah serta Keluhan Kesehatan di Basement Apartemen Waterplace. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2018;10(1):59-69.<https://doi.org/10.20473/jkl.v10i1.2018.59-69>
- Khan I, Arsalan M. Spatial Pattern of Traffic Induced Carbon Monoxide and Potential Health Risk in Karachi. *Preprints*. 2017: 1-15.<https://doi.org/10.20944/preprints201711.0175.v1>
- Pratiwi D, Suryono H, Nurmawanti D. Gambaran Kadar HbCO dalam Darah pada Masyarakat Dusun Gemeling, Gedangan, Sidoarjo. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2018;16(1):60-72.<https://doi.org/10.36568/kesling.v16i1.818>
- Harahap Y, Marsaulina I, Ashar T. Perbandingan Kadar Karbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Dioksida (NO2) di Udara Ambien Berdasarkan Keberadaan Pohon Angsana (*Pterocapus indicus*) di Beberapa Jalan Raya di Kota Medan Tahun 2012. *Jurnal Universitas Sumatera Utara Lingkungan dan Kesehatan Kerja*. 2013;2(2013):1-9.
- Ningsih A. Kadar Karbon Monooksida di Udara pada Badan Jalan Kota Ambon. *Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2019;10(2):51-55.<https://doi.org/10.32695/jkt.v10i2.45>
- Hazsya M, Nurjazuli, Dangiran H. Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan Faktor-Faktor Risiko dengan konsentrasi COHb dalam Darah pada Masyarakat Berisiko di Sepanjang Jalan Setiabudi Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2018;6:241-250.
- Wulansari N. Faktor-Faktor Risiko Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Terhadap Kadar Karboksihemoglobin (COHb) dalam Darah pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan UDINUS Semarang. *Skripsi*. 2013:1-13.
- Khairina M. Gambaran kadar CO, Kadar COHb, dan Tekanan Darah dari Pekerja Basement Pusat Perbelanjaan X Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2019;11(2):150-157.<https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157>
- Wimpy W, Harningsih T. Korelasi Kadar Karboksihemoglobin terhadap Tekanan Darah Penduduk di Sekitar Terminal Bus Tirtonadi Surakarta. *Alchemy*. 2019;7(2):53-57.<https://doi.org/10.18860/al.v7i2.7772>
- Centers for Disease Control and Prevention. Clinical Guidance for Carbon Monoxide (CO) Poisoning After a Disaster. 2017.
- Hidayahsti K, Rahardjo M, Setiani O. Faktor-Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Konsentrasi COHb dalam darah Petugas Parkir

- Mall di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4(4):966-73.
23. Wicaksono RR. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar COHb pada Petugas Parkir Plaza X Surabaya. *Jurnal Envscience*. 2017;1(1):1-12. <https://doi.org/10.30736/jev.v1i1.88>
  24. Buchelli Ramirez H, Fernández Alvarez R, Rubinos Cuadrado G, Martinez Gonzalez C, Rodriguez Jerez F, Casan Clara P. Elevated Carboxyhemoglobin: Sources of Carbon Monoxide Exposure. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(11):465-468. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2014.09.009>. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2014.03.005>
  25. Whincup P, Papacosta O, Haines A. Carboxyhaemoglobin levels and their determinants in older British Men. *BMC Public Health*. 2006;6:189. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-189>
  26. Havens D, Wang D, Grigg J, Gordon SB, Balmes J, Mortimer K. The cooking and pneumonia study (CAPS) in Malawi: A cross-sectional assessment of carbon monoxide exposure and carboxyhemoglobin levels in children under 5 years old. *International Journal Environment Research and Public Health*. 2018;15(9):1-13. <https://doi.org/10.3390/ijerph15091936>
  27. Carbon Monoxide Poisoning [Internet]. Harvard Health Publishing; January 2019. Available from: [https://www.health.harvard.edu/a\\_to\\_z/carbon-monoxide-poisoning-a-to-z#:~:text=Carbon%20monoxide%20poisoning%20is%20a,water%20heaters%20and%20clothes%20dryer.](https://www.health.harvard.edu/a_to_z/carbon-monoxide-poisoning-a-to-z#:~:text=Carbon%20monoxide%20poisoning%20is%20a,water%20heaters%20and%20clothes%20dryer.)
  28. Tasniim S. Kadar Karboksihemoglobin (COHb), Saturasi Oksigen (SaO2) Darah, dan Keluhan Kesehatan Subjektif Pada Mekanik Bengkel Otomotif PPPPTK/VEDC, Kota Malang. Skripsi. 2014.
  29. Laksana M, Berawi K. Faktor - Faktor yang Berpengaruh pada Timbulnya Kejadian Sesak Napas Penderita Asma Bronkial. *Majority*. 2015;4(9):64-68.
  30. Purnamasari Y, Lampus B, Akili R. Hubungan Paparan Debu dengan Kejadian Gangguan Saluran Pernafasan pada Masyarakat Kairagi satu Lingkungan 3 Kota Manado. *Jurnal Administrasi Publik*. 2015;4(32):1-9.
  31. Ogunseye O, Ana GREE, Uhiara DC, Shendell DG. Carboxyhaemoglobin Levels among Traders Exposed to Vehicular Emissions in Three Motor Parks in Ibadan, Nigeria. *Journal Environmental and Public Health*. 2018;2018:1-8. <https://doi.org/10.1155/2018/9174868>