

## FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERHUBUNGAN DENGAN KONSENTRASI COHb DALAM DARAH PADA PETUGAS PARKIR MALL DI KOTA SEMARANG

**Kanthen Hidayahsti, Mursid Rahardjo, Onny Setiani**

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro Semarang  
Email: [kantyas@gmail.com](mailto:kantyas@gmail.com)

**Abstract:** Carbon monoxide is a dangerous pollutant because it is highly toxic to humans. Construction of Mall in the Semarang city is always included with the construction of parking buildings. The parking location into one of the contaminated CO due to the activity of a motor vehicle may harm the health of workers in it. This study aimed to determine risk factors related to COHb concentrations in the blood of mall parking attendant in Semarang city. This type of research was observational with cross sectional approach. The population in this study was the air in the parking environment and 76 parking attendant. Samples from this study were located at 14 locations of air samples with the number of respondents 43 people with simple random sampling method. The results of the measurement of CO concentration in the Mall parking area is in the range 2.20 to 19.40 ppm. COHb concentration in the blood of Mall parking workers at the Semarang most have COHb concentrations in the blood is not normal ( $\geq 2\%$ ) in the amount of 65.1% (28 respondents). The results of test Chi square test shows that there are correlation in smoking habits ( $p = 0.019$ ) with a COHb concentration in the blood as well as their habit of smoking, is a risk factor with the COHb concentration in the blood ( $RP = 6.000$ ). The conclusion of this study are there is have a relationship of smoking habits with COHb concentrations in the blood of the mall parking workers in the Semarang city.

**Keyword:** air pollution, carbon monoxide, COHb concentrations, Semarang

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Udara merupakan salah satu unsur penting dalam kehidupan. Akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, kualitas udara telah mengalami perubahan. Perubahan ini dapat berupa sifat-sifat fisik maupun kimiawi. Perubahan kimiawi dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara. Kondisi seperti itu lazim disebut dengan pencemaran udara.<sup>1</sup>

Laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2012 mencatat sekitar tujuh juta orang

meninggal dunia akibat polusi udara dengan diantaranya 4,3 juta orang meninggal akibat polusi udara dalam ruangan dan 3,7 juta kematian akibat polusi di luar ruangan.<sup>2</sup> Penelitian dari Kementerian Lingkungan Hidup pada 2010 mencatat 57,8% atau setara dengan sekitar lima juta penduduk Indonesia mengalami penyakit akibat polusi udara.<sup>3</sup> Penelitian dari ICCT (*International Council and Clean Transportation*) pada tahun 2013 Indonesia termasuk 10 besar negara dengan kematian dini akibat polusi udara terbanyak yaitu sebesar 68.954 orang meninggal.<sup>4</sup>

Pencemaran buangan asap kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas udara. Kendaraan bermotor menghasilkan 85% dari seluruh pencemaran udara yang terjadi. Penggunaan kendaraan bermotor yang terus meningkat tidak hanya menimbulkan kepadatan lalu lintas di jalan raya tetapi juga terjadi di tempat parkir yang akhirnya mempengaruhi kualitas udara tempat parkir.<sup>5</sup>Kota Semarang sebagai kota besar di Indonesia saat ini mengalami perkembangan dan pertumbuhan salah satunya adanya pembangunan pusat-pusat perbelanjaan modern yang sering disebut "Mall". Pembangunan Mall disertai dengan pembangunan lahan parkir yang bertujuan untuk memberikan pelayanan yang puas dan nyaman kepada pengunjung mall.

Lingkungan kerja yang terpapar CO merupakan salah satu beban kerja bagi pekerja yang secara langsung akan mempengaruhi produktivitas pekerja. Penghirupan CO secara kronis dapat menyebabkan keracunan CO semakin cepat sehingga orang yang bekerja di tempat tersebut sangat rentan keracunan CO seperti penjaga loket parkir, petugas parkir dan satpam yang bertugas.<sup>5</sup>Penelitian yang dilakukan Vera surtia pada tahun 2013 di lokasi basement Rocky Plaza Hotel Kota Padang menunjukkan rata-rata konsentrasi CO sebesar 39 ppm dan di lokasi parkir plaza Andalas menunjukkan rata-rata konsentrasi CO sebesar 42 ppm. Konsentrasi ini tentunya telah melebihi batas baku mutu kandungan gas CO dalam lingkungan kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Faktor Fisika

dan Faktor Kimia di Tempat Kerja sebesar 25 ppm sehingga bisa membahayakan petugas parkir.<sup>6</sup>

Berdasarkan survei awal yang dilakukan pada petugas parkir, mereka yang terpapar asap kendaraan menyatakan tanda-tanda seperti mual, kepala pusing, sesak napas, dan, mata pedih. Hal ini merupakan indikasi adanya paparan konsentrasi CO di udara terhadap petugas parkir. Faktor penting yang menentukan pengaruh CO terhadap tubuh manusia adalah konsentrasi COHb. Konsentrasi COHb dalam darah dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor risiko. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka perlu dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan konsentrasi karboksihemoglobin (COHb) dalam darah pada petugas parkir Mall di Kota Semarang.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan September 2016. Populasi objek dalam penelitian ini adalah udara di lokasi parkir Mall di Kota Semarang dengan sampel objek adalah konsentrasi CO udara di 14 titik lokasi parkir Mall di Kota Semarang. Populasi subjek dalam penelitian ini adalah seluruh petugas parkir di Mall Kota Semarang yg berjumlah 76 orang. Berdasarkan perhitungan sampel diperoleh 43 responden. Analisis data menggunakan uji *Rank Spearman* dengan menggunakan tingkat kesalahan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) untuk menguji hubungan konsentrasi CO udara dengan konsentrasi COHb dalam darah petugas parkir Mall di

Kota Semarang dan menggunakan uji *Chi Square* dengan tingkat kesalahan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dalam setiap variabel karakteristik responden meliputi kebiasaan merokok, masa kerja, riwayat

penyakit paru, lama di lokasi kerja, umur, jenis kelamin, dan status gizi dengan konsentrasi COHb dalam darah pada petugas parkir Mall di Kota Semarang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Univariat

Tabel 1. Hasil Pengukuran Konsentrasi CO udara di lokasi parkir Mall Paragon

No	Titik Sampel	Konsentrasi CO Udara (ppm)	NAB (ppm)
<b>A Mall Paragon</b>			
1	Basement	9,3	25
2	P4	3,0	
3	P5	3,0	
4	P6	2,7	
<b>B Plasa Simpang Lima</b>			
1	Lantai 1	18,8	25
2	P5 A	14,6	
3	P5 B	6,2	
4	P6	2,2	
<b>C Java supermall</b>			
1	Basement	5,4	25
2	Semi Basement	7,8	
3	P1 A	19,4	
4	P1 B	5,6	
5	P2 A	14,0	
6	P2 B	5,6	
Mean : 8,3372    Median : 6,2    Minimum : 2,20    Maximum : 19,40			

Tabel 2. Konsentrasi COHb dalam darah pada petugas parkir Mall di Kota Semarang

No	Konsentrasi COHb dalam Darah	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tidak Normal ( $\geq 2\%$ )	28	65,1
2	Normal ( $< 2\%$ )	15	34,9
Total		43	100
Mean : 2,2721    Median : 2,2    Minimum : 1,3    Maximum : 4,2			

### B. Analisis Bivariat

Tabel 3. Analisis Hubungan Konsentrasi CO Udara dengan Konsentrasi COHb dalam Darah pada Petugas Parkir Mall di Kota Semarang

		Konsentrasi COHb
Konsentrasi CO Udara	Koefisien korelasi (r)	-0,273
	P value	0,76
	Jumlah (n)	43

Tabel 4. Analisis Hubungan Karakteristik Responden dengan Konsentrasi COHb dalam Darah pada Petugas Parkir Mall di Kota Semarang

No	Variabel	Konsentrasi COHb dalam darah		p-value
		Tidak Normal ( $\geq 2\%$ ) jumlah	Normal ( $< 2\%$ ) jumlah	
1	<b>Kebiasaan Merokok</b>			
	Merokok	21	5	0,019
	Tidak merokok	7	10	
2	<b>Masa Kerja</b>			
	Lama ( $\geq 5$ tahun)	12	2	0,104
	Baru ( $< 5$ tahun)	16	3	
3	<b>Riwayat Penyakit Paru</b>			
	Ada	3	2	1,00
	Tidak ada	25	13	
4	<b>Jenis Kelamin</b>			
	Perempuan	3	6	0,063
	Laki-laki	25	9	
5	<b>Umur</b>			
	Tidak Produktif ( $< 19$ umur $> 45$ )	4	3	0,960
	Produktif (19-45)	24	2	
6	<b>Lama di Lokasi Kerja</b>			
	Buruk ( $\geq 8$ jam)	22	13	0,811
	Baik ( $> 8$ jam)	6	2	
7	<b>Status Gizi</b>			
	Tidak Normal ( $< 18,5$ IMT $> 25$ )	14	6	0,760
	Normal (IMT = 18,5-25)	14	9	

Tabel 5. Hasil Rasio Prevalen dan 95% *Convident Interval* Karakteristik Responden

No	Karakteristik Responden	Rasio Prevalen	95% CI
1	Kebiasaan Merokok	6,000	1,521-23,675
2	Masa Kerja	4,875	0,921-25,800
3	Riwayat Penyakit Paru	0,780	0,115– 5,271
4	Jenis Kelamin	0,180	0,37 – 0,875
5	Umur	0,667	0,128– 3,470
6	Lama di Lokasi Kerja	0,564	0,099– 3,217
7	Status Gizi	1,500	0,421– 5,347

### 1. Konsentrasi CO Udara

Hasil penelitian untuk kadar CO udara di lokasi parkir Mall Kota Semarang menunjukkan rentang 2,20 - 9,40 ppm. Rata-rata kadar CO udara ambien adalah 8,3372 ppm

dengan nilai terendah berada pada lokasi parkir P6 di Plasa Simpang Lima yaitu sebesar 2,20 ppm dan nilai tertinggi di lokasi parkir P1 B Java Supermall yaitu sebesar 19,40 ppm dan masih di Nilai Ambang

Batas sebesar 25 ppm berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.

Penyebaran gas karbon monoksida di udara sangat tergantung pada keadaan lingkungan.<sup>5</sup> Perbedaan hasil CO udara di setiap lokasi parkir disebabkan oleh kecepatan angin dari ventilasi pada saat pengukuran. Berdasarkan standard ASHRAE 62-2001 ventilasi untuk kualitas udara juga mempengaruhi udara di dalam perusahaan.<sup>7</sup> Diduga kecepatan angin saat pengukuran di lokasi parkir yang berventilasi lebih besar dibandingkan kecepatan angin pada saat pengukuran di lokasi parkir yang tidak berventilasi seperti basement ataupun lokasi parkir yang jauh dari ventilasi sehingga mempengaruhi besar kadar CO udara ambien. Dengan pergerakan udara ini maka akan memperluas penyebaran zat pencemar di udara, di samping itu juga udara dapat mengencerkan zat pencemar, karena pengaruh arah dan kecepatan angin akan terjadi penurunan kadar pencemar udara setempat.<sup>8</sup> Jenis kendaraan dilihat dari umur dan bahan bakar yang digunakan. Dengan seiring bertambahnya umur mesin, maka emisi karbon monoksida yang dihasilkan akan semakin meningkat.<sup>9</sup>

Berdasarkan pengolahan uji statistik diperoleh bahwa tidak ada hubungan antara konsentrasi CO udara dengan konsentrasi COHb dalam darah dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,273$  dan  $p$  value =  $0,076$  atau  $p > 0,05$ . Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dince Eliana pada pekerja bengkel. Dari hasil uji statistik pada tingkat kesalahan 5% didapatkan nilai  $p =$

$0,038$  yang mana menunjukkan bahwa  $H_a$  diterima yaitu terdapat hubungan antara kadar CO udara dengan kadar COHb dalam darah. Namun pada penelitian ini konsentrasi CO di lokasi parkir tidak terlalu besar dan masih berada di nilai ambang batas CO di tempat kerja yaitu sebesar 25 ppm sehingga paparan terhadap petugas parkir tidak terlalu besar.

## **2. Konsentrasi COHb dalam Darah**

Hasil penelitian konsentrasi COHb dalam darah pada petugas parkir Mall di Kota Semarang menunjukkan bahwa dari 43 responden, 28 responden yang memiliki konsentrasi COHb dalam darah tidak normal ( $\geq 2\%$ ) dengan rentang hasil pemeriksaan konsentrasi COHb dalam darah adalah  $2,1 - 4,2\%$  dan 15 responden yang memiliki konsentrasi COHb normal ( $< 2\%$ ).

Hasil wawancara pada responden diperoleh bahwa 55,8% (24 responden) mengalami gejala gangguan kesehatan saat bekerja dan 44,2% (19 responden) tidak mengalami gejala. Gejala yang dirasakan adalah kelelahan, mual, muntah, sakit kepala, mata pedih, mata berair, mata berkunang-kunang, dan sesak napas. Gejala ini timbul ketika konsentrasi COHb sudah lebih dari 2%. Secara normal darah mengandung COHb dalam jumlah sekitar 0,5% yang berasal dari metabolisme pemecahan heme yang merupakan komponen dari hemoglobin, sisanya berasal dari CO yang terdapat di udara dalam konsentrasi rendah.<sup>10</sup> Pada konsentrasi  $< 2\%$  tidak ada pengaruh kesehatan, tetapi dalam konsentrasi 2-5% akan memberikan pengaruh terhadap sistem syaraf sentral, reaksi panca indera tidak normal, dan penglihatan menjadi kabur.

Kemudian lebih dari 5 % akan menyebabkan perubahan fungsi jantung dan paru-paru.<sup>11</sup>

Hasil uji statistik hubungan menunjukkan bahwa dari 7 variabel bebas yang dianalisis hanya kebiasaan merokok yang mempunyai hubungan signifikan dengan konsentrasi COHb dalam darah. Berdasarkan perhitungan uji statistik *chi-square* tentang hubungan kebiasaan merokok dengan konsentrasi COHb dalam darah menunjukkan hasil *p-value* sebesar 0,019 atau  $p < 0,05$  sehingga ada hubungan kebiasaan merokok dengan konsentrasi COHb dalam darah pada petugas parkir. Nilai Rasio Prevalens yang dihasilkan adalah  $RP = 6,000$ , hal ini berarti orang yang memiliki kebiasaan merokok memiliki risiko enam kali lebih besar mempunyai konsentrasi COHb dalam darah yang tidak normal ( $\geq 2\%$ ) dibandingkan orang yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sri Seprianto tentang studi kadar CO Udara dan kadar COHb darah karyawan mekanik otomotif. Asap rokok mengandung sekitar 400 ppm gas monoksida sehingga menjadi sumber polusi CO bagi perokok aktif dan pasif. Karbon monoksida memiliki dampak buruk terhadap kesehatan karena CO dapat menggeser oksigen yang terikat pada hemoglobin dan mengikat Hb menjadi karboksihemoglobin. Hal ini disebabkan karena afinitas CO terhadap Hb kira-kira 210 kali lebih kuat daripada afinitas  $O_2$  terhadap Hb. Reaksi ini menyebabkan berkurangnya kapasitas darah untuk menyalurkan  $O_2$  kepada jaringan tubuh. Gas CO dalam dosis rendah menimbulkan efek atau gangguan

pada penderitaan penyakit paru, jantung ataupun perokok yang sebagian dari hemoglobin sudah terikat oleh CO.<sup>12</sup>

Karbonmonoksida (CO) yang dihisap oleh perokok tidak akan menyebabkan keracunan CO secara langsung sebab pengaruh CO yang dihirup oleh perokok sedikit demi sedikit, dengan lambat namun pasti akan berpengaruh negatif pada jalan nafas. Dalam rokok terdapat CO sejumlah 2%-6% pada saat merokok sedangkan CO yang dihisap oleh perokok paling rendah sejumlah 400 ppm sudah dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah sejumlah 2-16%.<sup>13</sup>

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. KESIMPULAN**

1. Konsentrasi CO di udara pada lokasi parkir Mall di Kota Semarang berada pada rentang 2,20 - 9,40 ppm dan masih di Nilai Ambang Batas berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja sebesar 25 ppm.
2. Konsentrasi COHb dalam darah pada petugas parkir di Mall Kota Semarang yaitu sebesar 65,1% (28 responden) yang memiliki konsentrasi COHb dalam darah tidak normal ( $\geq 2\%$ ) dan 34,9% (15 responden) yang memiliki konsentrasi COHb normal ( $< 2\%$ ).
3. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan konsentrasi COHb dalam darah *p value* = 0,019 ( $p < 0,05$ )
4. Tidak ada hubungan antara konsentrasi CO udara, masa kerja, jenis kelamin, riwayat penyakit paru, umur, lama di lokasi kerja, dan status gizi dengan konsentrasi COHb

dalam darah  $p$  value= 0,076; 0,104; 0,063; 1,00; 0,960; 0,811; 0,760

5. Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko konsentrasi COHb dalam darah yang tidak normal ( $\geq 2\%$ ) pada petugas parkir di Mall Kota Semarang (RP = 6,000)
6. Jenis Kelamin merupakan faktor protektif konsentrasi COHb dalam darah yang tidak normal ( $\geq 2\%$ ) pada petugas parkir di Mall Kota Semarang (RP = 0,180)

#### B. SARAN

1. Bagi perusahaan terkait Meskipun konsentrasi CO di area parkir masih di bawah nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja (Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13/MEN/X/2011) namun perlu diterapkan standar keselamatan kerja bagi pegawainya seperti penggunaan masker dan pergantian lokasi parkir setiap pergantian shift sebagai upaya meminimalisir paparan CO terhadap kesehatan.
2. Bagi para pekerja Para Pekerja di area parkir Mall Kota Semarang agar lebih peduli terhadap kesehatan diri sendiri dengan menggunakan masker dalam bekerja dan tidak merokok di lokasi kerja atau merokok di *smoking area*.
3. Bagi peneliti lain Untuk penelitian selanjutnya dapat memperhatikan faktor angin, suhu, kelembapan, dan jumlah kendaraan yang masuk atau keluar dalam pengukuran kualitas udara

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Damri, Ilza M, Afandi D. *Analisis Paparan Co Dan So2 Pada Petugas Parkir di Basement Mall Ska di Kota Pekanbaru*. Dinas Lingkungan. 2016;3(1):42-47.
2. Anonim. *Polusi Udara Tewaskan Tujuh Juta Orang*. 2016. (<http://www.dw.com/id/polusi-udara-tewaskan-7-juta-orang/a-17518785>, diakses pada 3 Maret 2016).
3. Anonim. *Kendaraan Bermotor Penyumbang Polusi Udara Terbesar Di Jakarta*. Jakarta; 2015. (<http://www.greeners.co/berita/kendaraan-bermotor-penyumbang-polusi-udara-terbesar-di-jakarta/>)
4. Nayazri GM. *Puluhan Ribu Nyawa Melayang di Indonesia akibat Polusi*. 2016. (Online). (<http://otomotif.kompas.com/read/2016/08/13/142359015/puluhan.ribu.nyawa.melayang.di.indonesia.akibat.polusi>, diakses pada 3 Maret 2016).
5. Wardhana WA. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2009.
6. Vera Surtia Bachtiar dan Liza Ferina. *Studi Paparan Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Lingkungan Kerja Petugas Parkir Dan Polisi Lalu Lintas Di Kota Padang*. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND. 10(1):60-72.
7. Bunga O. *Hubungan Antara Kualitas Fisik Udara Dengan Sick Building Syndrome*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Depok: Program Sarjana UI; 2008.
8. Awal S. *Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi*. Palu: Jurusan D3 Teknik Mesin st Universitas Tadulako; 2009.
9. Purwani A. *Studi Pengaruh*

*Umur Mesin, Jarak Tempuh, dan Perawatan Kendaraan Bermotor Roda Empat Berbahan Bakar Bensin terhadap Konsentrasi Emisi CO (Studi Kasus: Kendaraan Instansi Kota Semarang). 2004.*

10. Fardiaz S. *Polusi Air Dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius; 2010.
11. Agusnar H. *Kimia Lingkungan*. Medan: USU Press; 2007.
12. Ganong WF. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. (20 E, ed.). Jakarta: EGC; 2008.
13. Inayatillah IR, Elisna, Agus. *Kadar Karbon Monoksida Udara Ekspirasi pada Perokok dan Bukan Perokok serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. *Jurnal Respirasi Indonesia*. 2014;34(4).

