

GAMBARAN KADAR CO UDARA, COHb DAN TEKANAN DARAH PEKERJA BASEMENT PUSAT PERBELANJAAN X KOTA MALANG

The Description of CO Levels, COHb Levels, And Blood Pressure of Basement Workers X Shopping Centre, Malang

Mahda Khairina

Departemen Kesehatan
Lingkungan, Fakultas Kesehatan
Masyarakat, Kampus C UNAIR Jl.
Mulyorejo Surabaya - 60115
Correspondencing
mahdakhairina46@gmail.com

Article Info

Submitted : 20 Juli 2017
In reviewed : 11 Oktober 2018
Accepted : 15 Januari 2019
Available Online : 08 April 2019

Kata kunci: CO udara, COHb darah, Tekanan darah, Pekerja basement pusat perbelanjaan.

Keywords: CO air, COHb, Blood pressure, Basement workers of shopping centre.

Published by Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Index By :



DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

Abstrak

CO merupakan salah satu polutan pencemar udara yang berbahaya bagi manusia. CO yang terhirup oleh manusia akan mengikat hemoglobin dan membentuk COHb dalam darah. Tujuan dari penelitian ini menggambarkan kadar CO udara basement, kadar COHb darah serta tekanan darah pekerja basement pusat perbelanjaan X Kota Malang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan dengan wawancara kepada responden yang merupakan seluruh pekerja dengan jumlah 14 orang terkait karakteristik responden, pengukuran kadar CO, pemeriksaan kadar COHb serta pengukuran tekanan darah. Rata-rata kadar CO pada area kerja di basement sebesar 23,93 ppm masih di bawah nilai ambang batas. Sebanyak 13 pekerja memiliki kadar COHb tinggi yakni >5%. Sebanyak 9 dari 13 pekerja dengan kadar COHb darah tinggi memiliki tekanan darah tinggi. Pekerja yang memiliki usia 47-55 tahun, masa kerja >6 tahun, serta memiliki kebiasaan merokok cenderung memiliki kadar COHb darah yang tinggi dan tekanan darah tinggi. Sebaiknya pekerja basement yang setiap harinya terpapar oleh gas CO berhenti merokok agar tidak mendapat paparan CO dari rokok.

Abstract

CO is one of air pollutants that harmful to humans. CO that inhaled by humans will react with hemoglobin and forming COHb in the blood. The purpose of this research is describe the CO levels of basement, COHb levels, and blood pressure basement workers of X shopping center Malang. This research was observational research that was included in a cross sectional study. This research done by the interview with respondents that all of the 14 workers, related to the characteristics of the respondents, measured of the CO levels, examined of COHb levels and measured of blood pressure. The average of CO levels at the basement work area was 23,93 ppm, less than the standard. 13 workers had high levels of COHb >5%. 9 of the 13 workers with high blood COHb levels had high blood pressure. Workers who had about 47-55 years old, working in the basement of > 6 years, and had a smoking habit tends to had high levels of COHb and high blood pressure. Preferably basement workers who every day exposed by the CO to stop smoking so as not to get exposure CO gas from smoking.

PENDAHULUAN

Perkembangan di bidang perekonomian dan teknologi belangsung pesat. Hal ini dirasakan dengan semakin banyaknya jumlah alat transportasi yang dimiliki oleh masyarakat Indonesia. Dari tahun ke tahun jumlah kendaraan bermotor pribadi di Indonesia semakin meningkat. Peningkatan jumlah sepeda motor meningkat hingga 30% (Ismiyati, dkk, 2014). Di Jatim, Peningkatan jumlah kendaraan bermotor sebesar kurang lebih 10%. Peningkatan terbesar yakni kendaraan roda

dua yang memiliki peningkatan hingga 12% sejak 2011 – 2015 (Pemerintah Provinsi Jawa Timur, 2016).

Meningkatnya jumlah alat transportasi berupa kendaraan bermotor mengakibatkan meningkatnya pula pencemaran udara. Hal itu disebabkan oleh emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor yang kurang baik. Polutan gas buang kendaraan bermotor berupa gas CO (Karbon monoksida), CO₂ (karbon dioksida), NO (Nitrogen monoksida), SO₂ (Sulfur dioksida), serta Pb

(timbangan) merupakan beberapa penyebab pencemaran udara (Sengkey, dkk, 2011).

CO merupakan gas beracun non-iritan yang tidak berwarna maupun berbau sehingga gas CO tidak dapat dideteksi oleh manusia melalui rasa maupun bau. CO memiliki berat jenis yang hampir sama dengan udara yang membuat CO mudah bercampur dengan udara bebas. CO berasal dari pembakaran karbon pada bahan bakar berupa bensin, solar, kayu bakar, gas alam, atau batubara dengan tekanan panas yang tinggi. CO banyak ditemukan di jalan raya dan juga di area parkir. Para pekerja yang berada di sekitar jalan raya maupun area parkir berisiko terpapar gas CO selama bekerja (WHO, 2010).

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, CO memiliki Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 25 ppm. Menurut WHO (1999), batas paparan CO pada manusia yaitu 80 ppm untuk 15 menit, 48 ppm untuk 30 menit, 24 ppm untuk 1 jam, dan 8 ppm untuk 8 jam.

CO masuk ke dalam tubuh manusia melalui proses inhalasi. Selanjutnya CO akan masuk ke dalam alveoli dan menyebar ke dalam peredaran darah. Gas CO bergerak dari Alveoli yang memiliki tekanan lebih tinggi ke dalam pembuluh darah yang memiliki tekanan lebih rendah daripada alveoli (Isnaini, 2012). CO lebih mudah mengikat hemoglobin daripada O₂ dengan nilai tingkat afinitas sebesar 245 kali. Hal tersebut menyebabkan terhambatnya pengikatan hemoglobin dengan oksigen. CO yang telah mengikat hemoglobin akan membentuk karboksihemoglobin (COHb) (WHO, 2010).

Kadar COHb darah dapat mencapai pada konsentrasi equilibrium yang akan dipertahankan selama kadar CO udara tidak meningkat. Namun dengan meningkatnya kadar CO mengakibatkan meningkatnya kadar COHb dalam darah. Konsentrasi equilibrium akan meningkat menjadi 5% apabila terdapat paparan CO sebesar 30 ppm (Mukono, 2010). Menurut Tortora dan Derickson (2006) dalam Subhi (2013), kadar gas CO sebesar 2,5-5 ppm dapat meningkatkan kadar COHb darah menjadi 2,5-5%. Setiap kenaikan kadar CO udara sebesar 50-100 ppm, maka kadar COHb darah juga akan meningkat sebesar 5-10%. Sedangkan ketika kadar CO udara meningkat hingga 650 ppm, maka kadar COHb darah turut meningkat hingga 50%.

Paparan gas CO dengan jumlah yang tinggi dengan waktu paparan menahun dapat mengakibatkan meningkatnya kadar COHb darah yang akan menimbulkan gangguan

terhadap kesehatan. Gangguan kesehatan yang dimaksud yaitu seperti gangguan pada sistem kardiovaskuler, gangguan sistem neurologis, serta gangguan pada janin dalam kandungan. Selain itu juga dapat mengakibatkan pingsan, koma hingga kematian (Harrianto, 2010). Selain dapat mengakibatkan hipoksia dan gangguan kesehatan yang telah disebutkan, kadar COHb yang tinggi dalam darah juga dapat mempengaruhi tekanan darah manusia. Kurangnya asupan oksigen ke dalam sel tubuh akan mengakibatkan pembuluh darah menyempit. Pada keadaan pembuluh darah yang menyempit dapat mengakibatkan tekanan darah meningkat (Price dan Wilson, 2005).

Pusat perbelanjaan X merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang memiliki area parkir yang menyatu dengan gedung atau biasa disebut dengan *basement*. *Basement* berada pada lantai paling bawah gedung yang sifatnya indoor. Pekerja yang sehari-hari bekerja di area *basement* berisiko terpapar CO yang terakumulasi di ruang *basement* secara terus-menerus. Hal tersebut dapat meningkatkan kadar COHb dalam darah dan selanjutnya akan meningkatkan tekanan darah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di *basement* pusat perbelanjaan X Kota Malang. Waktu penelitian dimulai pada bulan Desember 2016 hingga Mei 2017.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja *basement* yang berjumlah 14 orang dengan rincian 8 orang pada *basement* mobil dan 6 orang pada *basement* sepeda motor. Para pekerja tersebut merupakan juru parkir dan petugas karcis parkir dengan jam kerja dimulai pukul 8 pagi hingga 9 malam yang terbagi dalam 2 shift selama 7 jam pada setiap shift. Sampel dalam penelitian ini merupakan total populasi. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara kepada responden terkait karakteristik individu, pengukuran kadar CO udara, serta suhu, kelembapan, dan kecepatan angin menggunakan *midget impinger* yang dilakukan oleh petugas laboratorium Poltekkes Kemenkes Surabaya. Pemeriksaan kadar COHb darah dengan menggunakan cawan *conway* dan pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter yang dilakukan oleh analis medis Poltekkes Kemenkes Surabaya. Data dianalisis secara deskriptif.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Fakultas

Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor sertifikat laik etik 196-KEPK pada tanggal 9 Mei 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

CO Udara *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang

Pengukuran kadar CO udara *basement* dilakukan pada 5 titik berbeda dengan masing-masing 3 dan 2 titik pada area parkir mobil dan area parkir sepeda motor. Hasil pengukuran kadar CO pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata kadar CO udara *basement* sebesar 24,16 dan 23,58 ppm (dibawah NAB 25 ppm menurut Permenakertrans nomor 13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja). *Basement* parkir mobil memiliki rata-rata kadar CO lebih tinggi yaitu sebesar 24,16 ppm daripada *basement* parkir sepeda motor yang memiliki konsentrasi sebesar 23,58 ppm. Hasil kadar CO yang dibawah NAB tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati, dkk (2013), bahwa kadar CO di parkir tertutup di Makassar Trade Centre (MTC) memiliki nilai kurang dari 25 ppm yang merupakan NAB dengan nilai rata-rata sebesar 23,84 ppm.

Kadar gas CO dipengaruhi oleh kualitas fisik udara antara lain suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Pada pengukuran suhu, kelembapan, dan kecepatan angin, *basement* parkir sepeda motor memiliki hasil pengukuran yang lebih tinggi daripada *basement* parkir mobil. Kadar CO *basement* pusat perbelanjaan X yang lebih tinggi di *basement* parkir mobil dapat disebabkan oleh *basement* parkir mobil yang selalu juga dilewati oleh sepeda motor saat akan menuju area parkir sepeda motor, sehingga paparan CO lebih banyak. Kadar CO udara juga dipengaruhi oleh suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Suhu dan kelembapan di *basement* parkir sepeda motor yang lebih tinggi disebabkan oleh area *basement* parkir sepeda motor yang letaknya di area paling belakang bangunan *basement* sehingga suhu dan kelembapannya lebih tinggi.

Pada suhu udara yang tinggi kadar gas CO akan semakin menurun, hal ini disebabkan oleh keadaan udara yang kurang padat pada suhu tinggi menyebabkan konsentrasi gas CO menurun (Yuliando, 2017). Faktor lain yang mempengaruhi kadar CO udara di *basement* yaitu kecepatan angin. Kecepatan angin di *basement* sepeda motor menunjukkan angka 0,12 m/s yang memiliki nilai lebih tinggi dari kecepatan angin pada *basement* mobil. Pada kadar CO udara yang terukur yakni senilai 24,16 ppm, nilai kecepatan angin sebesar 0,09

m/s. Sedangkan pada kadar CO sebesar 23,58 ppm, kecepatan angin yang terukur sebesar 0,12 m/s.

Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa kadar CO berbanding terbalik dengan kecepatan angin. Semakin tinggi nilai kecepatan angin, maka semakin rendah kadar pencemar udara. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya kecepatan angin sehingga konsentrasi pencemar udara akan lebih banyak menyebar terbawa oleh angin (Supriyadi, 2009).

Kadar COHb Darah Pekerja *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang

Masuknya gas CO ke dalam tubuh melalui inhalasi mengakibatkan peningkatan kadar CO dalam darah. Yang mana CO lebih mudah mengikat hemoglobin daripada O₂. Secara normal, manusia telah memiliki darah yang mengandung CO dengan jumlah yang kecil yaitu sebesar 0,5%. COHb tersebut dihasilkan oleh pemecahan hemoglobin selama melakukan metabolisme heme. Sedangkan sisanya didapatkan manusia melalui gas CO yang terhirup dari udara bebas (Sunarto, 2002).

CO diikat oleh Hb melalui Fe²⁺ membentuk COHb. Afinitas Hb terhadap CO lebih besar 210 kali daripada oksigen. Sehingga mengganggu transport oksigen ke jaringan. Hal tersebut menyebabkan hipoksemia dan asidosis metabolik. Ikatan antara CO dan Hb ini bersifat *reversible* atau dapat kembali seperti semula (Tualeka, 2013).

Kadar COHb darah berdasarkan karakteristik individu pada Tabel 2 dapat diketahui pekerja yang memiliki kadar COHb tinggi (>5%) terbanyak adalah pada usia 47-55 tahun. Menurut (Dewanti (2015), semakin tinggi usia individu, maka fungsi dari organ tubuh manusia tidak maksimal. Pada paparan gas CO, semakin tinggi usia individu maka organ paru mengalami penurunan fungsinya yang menyebabkan individu mudah terpapar gas CO dan menyebabkan kadar COHb darah meningkat.

Karakteristik individu yang juga berpengaruh terhadap kadar COHb darah yaitu lama kerja. Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa pekerja *basement* yang memiliki kadar COHb darah >5% yaitu pekerja yang memiliki lama kerja >6 tahun dengan jumlah 12 orang (92,9%). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahirawati (2009) yang dilakukan terhadap polisi lalu lintas di Surakarta, bahwa apabila semakin lama polisi tersebut bekerja dan banyak terpapar oleh gas CO setiap harinya, maka kadar COHb akan cenderung tinggi. Penelitian yang dilakukan Kusumawati (2012) juga memiliki hasil bahwa

petugas terminal yang setiap hari mendapatkan paparan CO lebih banyak di luar ruangan memiliki kadar COHb darah yang lebih tinggi daripada petugas yang bekerja di dalam ruangan. Penelitian ini juga demikian, semakin lama pekerja bekerja di *basement* yang setiap hari terpapar oleh gas CO dari asap buang kendaraan bermotor, maka kadar COHb darah menjadi tinggi.

Selain usia dan lama kerja, jarak rumah dengan tempat kerja yang ditempuh oleh pekerja juga mempengaruhi paparan gas CO yang didapat. Pekerja *basement* yang memiliki kadar COHb darah yang tinggi lebih banyak pada pekerja yang memiliki jarak rumah dengan tempat kerja <10 Km. Hal ini dimungkinkan Karena lama paparan CO saat melakukan perjalanan tidak terlalu lama sehingga tidak banyak gas CO yang terhirup. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wulansari

(2013), bahwa tidak terdapat hubungan jarak antara rumah dengan kampus pada mahasiswa Fakultas Kesehatan Udinus. Pada mahasiswa yang memiliki kadar COHb tinggi, jarak rumah <15 Km sebanyak 3 responden, sedangkan yang memiliki jarak rumah ≥15 Km hanya 1 responden. Selain karakteristik individu tersebut, kebiasaan yang dilakukan oleh pekerja juga dapat mempengaruhi kadar COHb darah, terutama kebiasaan merokok.

Pada kebiasaan merokok pekerja didapatkan hasil bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 11 orang (78,6%), memiliki kadar COHb yang tinggi. Namun terdapat 2 pekerja (14,3%) yang memiliki kadar COHb tinggi namun tidak merokok. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada pekerja yang merokok juga mendapatkan paparan gas CO dari dalam rokok.

Tabel 1.

Hasil Pengukuran Kadar CO, Suhu, Kelembapan, dan Kecepatan Angin *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang Tahun 2017

| Area pengukuran | Kadar CO (ppm) | Suhu (°C) | Kelembapan (%) | Kecepatan Angin (m/s) |
|-------------------------------------|----------------|-----------|----------------|-----------------------|
| Basement parkir Mobil | | | | |
| Titik 1 | 25,60 | 36 | 69 | 0,06 |
| Titik 2 | 23,17 | 35 | 70 | 0,09 |
| Titik 3 | 23,71 | 35 | 69 | 0,11 |
| Rerata | 24,16 | 35,33 | 69,33 | 0,09 |
| Basement parkir sepeda motor | | | | |
| Titik 1 | 21,29 | 35 | 70 | 0,15 |
| Titik 2 | 25,87 | 36 | 69 | 0,08 |
| Rerata | 23,58 | 35,50 | 69,50 | 0,12 |

Tabel 2.

Kadar COHb Darah Berdasarkan Karakteristik Individu Pekerja *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang Tahun 2017

| Variabel | Kadar COHb Darah | | | | Total | |
|------------------------------------|------------------|------|-------|------|-------|-----|
| | ≤ 5 % | | > 5 % | | N | % |
| | n | % | N | % | | |
| Usia | | | | | | |
| 17-26 tahun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-36 tahun | 0 | 0 | 2 | 100 | 2 | 100 |
| 37-46 tahun | 1 | 25 | 3 | 75 | 4 | 100 |
| 47-55 tahun | 0 | 0 | 8 | 100 | 8 | 100 |
| Lama Kerja | | | | | | |
| 1-3 tahun | 0 | 0 | 1 | 100 | 1 | 100 |
| 4-5 tahun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| > 6 tahun | 1 | 7,7 | 12 | 92,3 | 13 | 100 |
| Jarak rumah ke tempat kerja | | | | | | |
| ≤ 10 Km | 0 | 0 | 9 | 100 | 9 | 100 |
| > 10 Km | 1 | 20 | 4 | 80 | 5 | 100 |
| Kebiasaan Merokok | | | | | | |
| Merokok | 0 | 0 | 11 | 100 | 11 | 100 |
| Tidak Merokok | 1 | 33,3 | 2 | 66,7 | 3 | 100 |

Menurut Tirtosastro dan Murdiyati (2009), setiap satu batang rokok mengandung 2-5% gas CO. Sehingga apabila seseorang menghisap satu batang rokok, maka ia akan juga terpapar oleh gas CO sebanyak ± 14-23 mg. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewanti (2015) pada pekerja di *basement* apartemen waterplace Surabaya, bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan merokok memiliki kadar COHb darah yang tinggi, begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Tasniim (2014), yang menunjukkan terdapat hubungan antara kadar COHb darah dengan kebiasaan merokok yang dilakukan oleh pekerja bengkel.

Tekanan Darah Pekerja *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang

Peningkatan kadar COHb dalam darah dapat mengakibatkan sel tubuh kekurangan oksigen. COHb darah yang meningkat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Dari hasil pengukuran tekanan darah yang dilakukan, mayoritas pekerja memiliki tekanan darah tinggi, sedangkan 4 dari 14 responden memiliki tekanan darah normal, dan 1 orang lainnya memiliki tekanan darah rendah. 9 dari 13 pekerja yang memiliki kadar COHb darah tinggi memiliki tekanan darah yang tinggi. Sedangkan 4 orang lainnya memiliki tekanan darah normal dan rendah. Pada pekerja yang memiliki kadar COHb rendah, tekanan darah yang terukur masuk pada kategori tekanan darah normal. Sehingga semakin tinggi kadar

COHb darah pekerja, maka tekanan darahnya juga akan semakin tinggi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ningsih (2012), bahwa kadar CO memiliki pengaruh terhadap tekanan darah yang mana sebanyak 63,3% responden memiliki tekanan darah tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya gas CO yang mengikat Hemoglobin dalam darah sehingga kadar O₂ dalam Hemoglobin menurun yang mana asupan O₂ ke seluruh tubuh menjadi berkurang. Hal tersebut dapat berakibat pada penyempitan pembuluh darah dan akan menyebabkan tekanan darah meningkat (Price dan Wilson, 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Elmuna (2016), juga menyatakan bahwa pedagang yang terpapar gas CO di tepi jalan memiliki tekanan darah lebih tinggi daripada pedagang yang berada bukan di tepi jalan.

Menurut Tualeka (2013), CO yang masuk ke dalam tubuh akan berikatan dengan ion Fe²⁺ dalam enzim katalase dan peroksidase. Enzim tersebut merupakan enzim yang berfungsi melindungi tubuh terhadap aterosklerosis. Pada keadaan ikatan tersebut dapat mengakibatkan rusaknya enzim dan menyebabkan aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah) sehingga menyebabkan tekanan darah meningkat. Tekanan darah yang meningkat akibat meningkatnya kadar COHb darah juga dipengaruhi oleh karakteristik individu. Tekanan darah dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, kebiasaan konsumsi alcohol, pola makan, dan pola tidur (NHF, 2016).

Tabel 3.
Tekanan Darah Berdasarkan Karakteristik Individu Pekerja *Basement* Pusat Perbelanjaan X Kota Malang Tahun 2017

| Variabel | Tekanan Darah | | | | | | Total | |
|------------------------------------|---------------|------|--------|------|--------|------|-------|-----|
| | Rendah | | Normal | | Tinggi | | N | % |
| | n | % | n | % | N | % | | |
| Usia | | | | | | | | |
| 17-26 tahun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-36 tahun | 1 | 50 | 0 | 0 | 1 | 50 | 2 | 100 |
| 37-46 tahun | 0 | 0 | 3 | 75 | 1 | 25 | 4 | 100 |
| 47-55 tahun | 0 | 0 | 1 | 12,5 | 7 | 87,5 | 8 | 100 |
| Lama Kerja | | | | | | | | |
| 1-3 tahun | 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 100 |
| 4-6 tahun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| >6 tahun | 0 | 0 | 4 | 30,8 | 9 | 69,2 | 13 | 100 |
| Jarak rumah ke tempat kerja | | | | | | | | |
| ≤10 Km | 1 | 11,1 | 2 | 22,2 | 6 | 66,7 | 9 | 100 |
| >10 Km | 0 | 0 | 2 | 40 | 3 | 60 | 5 | 100 |
| Kebiasaan Merokok | | | | | | | | |
| Merokok | 0 | 0 | 2 | 18,2 | 9 | 81,8 | 11 | 100 |
| Tidak Merokok | 1 | 33,3 | 2 | 66,7 | 0 | 0 | 3 | 100 |
| Kadar COHb Darah | | | | | | | | |
| ≤5% | 0 | 0 | 1 | 100 | 0 | 0 | 1 | 100 |
| >5% | 1 | 7,7 | 3 | 23,1 | 9 | 69,2 | 13 | 100 |

Menurut WHO (2016), Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah. Semakin besar usia seseorang, maka tekanan darahnya akan cenderung meningkat. Mayoritas pekerja *basement* yang memiliki tekanan darah tinggi memiliki usia antara 47-55 tahun. Selain usia, lama kerja juga dapat berpengaruh terhadap tekanan darah pekerja. Pekerja yang memiliki lama kerja > 6 tahun sebagian besar memiliki tekanan darah tinggi. Hal tersebut dikarenakan mayoritas pekerja memiliki kadar COHb darah yang tinggi sehingga menyebabkan tekanan darah meningkat. Selain itu para pekerja memiliki rata-rata lama kerja sebesar 21,8 tahun, sehingga selama itu pula pekerja mendapatkan paparan gas CO secara terus menerus yang mengakibatkan paparan kronis gas CO masuk ke dalam tubuh pekerja.

Karakteristik individu lain yang juga berpengaruh terhadap tekanan darah yaitu paparan gas CO selain di tempat kerja. Paparan tersebut didapat ketika pekerja melintasi jalan raya saat mengendarai kendaraan. Hal itu dilakukan oleh pekerja ketika melakukan perjalanan dari rumah ke tempat kerja maupun sebaliknya. Pada pengukuran tekanan darah didapatkan hasil yang terbanyak yaitu pekerja yang memiliki tekanan darah tinggi dengan jarak rumah dengan tempat kerja sejauh ≤ 10 km. Hal ini tidak memiliki hubungan karena semakin dekat jarak yang ditempuh, maka paparan kadar CO yang dihirup tidak banyak, dan tidak akan meningkatkan kadar COHb darah dan tekanan darah.

Selain karakteristik individu tersebut, kebiasaan individu juga dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah, salah satunya yaitu kebiasaan merokok. Hal tersebut dikarenakan dalam rokok telah mengandung gas CO yang dapat masuk ke dalam tubuh perokok. Selain perokok aktif, Perokok pasif juga bisa mendapatkan paparan gas CO melalui asap rokok (Ahirawati, 2009). Mayoritas pekerja *basement* yang memiliki kebiasaan merokok memiliki tekanan darah tinggi. Sebanyak 9 pekerja dengan tekanan darah tinggi memiliki kebiasaan merokok. Sedangkan 2 pekerja lain yang juga perokok memiliki tekanan darah normal.

KESIMPULAN

Rata-rata kadar CO pada *basement* memiliki nilai dibawah baku mutu yang telah diatur pada Permenakertrans nomor 13 tahun

2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja dengan NAB sebesar 25 ppm. Kadar COHb darah pekerja terbanyak yaitu >5% dengan jumlah 13 orang. Selain paparan CO, usia, masa kerja, dan kebiasaan merokok juga merupakan faktor penyebab tingginya kadar COHb. Tingginya kadar COHb darah menyebabkan pekerja memiliki tekanan darah tinggi karena penyempitan pembuluh darah akibat kurangnya O₂ dalam tubuh.

Pekerja disarankan untuk berhenti merokok atau mengurangi intensitas merokok. Hal tersebut dikarenakan rokok telah mengandung CO yang akan menambah paparan CO dalam tubuh. Pengelola *basement* juga diharapkan mengadakan pemeriksaan kadar CO udara dan kadar COHb darah pekerja secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahirawati, D. A. (2009). Hubungan Masa Kerja dengan Kandungan Karboksihemoglobin (COHb) dalam Darah Polisi Lalu Lintas di Jalan Slamet Riyadi Surakarta. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. Vol 1(1), 76-82. Diakses dari [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=256994&val=6970&title=Hubungan%20Masa%20Kerja%20dengan%20Kandungan%20Karboksihemoglobin%20\(COHb\)%20dalam%20Darah%20Polisi%20Lalulintas%20di%20Jalan%20Slamet%20Riyadi%20Surakarta](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=256994&val=6970&title=Hubungan%20Masa%20Kerja%20dengan%20Kandungan%20Karboksihemoglobin%20(COHb)%20dalam%20Darah%20Polisi%20Lalulintas%20di%20Jalan%20Slamet%20Riyadi%20Surakarta).
- Dewanti, I. R. (2015). Kadar gas CO, Kadar COHb Darah dan Keluhan Kesehatan pada Pekerja di *Basement* Apartemen Waterplace Surabaya. *Skripsi*. Surabaya : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Diakses dari <http://repository.unair.ac.id/22847/>.
- Elmuna, K. U. N. (2016). Perbedaan antara Kadar gas CO, Kadar Karboksihemoglobin (COHb), dan Tekanan Darah Pedagang Tepi Jalan dengan Bukan Tepi Jalan di Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Diakses dari: <http://repository.unair.ac.id/46025/2/FKM.%20291-16%20Elm%20p.pdf>
- Harrianto, R. (2010). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta : EGC.
- Ismiyati, D. Marlita, dan D. Aidah. (2014). Pencemaran Udara akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*. Vol 1(3), 241-248. Diakses dari : digilib.mercubuana.ac.id/manager/t%21@file../Isi_Artikel_796219304065.pdf.

- Isnaini, W. L. (2012). Pengaruh Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) terhadap Kelelahan Kerja pada Pedagang Asongan di Terminal Tirtonadi Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Diakses dari : <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/25493/Pengaruh-Paparan-Gas-Karbon-Monoksida-Co-Terhadap-Kelelahan-Kerja-Pada-Pedagang-Asongan-Di-Termin-Tirtonadi-Surakarta>.
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2010). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta : Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Kusumawati, N. D. (2012). Hubungan Kadar COHb Darah Petugas Terminal Purabaya dengan Gangguan Kesehatan. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Diakses dari: <http://repository.unair.ac.id/23652/2/5.pdf>
- Mukono, J. (2010). *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya : Airlangga university Press.
- NHF. (2016). *Guideline for the Diagnosis and Management of Hypertension in Adults*. National Health Foundation. Diakses dari: https://www.heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/PRO-167_Hypertension-guideline-2016_WEB.pdf
- Ningsih, E. (2012). Pengaruh Paparan Gas Karbonmonoksida (CO) Terhadap Tekanan Darah Pekerja Jasa Becak di Terminal Tirtonadi Surakarta. *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Diakses dari: <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/26712/Pengaruh-Paparan-Gas-Karbon-Monoksida-Co-Terhadap-Tekanan-Darah-Pekerja-Jasa-Becak-Di-Termin-Tirtonadi-Surakarta>.
- Pemerintah Provinsi Jawa Timur. (2016). *Data Dinamis Perekonomian Jawa Timur Maret 2016*. Surabaya: Biro Administrasi Perekonomian Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Timur. Diakses dari : <http://jatimprov.go.id/ppid/uploads/berkasppid/DATA%20DINAMIS%20MARET%202016.pdf>.
- Price, S. A., dan L. M. Wilson. (2006). *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit (Edisi ke-6)*. Jakarta : EGC.
- Sengkey, S. L., F. Jansen, dan S. Wallah. (2011). Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah Media Enginerig*. Vol 1(2), 119-126. Diakses dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/view/4218>.
- Subhi, M. (2013). Pengaruh Paparan Karbon Monoksida (CO) Udara Ambien Terhadap Kadar Karboksihemoglobin (HbCO) dan Saturasi Oksigen (SaO₂) pada Pedagang di Terminal Arjosari Kota Malang. *Tesis*. Surabaya : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Diakses dari <http://repository.unair.ac.id/37395/1/gdlhub-gdl-s2-2013-subhimisba-27499-full%20text.pdf>.
- Sunarto. (2002). Pengaruh Karbon Monoksida (CO) Udara terhadap Status Kesehatan Polisi yang Bertugas di Jalan Raya Yogyakarta. *Biosmart*. Vol 4(1), 40-45. Diakses dari: <http://biosmart.mipa.uns.ac.id/index.php/biosmart/article/viewFile/93/69>.
- Supriyadi, E. (2009). Penerapan Model Finite Length Line Source untuk Menduga Konsentrasi Polutan dari Sumber Garis (Studi Kasus di Jalan M. H. Thamrin, DKI Jakarta). *Tugas Akhir*. Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Diakses dari <http://repository.ipb.ac.id/jspui/handle/123456789/12662>.
- Tasniim, S. A. (2014). Kadar Karboksihemoglobin (COHb), Saturasi Oksigen (SaO₂) Darah, dan Keluhan Kesehatan Subjektif pada Mekanik Bengkel Otomotif PPPPTK/VEDC Kota Malang. *Skripsi*. Surabaya : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Diakses dari <http://repository.unair.ac.id/22736/>.
- Tirtosastro, S. dan Murdiyati. (2009). Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat, dan Minyak Industri*. Vol 2(1), 33-43. Diakses dari balittas.litbang.pertanian.go.id/images/pdf/vol2133.pdf.
- Tualeka, A. R. (2013). *Toksikologi Industri*. Surabaya: Graha Ilmu Media.
- Wati, T, A. A. Arsin, dan A. Daud. (2013). Faktor yang Berhubungan dengan Pemajanan Karbon Monoksida (CO) terhadap Kadar Karboksihemoglobin (COHb) Petugas Parkir Tertutup (Indoor) di Makassar Trade Centre (MTC). *Jurnal Masyarakat Epidemiologi Indonesia*. Vol 1(3), 254-259. Diakses dari : https://www.scribd.com/document_downloads/direct/194863377?extension=pdf&ft=1500197547<=1500201157&user_id=259834110&uahk=YgGgSn34-wghUJlPpPouqOfYk.

- Wulansari, N. (2013). Faktor-faktor Risiko Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Terhadap Kadar Karboksihemoglobin (COHb) dalam Darah pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan UDINUS Semarang tahun 2013. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro. Diakses dari eprints.dinus.ac.id/6460/2/abstrak_11939.pdf.
- WHO. (1999). *Environmental Health Criteria 213: Carbon Monoxide*. World Health Organization. Dapat diakses di: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42180/1/WHO_EHC_213.pdf.
- WHO. (2010). *WHO Guidelines for Indoor air Quality: selected Pollutants*. World Health Organization. Dapat diakses di: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf.
- WHO. (2016). *Cardiovascular Disease*. World Health Organization. Dapat diakses di: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>.
- Yuliando, D. T. (2017). Strategi Pengendalian Pencemaran Gas Karbon Monoksida (CO) oleh Aktivitas Transportasi di Kota Padang Sumatera Barat. *Tesis*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Diakses dari repository.its.ac.id/2159/1/3315201011-Master_Theses.pdf.