



PENGUKURAN KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA DAN KADAR KARBOKSIHEMOGLOBIN PADA PETUGAS PARKIR DI PASAR UJUNG BERUNG KOTA BANDUNG

Deni Rusmaya, Astri Widiastuti Hasbiah*, Cartika Dwikamila

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pasundan, Indonesia

Abstrak: Aktivitas kendaraan bermotor dapat menyebabkan polusi udara dan resiko paparan terhadap petugas parkir. Salah satu polutan yang berasal dari kendaraan bermotor dan dapat menyebabkan polusi udara adalah karbon monoksida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur konsentrasi karbon monoksida di udara, kadar karboksihemoglobin, dan keluhan gangguan kesehatan yang dialami petugas parkir di Pasar Ujung Berung. Pengukuran konsentrasi karbon monoksida dilakukan menggunakan alat CO analyzer. Sampling dilakukan dengan teknik purposive sampling melalui observasi dan wawancara. Hasil pengukuran kadar karbon monoksida tertinggi diperoleh sebesar 24.049 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ yang menunjukkan hasil masih dibawah ambang batas udara ambien. Responden memiliki karakteristik 100% berjenis kelamin laki-laki, 61,54% berusia 21-20 tahun, 38,46% berusia >30 tahun, 69,23% dengan lama bekerja <1 tahun, dan 30,77% >1 tahun. Mayoritas responden memiliki kebiasaan merokok (83,33%), rutin mengonsumsi buah (100%) dan sayur (66,67%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 63,67% petugas parkir memiliki kadar karboksihemoglobin darah melebihi nilai normal dalam tubuh dan mengalami gangguan kesehatan yaitu pusing (80%), gangguan penglihatan (50%), mual (33%), dan cepat lelah (66,67%).

Kata kunci: Gangguan Kesehatan, Petugas Parkir, Karbon Monoksida, Pencemaran Udara

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi, perubahan gaya hidup dan peningkatan aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Pengamatan dan perkiraan beban emisi di Kota Bandung menunjukkan aktivitas kendaraan bermotor memberikan kontribusi terbesar terhadap pencemaran udara. Bahan pencemar udara yang ditimbulkan dapat berupa gas ataupun partikulat. Salah satu polutan udara yang

berasal dari emisi kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO). 75% CO yang masuk ke atmosfer berasal dari sektor transportasi (Damara, 2017). Menurut Wardhana (2004) kontribusi gas buangan kendaraan bermotor mencapai 60-70%. CO bersifat tidak berwarna, tidak berbau, tidak menyebabkan iritasi dan tidak berasa, terdapat baik di dalam maupun di luar ruangan (Smith, Wilbur S., et al., 2012).

CO dapat menyebabkan keracunan kronis, yang terjadi setelah seseorang berulang kali terpapar CO dengan kadar rendah dan sedang. Terdapat keterkaitan antara pencemar udara di perkotaan dan kemungkinan adanya resiko terhadap

*) astrihasbiah@unpas.ac.id

kesehatan. Pencemaran udara dari kendaraan bermotor berpengaruh terhadap gangguan kesehatan antara lain kanker, paru-paru atau organ tubuh lainnya, penyakit pada saluran tenggorokan yang bersifat akut maupun kronis, dan kondisi yang diakibatkan karena pengaruh bahan pencemar terhadap organ lain seperti sistem syaraf. Besarnya nilai asupan polutan yang masuk kedalam tubuh akan berbanding lurus dengan nilai konsentrasi bahan kimia, laju asupan, waktu pajanan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan, yang artinya semakin besar nilai tersebut maka akan semakin besar pula nilai asupannya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur konsentrasi karbon monoksida di udara, kadar karboksihemoglobin, dan keluhan gangguan kesehatan yang dialami petugas parkir di Pasar Ujung Berung.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Pasar Ujungberung Kota Bandung selama lima minggu. Setiap minggu dilakukan pengukuran konsentrasi CO sebanyak tiga hari. Penentuan hari spesifik untuk masing – masing sampling hari kerja dan hari libur dilakukan secara acak, menyesuaikan dengan kondisi cuaca selama proses pengambilan sampel kualitas udara, dimana tiap pengambilan sampel dilakukan dari pukul 06.00 hingga pukul 13.00 WIB. Pemilihan titik sampling mengacu pada SNI 19-7119.6-2005 tentang pemilihan titik sampel. Adapun lokasi sampling dilakukan di empat titik seperti terlihat pada Gambar 1.

Tiap titik mewakili daerah dengan pertimbangan tingkat pencemaran yang mungkin terjadi akibat jarak terhadap sumber pencemar.



Gambar 1. Lokasi Pengukuran CO

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengukuran Konsentrasi CO di udara

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsentrasi gas CO di sekitar area parkir pasar Ujung Berung Kota Bandung berdasarkan perbedaan waktu. Adapun hasil dari pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran Gas Karbon Monoksida ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)

Minggu 1	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Senin	24.049,08	12.597,14	9.161,55	4.580,78
Rabu	20.613,50	11.451,94	6.871,17	4.580,78
Minggu	22.903,89	10.306,75	6.871,17	3.435,58
Minggu 2	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Senin	11.451,94	8.016,36	2.290,39	9.161,55
Rabu	13.742,33	9.161,55	6.871,17	3.435,58
Minggu	27.484,66	13.742,33	8.016,36	4.580,78
Minggu 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Senin	26.339,46	9.161,55	5.725,97	3.435,58
Rabu	12.597,13	6.871,17	3435,58	2.290,39
Minggu	21.758,69	9.161,55	4.580,78	2.290,39
Minggu 4	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Senin	13.742,33	10.306,74	6.871,17	5.735,97
Rabu	14.887,71	11.451,94	4.580,78	8.016,35
Minggu	20.613,49	10.306,74	7.525,97	2.290,39
Minggu 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Senin	22.903,89	12.597,14	3.435,58	1.145,19
Rabu	12.597,14	10.306,75	4.580,78	3.435,58
Minggu	24.049,08	13.742,33	6.871,17	3.435,58

Dari hasil pengukuran diperoleh Konsentrasi CO mengalami nilai tertinggi di Titik 1 pada kondisi minggu pagi hari, yaitu dengan angka

24 ppm, sedangkan untuk hari kerja nilai tertinggi di Titik 1 pada kondisi Selasa pagi, yaitu dengan angka 23 ppm. Hasil pengukuran menunjukkan nilai konsentrasi CO masih di bawah baku mutu yaitu 25 ppm. Konsentrasi CO pada area parkir pasar Ujung Berung Kota Bandung pada kondisi pagi hari dominan tinggi di Titik 1 dan 2 untuk hari libur dan hari kerja. Sedangkan untuk kondisi siang dan sore hari nilai CO dominan tinggi di Titik 1 dan 2 baik hari kerja maupun hari libur. Titik 1 dominan tinggi karena letaknya di dekat masuk pasar Ujung Berung dan untuk titik 2 juga letaknya bersebrangan dengan pasar dan tempat toko perhiasan sehingga lebih rentan terkena sumber pencemar.

3.2 Karakteristik responden

Responden dalam penelitian ini berjumlah 13 orang dengan jenis kelamin laki-laki. Rata-rata usia responden 22 – 50 tahun. Mayoritas responden (83,33%) merupakan perokok, seluruh responden mengkonsumsi buah dan sayur secara teratur. Kebiasaan merokok responden berpengaruh terhadap kadar CO dalam darah. Mukono (2008) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa 400-475 ppm CO terkandung dalam asap rokok. Gas CO yang terkandung dalam asap rokok tersebut, apabila terhirup akan masuk ke dalam aliran darah sebanyak 54,0%.

Persentase responden berdasarkan lama bekerja disajikan dalam Tabel 2, 30,77% petugas parkir telah bekerja selama lebih dari 12 bulan, berdasarkan literatur semakin lama bekerja maka semakin tinggi paparan polutan yang dialami (Ahirawati, 2009).

Tabel 2. Pengelompokan Responden Berdasarkan Lama Bekerja

No	Usia	Responden	%
1	6 – 8 Bulan	4	30,77%
2	10 – 12 Bulan	5	38,46%
3	> 1 Tahun	4	30,77%
Total		13	100%

3.3 Pengukuran Konsentrasi COHb pada Responden

Hasil pemeriksaan kadar COHb darah pada responden diperoleh 66,67% responden memiliki kadar COHb lebih dari 3,5% seperti pada Tabel 3. Hal ini menunjukkan kadar COHb dalam darah petugas parkir di sekitar pasar Ujung Berung melebihi kadar normal dalam tubuh.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Konsentrasi COHb pada Responden

Kadar COHb Darah	Klasifikasi	Jumlah Responden	%
≤3,5%	Rendah	2	33,33%
≥3,5%	Tinggi	4	63,67%
Total		6	100

3.4 Gangguan Kesehatan yang Dialami Responden

Hasil wawancara menunjukkan bahwa petugas parkir di sekitar pasar Ujung Berung mengalami gangguan kesehatan yaitu pusing (80%), gangguan penglihatan (50%), mual (33%), dan cepat lelah (66,67%).

Tabel 4. Keluhan Kesehatan Yang Dialami Responden

Keluhan Kesehatan	Klasifikasi				Total	
	Rendah		Tinggi		n	%
	n	%	N	%	n	%
Pusing						
Ya	1	20	4	80	5	100
Tidak	0	0	1	100	1	100
Gangguan Penglihatan						
Ya	1	50	1	50	2	100
Tidak	1	25	3	75	5	100

Keluhan	Klasifikasi				Total	
	Rendah		Tinggi			
Kesehatan	n	%	N	%	n	%
Mual						
Ya	2	66,67	1	33,33	3	100
Tidak	0	0	3	100	3	100
Muntah						
Ya	0	0	0	0	0	100
Tidak	4	66,67	2	33,33	6	100
Pingsan						
Ya	0	0	0	0	0	100
Tidak	1	16,67	4	83,33	6	100
Cepat Lelah						
Ya	1	33,33	2	66,67	3	100
Tidak	0	0	3	100	3	100
Sesak Napas						
Ya	0	0	2	100	2	100
Tidak	0	0	4	100	4	100

CO merupakan silent killer karena sifat fisiknya yang tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau, tetapi pada konsentrasi tinggi dapat dengan cepat membunuh orang yang terpapar (Cooper dan Alley, 2011). Gas CO yang masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan berdifusi melalui membran alveolus bersama dengan O₂. Setelah dilarutkan dalam darah, CO mudah bergabung dengan hemoglobin untuk membentuk COHb. Pengikatan antara CO dan Hb terjadi pada tingkat yang sama dengan pengikatan antara O₂ dan CO, tetapi pengikatan CO 245 kali lebih kuat daripada ikatan O₂. Oleh karena itu, CO dan O₂ bersaing untuk mengikat hemoglobin, tetapi CO mengikat lebih lama, tidak seperti oksigen, yang dengan mudah melepaskan hemoglobin. Dengan paparan yang terus menerus, karbon monoksida terus mengikat hemoglobin dan semakin sedikit hemoglobin yang mengikat oksigen (Dewanti, 2018).

Gas CO dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan Kesehatan, bahkan dapat juga menyebabkan kematian. Ketika gas CO dihirup ke dalam paru-paru, ia mengikuti sirkulasi darah dan menghalangi

masuknya oksigen (O₂) yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini terjadi karena gas CO secara metabolik toksik dan secara metabolik bereaksi dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb). Ikatan karboksihemoglobin jauh lebih stabil daripada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin). Keadaan ini membuat darah lebih cenderung mengikat CO dan mengganggu fungsi vitalnya sebagai pembawa oksigen (Yulianti et al., 2013).

Kadar COHb <15% tidak menunjukkan gejala atau masalah kesehatan dan tidak berhubungan dengan masalah kesehatan. Gejala keracunan gas CO hampir tidak terlihat dan mirip dengan penyakit umum lainnya. Kadar COHb dalam darah Semakin meningkat, keparahan gejala meningkat. Namun, sulit untuk memprediksi keracunan CO pada tingkat COHb yang rendah. Gejala yang paling umum untuk mengidentifikasi keracunan gas CO dengan hasil COHb rendah (<25%) adalah sakit kepala, kelelahan, mual, dan pusing. Kebingungan, sesak napas, dan pingsan dapat terjadi pada tingkat COHb yang lebih tinggi (25-50%). Bahkan kadar COHb yang tinggi (50-60%) dapat menyebabkan koma, kejang, dan kematian. Keracunan CO akut dapat menyebabkan gejala seperti gangguan memori, konsentrasi yang buruk, depresi, dan penyakit Parkinson. Gejala-gejala ini dapat muncul segera setelah keracunan CO atau mungkin tertunda 2-21 hari setelah keracunan CO (Quinn et al., 2009).

Selama wawancara, responden mengatakan frekuensi keluhan kesehatan yang terjadi dalam satu hari jarang terjadi. Sebagian besar masalah kesehatan terjadi saat kendaraan sibuk atau di pagi hari. Frekuensi gangguan kesehatan tergantung dimana petugas parkir berada. Responden yang paling sering mengalami gangguan kesehatan adalah

petugas parkir valet di depan Pasar Ujung Berung yang juga terdapat perempatan lampu merah. Ini karena mesin kendaraan, yang dihidupkan saat kendaraan dalam keadaan diam, mengeluarkan lebih banyak gas CO daripada kendaraan yang sedang bergerak.

Kendaraan dengan bahan bakar premium atau bensin menghasilkan gas CO 1% saat bergerak dan 7% saat diam. Dalam menangani keluhan kesehatan, sebagian besar petugas tidak berobat atau dibiarkan sendiri hingga keluhan hilang dengan sendirinya, antara lain perubahan gaya hidup seperti memastikan asupan makanan terpenuhi, mengurangi kebiasaan merokok, meningkatkan rasa percaya diri, memeriksakan diri secara teratur bila gejala keracunan gas CO menjadi parah, dan mengendalikan penyakit, memprediksi dan mengenali kesamaan dengan orang lain (Kusmawati, 2012).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran kadar karbon monoksida tertinggi diperoleh sebesar 24.049 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ yang menunjukkan hasil masih dibawah ambang batas udara ambien dan 63,67% petugas parkir memiliki kadar karboksihemoglobin darah melebihi nilai normal dalam tubuh dan mengalami gangguan kesehatan yaitu pusing (80%), gangguan penglihatan (50%), mual (33%), dan cepat lelah (66,67%).

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*, 1(1): 76- 82.

Badan Pusat Statistika. (2016). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis*, 1949-2016. <https://www.bps.go.id>.

Cooper CD., & Alley FC. (2011). *Air Pollution Control: A Design Approach*. Fourth Edition. Long Grove, IL: Wavelan Press, Inc

Damara, D.Y. (2017). *Analysis of Carbon Monoxide (CO) Air Quality Impacts Around Jl. Youth Due to Car Free Day Activities Using the Caline4 and Surfer Program (Case Study: Semarang City)*: Diponegoro University.

Dewanti. (2018). Identifikasi Paparan CO, Kebiasaan, dan Kadar COHb dalam Darah serta Keluhan Kesehatan di Basement Apartemen Waterplace, Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1).

Mukono, H, J. (2008). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya : Airlangga University Press.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12. 2010. Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah

Quinn, DK., McGahee, SM., Politte, LC., Duncan, GN., Cusin, C., Hopwood, CJ., & Stern, TA. 2009. Complications of Cabon Monoxide Poisoning: A Case Discussion and Review of the Lierature. *Prim Care Companion. J Clin Psychiatry*, 11(2): 74–79.

Wardhana, A.W. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.

Wilbur S, Williams M, Williams R, Diamond GL. (2012). *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*: US Agency Toxic Subst Dis Regist.