

STUDI KADAR CO UDARA & KADAR COHb DARAH KARYAWAN MEKANIK OTOMOTIF BENGKEL PERAWATAN & PERBAIKAN SUZUKI PT. MEGAHPUTERA SEJAHTERA MAKASSAR 2009

Sri Seprianto M⁽¹⁾ & Sitti Sainab⁽²⁾

⁽¹⁾Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Samratulangi, Manado

⁽²⁾Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

Abstract: The Study of CO Concentration and COHb Blood Concentration of Automotive Mechanic Employees in Suzuki Maintenance & Repair Workshop PT. Megahputera Sejahtera Makassar 2009. This study aims to describe the levels of carbon monoxide in the air and in the blood of automotive mechanics based on age, duration of exposure, and smoking habits. This research use descriptive approach and make all the population as a sample, with the number of sample are 22 people., This study concluded that the mechanics were exposed to about 6-7 hours per day, have carbon monoxide concentration in the blood that does not qualify as compared exposed for 3-5 hours per day. To reduce carbon monoxide levels, the mechanics shouldn't be worked at the moment, inhaling outside air is clean as much as possible, and the management workshop should also put more emphasis on discipline for more effective use of APD.

Abstrak: Studi Kadar CO Udara & Kadar COHb Darah Karyawan Mekanik Otomotif Bengkel Perawatan & Perbaikan Suzuki PT. Megahputera Sejahtera Makassar 2009. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar karbon monoksida di udara dan dalam darah mekanik otomotif menurut umur, lama terpapar, dan kebiasaan merokok. Jenis penelitian ini adalah survei dengan pendekatan deskriptif, dan menjadikan semua populasi sebagai sampel (exhaustive sampling) dengan jumlah populasi 22 orang. Responden dalam penelitian ini adalah mekanik bagian General Repair Servis & Suku Cadang PT. Megahputera Sejahtera Makassar. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mekanik yang terpapar sekitar 6-7 jam per hari lebih banyak yang memiliki konsentrasi karbon monoksida dalam darah yang tidak memenuhi syarat dibandingkan yang terpapar selama 3-5 jam per hari. Untuk mengurangi kadar karbon monoksida sebaiknya pada saat tidak bekerja atau libur, mekanik melakukan pemulihan sendiri dengan menghirup udara luar yang bersih sebanyak-banyaknya, pihak manajemen bengkel pun hendaknya lebih menekankan pada disiplin penggunaan APD agar lebih efektif.

Kata kunci: karbon monoksida, darah, dan pencemaran udara.

A. PENDAHULUAN

Masalah pencemaran udara di Indonesia mulai mendapat perhatian pada tahun 1970-an. Dua dasawarsa belakangan ini usaha pemantauan kualitas udara telah dilakukan secara teratur oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), khususnya di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Salah satu pencemar udara yang mendapat perhatian dan adanya kecenderungan meningkat tiap tahun adalah karbon monoksida (CO). Isu pencemaran udara dalam ruang menjadi masalah kesehatan yang lebih serius karena waktu yang dihabiskan manusia dalam ruangan jauh lebih lama dibandingkan di udara terbuka. Jika manusia berada dalam ruangan dengan sirkulasi udara yang buruk, maka kemungkinan terakumulasinya bahan pencemar seperti

Nitrogen Oksida (NO), Karbon Monoksida (CO), Formal Dehide, dan zat kimia lainnya dapat memberikan efek negatif terhadap kesehatan (Pudjiastuti, 1998).

Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang mengalami perkembangan yang pesat. Kota ini memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi serta laju perkembangan transportasi dan industri yang sangat pesat dalam dasawarsa terakhir ini. Hasil pemantauan kualitas udara ambien kota Makassar yang dilakukan di depan Stadion Mattoanging, jalan R. Tasning (depan PLN) dan depan Pasar Pannampu menunjukkan bahwa konsentrasi Karbon Monoksida (CO) tertinggi di Kota Makassar adalah 1150,06 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ di depan

Pasar Pannampu, sedangkan terendah 140,92 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ di Stadion Mattoanging (Bapedalda, 2006).

Pekerja yang rentan terpajan gas karbon monoksida adalah para pekerja pembuatan dan distribusi gas (gas batu bara) dari bahan bakar padat, para mekanik bengkel, operator mesin, petugas lalu lintas, tukang las asetilen, pekerja ruang perbusan, pekerja kimia, pemadam api, penambang, dan lain-lain. Paparan bukan akibat kerja dapat terjadi dengan mengisap tembakau (WHO, 1995). Hasil penelitian pengukuran kadar karbon monoksida dalam darah [COHb] penyapu jalan di Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Keindahan Kota Makassar tahun 2007 bahwa terdapat 10 orang dari 27 responden atau sebesar 37,0% yang kadar karbon dalam darahnya tidak memenuhi syarat di atas NAB yang ditetapkan oleh ACGIH sebesar 3,5% (Idris, 2007).

Dengan semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, maka semakin banyak pula jasa perbengkelan yang terbuka di Kota Makassar. Salah satunya adalah Servis & Suku Cadang PT. Megahputra Sejahtera yang didirikan untuk mengatasi masalah yang terjadi pada kendaraan pelanggan khusus merek Suzuki. Latar belakang penentuan lokasi penelitian yakni di Servis & Suku Cadang PT. Megahputra Sejahtera Makassar karena bengkel tersebut merupakan salah satu bengkel mobil besar di Kota Makassar. Dalam lingkungan kerja bengkel, seorang mekanik berpotensi untuk terpapar oleh karbon monoksida yang dihasilkan dari kendaraan yang diperbaiki karena pada saat perbaikan, pembakaran yang terjadi relatif pembakaran yang tidak sempurna. Sementara itu, mekanik *General Repair* dipilih sebagai sampel karena mekanik ini bekerja pada bagian mesin kendaraan yang merupakan sumber langsung pembakaran pada kendaraan. Penelitian ini akan berfokus pada kadar CO dalam udara dan tingkat keterpaparan karbon monoksida dalam darah [COHb] pekerja mekanik kaitannya dengan umur, lama terpapar dan kebiasaan merokok.

B. METODE

Penelitian ini adalah penelitian survei dengan pendekatan deskriptif untuk memperoleh gambaran mengenai konsentrasi karbon monoksida dalam darah [COHb] mekanik

General Repair Service dan Suku Cadang PT. Megahputra Sejahtera Makassar.

Sebagai populasi adalah semua mekanik *General Repair Servis & Suku Cadang PT. Megah Putra Makassar* yaitu sebanyak 22 orang. Adapun sampel, diambil dengan teknik *Exhaustive Sampling* yaitu menjadikan semua populasi sebagai sampel sebanyak 22 orang mekanik *General Repair Service* dan Suku Cadang PT. Megahputra Sejahtera Makassar.

Kategori data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer tentang konsentrasi COHb mekanik diperoleh dengan pengukuran langsung di lokasi penelitian dengan pengambilan sampel darah kemudian diukur dengan Spektrofotometri. Data primer tentang konsentrasi CO udara diperoleh dengan pengukuran langsung di lokasi penelitian dengan pengambilan udara kemudian diukur dengan alat. Data primer tentang umur, lama terpapar, dan kebiasaan merokok, diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan daftar pertanyaan atau kuesioner. Sementara itu, data sekunder diperoleh pada *Human Resources Department (HRD) General Repair Servis dan Suku Cadang PT. Megahputra Sejahtera Makassar*.

1. Prosedur Kerja Pengukuran Konsentrasi COHb

- Persiapan sampel dilakukan dengan mengambil darah sampel sebanyak 0,2 ml, kemudian mencampurkannya dengan H_2O 1,4 ml.
- Persiapan *MDU* dilakukan dengan memasukkan PdCl_2 0,25 ml pada sisi A. Kemudian pada sisi B dimasukkan: (a) larutan H_2SO_4 0,6 ml, dan (b) campuran 0,2 ml darah + 1,4 ml H_2O . Selanjutnya, *MDU* ditutup dan campurkan larutan (a) dan (b) dengan cara menggoyang-goyangkan *MDU* perlahan-lahan. Setelah itu, *MDU* disimpan selama 2 jam agar terjadi proses difusi dari sisi B ke sisi A.
- Persiapan larutan blanko dilakukan dengan menyiapkan 6 buah labu volumetric 25 ml, kemudian memasukkan ke masing-masing labu H_2O 20 ml dan larutan KI 1 ml. Lalu buat larutan: (a) Labu volumetric I volumenya dijadikan 25 ml dengan H_2O , (b) Labu volumetric II tambahkan 0,05 PdCl_2 , jadikan volumenya 25 ml dengan H_2O , (c) Labu volumetric III tambahkan 0,10 PdCl_2 , jadikan volumenya 25 ml dengan H_2O , (d) Labu

volumetric IV tambahkan 0,15 PdCl₂, jadikan volumenya 25 ml dengan H₂O, (e) Labu volumetric V tambahkan 0,20 PdCl₂, jadikan volumenya 25 ml dengan H₂O, dan (f) Labu volumetric VI tambahkan 0,25 PdCl₂, jadikan volumenya 25 ml dengan H₂O. Setelah itu, masing-masing dibaca pada *spectrophotometer* gelombang 420.

- d. Setelah 2 jam, sampel diambil, kemudian buang sisi B. Larutan PdCl₂ pada sisi A dimasukkan dalam labu volumetric 25 ml. Larutan KI ditambahkan sebanyak 1 ml. Jadikan volume larutan dalam tabung menjadi 25 ml dengan menambahkan H₂O. Kemudian dibaca pada *spectrophotometer* gelombang 420.

2. Prosedur Kerja Pengambilan CO Udara

Pengambilan CO udara dilakukan dengan mengisi impinger dengan 20 ml larutan Absorben KI. Lalu *midget impinge* dihubungkan dengan *vacum pump*. Kemudian udara dialirkan dengan impinge dengan kecepatan 0,5 liter/detik. Waktu sampling selama 30 menit. Data diolah secara elektronik dengan menggunakan komputer program SPSS versi 17.0 *for windows* untuk selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan naskah.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji laboratorium Balai Hiperkes diperoleh hasil konsentrasi CO dalam darah mekanik dapat dilihat pada tabel 1. Dari hasil uji laboratorium Balai Hiperkes diperoleh hasil konsentrasi CO diudara dapat dilihat pada tabel 2. Distribusi Responden Menurut Umur dan Kadar CO dapat dilihat pada tabel 3. Untuk distribusi Responden Menurut Kebiasaan

Merokok dan Kadar CO dalam Darah dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 1. Distribusi Responden Menurut Kadar CO dalam Darah Mekanik

Kadar CO dalam Darah	Jumlah	
	N	%
Memenuhi syarat	16	72,7
Tidak memenuhi syarat	6	27,3
Total	22	100

Tabel 2. Distribusi Kadar CO di Udara di PT. Megahputra Sejahtera Makassar

Lokasi	Waktu Pengukuran	Kadar (mg/m ³)	NAB (mg/m ³)	Ket.
Ruang servis	08.00	0,013	29	baik
	11.30	0,034		
	15.30	0,021		

Adapun distibusi Responden Menurut Yang Merokok di Tempat Kerja dan Kadar CO dalam Darah dapat dilihat pada tabel 5. Data distibusi Responden Menurut Lama Kerja dan Kadar CO dalam darah dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar karbon monoksida dalam darah mekanik General Repair, terdapat 6 dari 22 responden atau sebesar 27,3% yang kadar karbon monoksida dalam darahnya tidak memenuhi syarat, yaitu antara 4,07% sampai 10,84%, di atas dari NAB yang ditetapkan oleh ACGIH sebesar 3,5 %. Adanya mekanik yang kadar karbon monoksida dalam darahnya tidak memenuhi syarat menunjukkan bahwa tingkat keterpaparan mereka dengan karbon monoksida cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan teori WHO yang mengatakan bahwa salah satu pekerjaan yang rentan terpapar karbon monoksida adalah mekanik bengkel. Hal ini

Tabel 3. Distribusi Responden Menurut Umur dan Kadar CO dalam Darah Di PT. Megahputra Sejahtera Makassar 2009

Umur (Tahun)	Kadar CO dalam Darah				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	N	%	N	%		
15-19	1	25,0 %	3	75,0%	4	100,0%
20-24	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
25-29	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
30-34	3	100,0%	0	0%	3	100,0%
>34	6	85,7%	1	14,3%	7	100,0%
Total	16	72,7%	6	27,3%	22	100,0%

Tabel 4. Distribusi Responden Menurut Kebiasaan Merokok dan Kadar CO Darah di PT. Megahputra Sejahtera Makassar 2009

Kebiasaan Merokok	Kadar CO dalam Darah				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		n	%
	n	%	N	%		
Bukan Perokok	7	63,6	4	36,4	11	100,0
Perokok	9	81,8	2	18,2	11	100,0
Jumlah	16	72,7	6	27,3	22	100,0

Tabel 5. Distribusi Responden Yang Merokok di Tempat Kerja dan Kadar CO Darah di PT. Megahputra Sejahtera Makassar 2009

Merokok di Tempat Kerja	Kadar CO dalam Darah				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		N	%
	n	%	N	%		
Tidak	1	33,3	2	66,7	3	100,0
Ya	8	100	0	0	8	100,0
Jumlah	9	81,1	2	18,2	11	100,0

Tabel 6. Distribusi Responden Menurut Lama Kerja dengan Kadar CO Dalam Darah di PT. Megahputra Sejahtera Makassar 2009

Lama Kerja	Kadar CO dalam Darah				Total	
	Memenuhi Syarat		Tidak Memenuhi Syarat		N	%
	n	%	N	%		
7 jam	7	63,6	4	36,4	11	100,0
7,5 jam	6	75	2	25	8	100,0
8 jam	3	75	1	25	4	
Total	16	69,6	7	30,4	23	100,0

disebabkan karena pembakaran oleh mesin kendaraan pada saat dilakukan perbaikan adalah relatif pembakaran yang tidak sempurna (Djunaedi, 2002).

Sistem ventilasi yang ada pada tempat penelitian sudah bagus karena pada sisi bagian atas gedung diberikan celah yang bertujuan sebagai tempat sirkulasi udara. Gas buangan yang dihasilkan oleh kendaraan pada saat diservice bisa menyebar keluar sehingga CO bisa diminimalisir keberadaanya dalam ruangan tersebut. Keberadaan atau umur gas CO di atmosfer tidak lama hanya kira-kira 4 bulan. Hal ini terjadi karena karbon monoksida di atmosfer dihilangkan melalui reaksi dengan radikal hidroksil, HO. Berdasarkan hasil pengukuran CO udara menunjukkan bahwa kondisi udara pada bengkel tersebut memenuhi syarat yang telah di tetapkan yaitu di bawah 29 mg/m³. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar CO di bengkel tersebut berkisar antara 0,013-0,034 dengan tiga kali pengambilan yaitu pagi, siang dan sore hari.

Bambang Sutrisna (1996) mengatakan bahwa faktor umur merupakan penentu yang sangat penting. Hal ini merupakan konsekuensi adanya hubungan faktor umur dengan: potensi kemungkinan untuk terpapar (exposed) terhadap suatu sumber infeksi, tingkat imunitas atau kekebalan tubuh dan aktifitas fisiologi macam-macam jaringan yang mempengaruhi perjalanan penyakit seseorang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi kadar CO dalam darah mekanik yang tidak normal berdasarkan umur sebagaimana dikemukakan pada hasil penelitian terlihat persentase tertinggi berada pada kelompok umur 15-19 tahun yaitu 3 orang dari 4 responden atau sebesar 75,0%. Sedangkan persentase terendah pada kelompok umur 31-35 tahun yaitu 0 dari 3 responden atau sebesar 100%

Dari hasil penelitian ini usia 15-19 tahun persentasenya sangat tinggi konsentrasi dalam darahnya melewati ambang batas. Sebagai contoh dalam penelitian ini, sampel nomor 1 dengan umur 19 tahun yang memiliki masa kerja

2 bulan kadar karbon monoksida dalam darahnya sangat tinggi, yaitu 10,84%. Ini disebabkan karena sebagian besar waktu yang mereka miliki dihabiskan pada bagian pengelasan dan mesin kendaraan. Pada bagian mesin mereka dikatakan sangat rentan terhadap paparan karbon monoksida karena mereka berinteraksi secara langsung dengan sumber pembakaran kendaraan. Ditambah lagi dengan penggunaan APD yang kurang memenuhi syarat yaitu hanya berupa masker kain biasa yang tidak dapat menyaring gas kimia dengan baik.

The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) menganjurkan batas keterpaparan maksimum yang dapat diterima adalah 35 ppm selama 8 jam. Untuk alasan keamanan, para pekerja yang terpapar karbon monoksida seharusnya tidak pernah memiliki kadar karboksihemoglobin darah di atas 5%. Dalam praktiknya, hal ini tidak selamanya dapat dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa mekanik yang terpapar selama 6 jam per hari sebanyak 5 responden dan 4 diantaranya atau 80% konsentrasi CO dalam darahnya tidak memenuhi syarat. Begitupun pula dengan yang terpapar selama 7 jam per hari sebanyak 2 responden atau 100% konsentrasi CO dalam darahnya tidak memenuhi syarat. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang terpapar dengan sumber CO maka semakin besar pula konsentrasi CO dalam darahnya.

Perokok dapat dibedakan menjadi dua, yaitu perokok aktif dan pasif. Perokok aktif adalah mereka yang merokok. Perokok pasif adalah orang yang tidak merokok tetapi menghirup asap rokok di suatu ruangan. Menurut penelitian, perokok pasif memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan perokok aktif. Perokok pasif menghirup asap rokok melalui hidung secara langsung. Hal ini sangat berbahaya karena asap yang keluar didalamnya terdapat ribuan zat-zat kimia dan salah satunya adalah CO (Qauliyah: 2007). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah mekanik yang merokok adalah 11 orang atau sebesar 50% dan

yang tidak merokok 11 orang atau 50%. Dari mekanik yang merokok tersebut, 2 orang atau 18,2% kadar CO darahnya tidak memenuhi syarat. Sedangkan yang tidak merokok terdapat 4 orang atau sekitar 36,4% kadar CO dalam darahnya tidak memenuhi syarat

D. KESIMPULAN

Kadar CO udara pada bengkel resmi mobil Suzuki PT. Megahputera Sejahtera Makassar pada pagi, siang, dan sore semuanya memenuhi syarat. Hanya terdapat 6 dari 22 atau (27,3%) karyawan bengkel resmi mobil Suzuki PT. Megahputera Sejahtera Makassar yang kadar karbon monoksida dalam darah (COHb) nya tidak memenuhi syarat. Kelompok umur tertinggi yang memiliki konsentrasi karbon monoksida dalam darah tidak memenuhi syarat adalah kelompok umur 16-20 tahun dan kelompok umur terendah yang konsentrasi karbon monoksida dalam darah yang tidak memenuhi syarat adalah kelompok umur 31-35 tahun. Mekanik yang terpapar sekitar 6-7 jam per hari lebih banyak yang memiliki konsentrasi karbon monoksida dalam darah yang tidak memenuhi syarat dibandingkan yang terpapar selama 3-5 jam per hari. Sementara itu, mekanik yang bukan perokok banyak yang memiliki konsentrasi karbon monoksida dalam darah yang tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan yang perokok (perokok aktif).

Kepada mekanik PT. Megahputera Sejahtera Makassar yang sering terpapar dengan karbon monoksida, disarankan untuk mengambil waktu istirahat yang cukup pada saat hari libur dengan menghirup udara yang lebih bersih karena mengingat sifat konsentrasi karbon monoksida dalam darah yang dapat pulih dengan menjauhkan diri dari sumber paparan. Sementara itu, kepada pihak manajemen bengkel, sebaiknya lebih menekankan pada disiplin penggunaan APD di tempat kerja dan memilih APD yang lebih efektif berupa Respirator Pemurni Udara jenis kombinasi yang dapat menyaring udara dari bahan kimia maupun mekanik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Djunaedi, Hadi. *Karbon Monoksida*. Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Vol. XXXV, April-Juni 2002, hal. 29.
- Qauliyah, Asta. 2007. *Dampak Merokok Bagi Kesehatan dan Lingkungan*.
- Satrijadi, Bambang. 2001. *Program Pengendalian Pencemaran Udara "Langit Biru" dan Otonomi Daerah*. Makassar: Bapedal Regional III.
- World Health Organization. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran, 1995.