

## Tingginya Kadar Karboksihemoglobin (COHb), Hemoglobin (Hb), dan Hematokrit pada Montir Bengkel Motor di Kota Makassar

Pratiwi<sup>1</sup>, Nirmawati Anggria<sup>2</sup>, Irwandi Rachman<sup>3\*</sup>

### Abstract

Carbon monoxide (CO) is a gas that is poisonous. Carbon monoxide (CO) gas when it is in the blood can bind to hemoglobin because of the strong binding power of about 200 - 300 times compared to oxygen so that it forms a Carboxyhemoglobin (COHb) reaction which results in a decrease in the supply of oxygen for the body and accelerates the erythropoetic process which will increase the production of concentration hemoglobin and hematocrit. Mechanics are one of the most risky jobs due to exhaust emissions produced by motorized vehicles. The purpose of this study was to determine carboxyhemoglobin (COHb) levels, hemoglobin levels and hematocrit levels in the blood of a motorbike repair mechanic. This type of research was a descriptive study with cross-sectional design by analyzing carboxyhemoglobin (COHb) levels, hemoglobin levels and hematocrit levels of 30 motorbike repair mechanics work Manggala District, Makassar City. The spectrophotometric method was used to check the carboxyhemoglobin (COHb) level, while the hemoglobin test used the cyanmethemoglobin method and the hematocrit level examination used the hematocrit macrometode. From the results of laboratory tests, the carboxyhemoglobin (COHb) levels of all samples showed an increase (100.0%), while the hemoglobin and hematocrit levels showed 17 samples (56.7%) were normal and 13 samples (43.3%) increased. The results of the study, it was found that 13 samples had increased levels of carboxyhemoglobin (COHb), hemoglobin and hematocrit, indicating that the mechanic could indicate secondary polycythemia.

Keywords : Carboxyhemoglobin (COHb), Hemoglobin, Hematokrit, Mechanic.

### Pendahuluan

Dewasa ini percepatan pertumbuhan di bidang transportasi dapat semakin kita lihat dan rasakan pengaruhnya terhadap kehidupan, salah satu pengaruh yang sangat dirasakan ialah pencemaran udara yang berakibat buruk terhadap kesehatan manusia, bahkan bisa mengakibatkan kematian. Sumber pencemar udara utama ialah transportasi dan industri. Salah satu contoh pencemaran udara adalah gas buangan kendaraan bermotor yaitu karbon monoksida (CO) (Ismiyati,

2014).

Menurut WHO (2010), batas pemaparan 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. Sedangkan batas pemaparan maksimal karbon monoksida pada manusia yang direkomendasikan OSHA (Occupational Safety and Health Administration) adalah 35 ppm dalam waktu 8 jam/hari kerja. Jumlah kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan yaitu 1500 ppm (0,15%). Paparan dari 1000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari COHb dan dapat

\* Korespondensi : [irwandirachman@yahoo.com](mailto:irwandirachman@yahoo.com)

<sup>223</sup> Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky

berakibat fatal. Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan mendekati 60 juta ton per tahun. Dampak yang paling sering karena CO biasanya pada pekerja yang terkena paparan CO di tempat kerja. Konsentrasi tinggi CO dalam darah seseorang dalam hitungan menit dapat menyebabkan distress pernapasan dan kematian. (WHO, 2017)

Hasil penelitian di Amerika Serikat menyebutkan bahwa gas CO merupakan hasil pembakaran yang kurang sempurna, ditemukan 64% bersumber dari gas buangan kendaraan bermotor, sekitar 17 % dari hasil pembakaran hutan dan 10 % merupakan hasil dari industri dan pembangkit listrik. Sedangkan hasil penelitian Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) tahun 2011 di beberapa kota besar (Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya) menunjukkan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran udara dan polutan tertinggi yang dihasilkan adalah gas CO sebesar 97,68%. (Basri et al., 2017)

Kadar CO di bengkel kendaraan bermotor ditemukan mencapai setinggi 600 mg/m<sup>3</sup> dan di dalam darah para pekerja bengkel tersebut bisa mengandung COHb sampai lima kali lebih tinggi dari kadar normal. (Yazidah et. al., 2019). Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang mempunyai tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan laju perkembangan transportasi yang sangat pesat. Diketahui bahwa jumlah kendaraan bermotor yang ada di kota Makassar pada bulan maret tahun 2014 sebanyak 13.227 unit, pada bulan April sebanyak 13.020 unit dan bulan Mei mengalami peningkatan sebanyak 36.538 unit. (Muzayyid, 2014)

Melihat angka ini, pekerja bengkel sepeda motor (montir) mempunyai jam kerja dan konsumen lebih tinggi di dibandingkan dengan pekerja bengkel kendaraan roda empat. Seiring dengan jumlah kendaraan yang cukup tinggi sebanding dengan tingginya jumlah bengkel dikota Makassar maka semakin besar pula resiko kesehatan yang mungkin muncul akibat paparan gas

CO bagi para pekerjanya. Hasil pemantauan kualitas udara ambient yang dilakukan oleh Bapedalda di beberapa jalan di kota Makassar didapatkan konsentrasi gas karbon monoksida (CO) tertinggi mencapai 1.150,06 µg/Nm<sup>3</sup> dan terendah 140,92 µg/Nm<sup>3</sup>. (Lagu et al., 2010)

Penelitian yang dilakukan oleh Mahmudah (2010) pada supir angkutan kota menghasilkan bahwa COHb dengan kadar 7% sudah memberikan pengaruh pusing-pusing, 45% mual dan kemungkinan hilang kesadaran, kadar 60% menyebabkan koma dan 95% menyebabkan kematian. Sedangkan berdasarkan penelitian Ischorina, dkk (2016) pada perokok aktif menghasilkan bahwa terdapat peningkatan yang selaras antara peningkatan kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hemoglobin (Hb) dimana korelasi antara kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hemoglobin (Hb) menunjukkan korelasi yang positif yaitu 0,783 %. Sedangkan untuk nilai korelasi antara kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hematokrit juga menunjukkan korelasi yang positif yaitu 0,539 %. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis Kadar Karboksihemoglobin (COHb), Kadar Hemoglobin (Hb) dan Kadar Hematokrit pada Montir Bengkel Motor di Kecamatan Manggala Kota Makassar.

## **Metode Penelitian**

### ***Jenis dan Lokasi Penelitian***

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Observasional Deskriptif dengan desain penelitian *cross-sectional* untuk menganalisis kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin (Hb) dan kadar hematokrit dalam darah montir bengkel motor di Kecamatan Manggala, Kota Makassar Tahun 2020.

### ***Populasi dan Sampel***

Sampel dalam penelitian ini adalah sampel darah montir bengkel motor yang bekerja disekitar wilayah Kecamatan Manggala, Kota Makassar dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara

*puposive sampling* dengan kriteria montir bengkel motor yaitu lama kerja  $\geq 9$  jam dalam sehari, masa kerja selama  $\geq 2$  tahun dan tidak termasuk dalam kategori perokok berat ( $> 24$  batang per hari).

#### **Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dari penelitian ini yaitu dengan pengisian kuisioner oleh responden dan dilakukan uji laboratorium mengenai kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin (Hb) dan kadar hematokrit dalam darah montir bengkel motor. Tempat pengambilan sampel dilakukan di bengkel motor yang berada disekitar Kecamatan Manggala, tempat pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky. Prosedur kerja dalam penelitian ini yaitu responden terlebih dahulu mengisi *informed concern* setelah mendapat persetujuan dari responden kemudian dilakukan prosedur pengambilan spesimen setelah itu dilakukan pemeriksaan kadar karboksihemoglobin (COHb) menggunakan metode

spektrofotometri, pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode sianmethemoglobin dan pemeriksaan kadar hematokrit menggunakan makrometode hematokrit

#### **Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis univariat adapun variabel yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu karakteristik responden, kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan nilai rujukan (0,5 – 1 %) dalam kategori normal (Mukono, 2010), kadar hemoglobin (Hb) untuk pria (14 – 17 g/dl) dan wanita (12 – 15 g/dl) dalam kategori normal dan kadar hematokrit untuk pria (42 – 53%) dan wanita (37 – 50%) dalam kategori normal (Kurniawan, 2016).

#### **Hasil**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan karakteristik umur diperoleh rata-rata sebesar 26,23 tahun, Karakteristik masa kerja diperoleh rata-rata sebesar 3,87 tahun, lama kerja responden

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Umur, Masa Kerja dan Lama Kerja**

Karakteristik responden	n	Rata-rata	Min-Max
Umur (tahun)	30	26,23	19-53
Masa kerja (tahun)	30	3,87	20-12
Lama kerja (jam)	30	10,53	9-13

diperoleh rata-rata sebesar 10,53 jam (Tabel 1). Berdasarkan karakteristik jenis kelamin didapatkan semua responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 30 responden (100,0%). Karakteristik kebiasaan merokok responden terbanyak yaitu perokok sebanyak 25 responden (83,3%) dan bukan perokok sebanyak 5 responden (16,7%). (Tabel 2).

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar karboksihemoglobin (COHb) telah ditemukan bahwa semua sampel (100,0%) memiliki kadar karboksihemoglobin (COHb) yang meningkat. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin telah ditemukan bahwa dari semua sampel terdapat sebanyak 13 sampel (43,3%) kadar hemoglobin yang meningkat

**Tabel 2. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Merokok**

Karakteristik responden	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	30	100,0
Kebiasaan merokok		
Perokok	25	83,3
Bukan perokok	5	16,7

**Tabel 3. Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemeriksaan kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin dan hematokrit**

Variabel	n	%
karboksihemoglobin (COHb)		
Normal	0	0
Meningkat	30	100,0
Hemoglobin		
Normal	17	56,7
Meningkat	13	43,3
Hematokrit		
Normal	17	56,7
Meningkat	13	43,3

dan 17 sampel (56,7%) kadar hemoglobin yang normal dan hasil pemeriksaan kadar hematokrit telah ditemukan bahwa dari semua sampel terdapat sebanyak 13 sampel (43,3%) kadar hematokrit yang meningkat dan 17 sampel (56,7%) kadar hematokrit yang normal (Tabel 3).

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata sebesar 26,23 tahun, dimana umur terendah yaitu 19 tahun dan tertinggi yaitu 53 tahun. Berdasarkan hasil penelitian Rofika et al., (2014), mengemukakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kadar COHb dalam darah. Meskipun demikian, faktor usia sangat mendukung kekebalan jasmani. Apabila usia seseorang semakin tua maka daya tahan tubuh terhadap sumber penyakit akan semakin berkurang, sehingga tidak tertutup kemungkinan apabila terkena sumber penyakit akan menjadi lebih parah.

Hasil penelitian diperoleh rata-rata masa kerja sebesar 3,87 tahun, dimana masa kerja terendah yaitu 2 tahun dan tertinggi yaitu 12 tahun. Pemaparan yang berulang ulang pada kadar sedang mungkin dapat menimbulkan adaptasi. Mekanisme adaptasi hampir sama dengan mekanisme terjadinya toleransi terhadap hipoksia yang tinggi. Sehingga pekerja yang masa kerjanya masih berkisar kurang dari 3 tahun kemungkinan belum mengalami proses adaptasi (Wicaksono, 2017).

Hasil penelitian diperoleh rata-rata lama kerja sebesar 10,53 jam, dimana jam kerja terendah yaitu 9 jam dan tertinggi yaitu 13 jam. Berdasarkan hasil penelitian Hazsya et al., (2018), semakin lama

seseorang terpapar gas karbon monoksida maka akan semakin besar pula konsentrasi gas karbon monoksida dalam darahnya. Hasil penelitian didapatkan bahwa semua responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 30 responden (100,0%). Berdasarkan hasil penelitian Wicaksono (2017), COHb pada laki laki lebih tinggi dibanding dengan pada perempuan dimungkinkan akibat paparan CO lingkungan bekerja ditambah riwayat merokok sehingga mempengaruhi kemampuan vital paru dan kebutuhan oksigen seseorang sehingga mempengaruhi kadar COHb.

Hasil penelitian diperoleh kebiasaan merokok responden terbanyak yaitu perokok sebanyak 25 responden (83,3%) dan bukan perokok sebanyak 5 responden (16,7%), dimana rata-rata jumlah rokok yang dihisap dalam sebanyak 10 batang. Perokok akan mendapatkan gejala keracunan yang sama dengan bukan perokok apabila kadar COHb telah mencapai level toksik, akan tetapi pada perokok akan mengalami eliminasi lebih cepat daripada bukan perokok. Sehingga dapat dikatakan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah ditemukan semua sampel (100,0%) memiliki kadar karboksihemoglobin (COHb) yang meningkat. Selanjutnya dilakukan juga pemeriksaan kadar hemoglobin dan kadar hematokrit. Untuk pemeriksaan kadar hemoglobin digunakan metode sianmethemoglobin dan hasil yang didapatkan sebanyak 13 sampel (43,3%) memiliki kadar hemoglobin yang meningkat dan 17 sampel (56,7%) kadar hemoglobin yang normal. Pada pemeriksaan hematokrit dengan menggunakan makrometode hematokrit didapatkan hasil yaitu

sebanyak 13 sampel (43,3%) menunjukkan kadar hematokrit yang meningkat dan 17 sampel (56,7%) menunjukkan hasil yang normal. Berdasarkan hasil penelitian ini terhadap pemeriksaan kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin dan kadar hematokrit dari semua sampel terdapat 13 sampel (43,3%) menunjukkan peningkatan yang selaras antara kadar karboksihemoglobin (COHb), dengan kadar hemoglobin dan kadar hematokrit, 17 sampel (56,7%) menunjukkan kadar karboksihemoglobin (COHb) yang meningkat dengan kadar hemoglobin dan hematokrit yang normal. Kadar hemoglobin dan hematokrit yang normal hal ini bisa saja terjadi karena montir bengkel motor memiliki pola hidup yang sehat dan asupan nutrisi yang cukup dalam tubuh. Sedangkan untuk kadar hemoglobin dan kadar hematokrit yang meningkat hal ini kemungkinan disebabkan oleh montir bengkel motor sering mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung zat besi seperti daging, sering mengonsumsi buah jeruk, dan sayuran berdaun hijau. Besi yang terkandung dalam makanan akan dimetabolisme tubuh untuk menjadi bahan hemoglobin sehingga konsentrasi hemoglobin dalam darah meningkat dan menyebabkan peningkatan pada kadar hematokrit.

Terjadi peningkatan yang selaras antara kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin dan kadar hematokrit sebanyak 13 sampel (43,3%) hal ini kemungkinan disebabkan karena bengkel motor yang berada di Kecamatan Manggala memiliki jarak yang dekat dengan jalan raya dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi terutama pada saat jam aktif yaitu jam berangkat kantor dan pulang kantor artinya sering terjadi kemacetan lalu lintas di daerah bengkel tersebut yang dapat meningkatkan gas pencemar salah satunya adalah gas karbon monoksida. Peningkatan yang selaras ini juga dapat terjadi karena pengaruh gas karbon monoksida (CO) yang masuk ke dalam tubuh akan berikatan dengan hemoglobin karena gas CO dapat menggeser posisi oksigen yang terikat dengan hemoglobin (Hb) dan mengikat Hb menjadi Karboksihemoglobin (COHb).

Hal ini disebabkan karena afinitas CO terhadap Hb = 200 - 300x lebih kuat dari pada afinitas O<sub>2</sub> ter-

hadap Hb. Reaksi ini mengakibatkan Berkurangnya kapasitas darah untuk menyalurkan O<sub>2</sub> kepada jaringan-jaringan tubuh. Gejala yang terasa dimulai sebagai pusing-pusing, kurang dapat memperhatikan sekitarnya, kemudian terjadi kelainan fungsi susunan saraf pusat, perubahan fungsi paru-paru dan jantung, terjadi rasa sesak nafas, pingsan pada 250 ppm, dan akhirnya dapat menyebabkan kematian pada 750 ppm. CO menimbulkan desaturasi hemoglobin, menurunkan langsung persediaan O<sub>2</sub> untuk seluruh jaringan tubuh, mengganggu pelepasan O<sub>2</sub> mempercepat penebalan pembuluh darah, peningkatan hemoglobin dan peningkatan hematokrit. Kadar CO yang tinggi dapat menyebabkan perubahan tekanan darah, meningkatkan denyut jantung, ritme jantung menjadi abnormal, gagal jantung dan kerusakan pembuluh darah perifer. Dampak keracunan gas CO sangat berbahaya bagi orang yang telah menderita gangguan pada otot jantung atau sirkulasi darah perifer yang parah. Paparan gas karbon monoksida yang terjadi dalam waktu lama dapat menyebabkan polisitemia sekunder. (Ischorina et al., 2016). Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan serta uraian diatas maka Sebanyak 13 montir bengkel motor (43,3%) dengan kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin dan kadar hematokrit yang selaras dapat diketahui bahwa 13 montir bengkel motor (43,3%) dapat terindikasi polisitemia sekunder. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ischorina, dkk (2016) menghasilkan bahwa terdapat peningkatan yang selaras antara peningkatan kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hemoglobin (Hb) dimana korelasi antara kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hemoglobin (Hb) menunjukkan korelasi yang positif yaitu 0,783 %. Sedangkan untuk nilai korelasi antara kadar karboksihemoglobin (COHb) dengan kadar hematokrit juga menunjukkan korelasi yang positif yaitu 0,539 %. Keracunan gas CO sulit dihindari pada pekerja montir bengkel motor karena kurangnya penggunaan APD saat bekerja berdasarkan hasil observasi di lapangan. Hal yang dapat dilakukan untuk tindakan pencegahan yaitu seperti menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bekerja serta melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin agar menjadi bahan pertim-

bagian bagi montir bengkel motor dalam upaya menerapkan kesehatan dan keselamatan selama melakukan pekerjaan sehingga dapat mengurangi dampak buruk dari pekerjaan tersebut.

### Kesimpulan

Kadar karboksihemoglobin (COHb) dalam darah montir bengkel motor di Kecamatan Manggala, Kora Makassar menunjukkan semua sampel (100,0%) memiliki kadar karboksihemoglobin yang meningkat. 13 sampel (43,3%) dengan kadar hemoglobin yang meningkat dan 17 sampel (56,7%) dengan kadar hemoglobin yang normal. Terdapat 13 sampel (43,3%) dengan kadar hematokrit yang meningkat dan 17 sampel (56,7%) dengan kadar hematokrit yang normal. Dari hasil penelitian didapatkan 13 sampel memiliki kadar karboksihemoglobin (COHb), hemoglobin dan hematokrit meningkat hal ini menandakan bahwa montir dapat terindikasi polisitemia sekunder. Diharapkan bagi pengelola bengkel untuk mendisiplinkan pemanfaatan fasilitas seperti alat penampung gas pembuangan knalpot secara efektif. Bagi peneliti lain bisa dilakukan studi lanjutan mengenai faktor yang dapat mempengaruhi analisis kadar karboksihemoglobin (COHb), kadar hemoglobin (Hb) dan kadar hematokrit pada montir bengkel motor.

### Daftar Pustaka

- Basri, S., Mallapiang, F., Ibrahim, I. A., Ibrahim, H., & Basri, S. (2017). Gambaran konsentrasi karbon monoksida dalam darah (COHb) pada mekanik general repair servis dan suku cadang dealer otomotif Makassar. *Higiene*, 3(3), 177–184.
- Hazsya, M., Nurjazuli, & Lanang, H. (2018). Hubungan konsentrasi karbon monoksida (CO) dan faktor-faktor resiko dengan konsentrasi COHb dalam darah pada masyarakat beresiko di sepanjang Jalan Setiabudi Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 241–250.
- Ischorina, Suliati, & Suprabawati, O. D. (2016). Hubungan kadar karboksihemoglobin (HbCO) terhadap kadar hemoglobin (Hb) dan kadar hematokrit (PCV) pada perokok aktif. *In Analis Kesehatan Sains*, 5(2), 380–387.
- Ismiyati., Marlita, D., & Saidah D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 1(3), 241-248
- Kurniawan, F. B. (2016). *Hematologi praktikum analisis kesehatan*. EGC.
- Lagu, A. M. H., Sahani, W., & Hayat, F. (2010). *Studi konsentrasi CO udara & COHb dalam darah petugas parkir indoor MTC Makassar* [Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar]
- Mahmudah, A. R. (2010). Pengetahuan, sikap, dan tindakan supir angkutan kota Medan trayek Martubung-Amplas tentang pentingnya uji emisi kendaraan bermotor di Medan Tahun 2010 [Universitas Sumatera Utara Medan]
- Mukono, H. J. (2011). *Aspek kesehatan pencemaran udara*. Airlangga University Press.
- Muzayyid. (2014). Studi konsentrasi kadar karbon monoksida (CO) di Jalan A. P Pettarani Kota Makassar [Universitas Islam Negeri Alauddin]
- WHO. (2010). WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. WHO Regional Office for Europe.
- WHO. (2017). Cardiovascular diseases (CVDs). World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- Wicaksono, R. R. (2017). Faktor yang berhubungan dengan kadar COHb pada petugas parkir plaza X Surabaya. *Jurnal Enviscience*, 1(1), 1–12.
- Yazidah, I., Handini, M., & Andriani. (2019). Hubungan lama kerja dan kadar karboksihemoglobin dalam darah pekerja laki-laki pada bengkel kendaraan bermotor di Kota Pontianak. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, 5(1), 726–734.