

## **Pemeriksaan Kadar HbCO Pada Relawan Pengatur Jalur Putar Balik Di Jalan Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis**

Rifky Ardani<sup>1</sup>, Previta Zeizar Rahmawati<sup>2</sup>, Abdul Wafi<sup>3</sup>, Erni Yohani Mahtuti<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis. Stikes Maharani, Malang. UIN Maulana  
Malik Ibrahim, Malang.  
Jl. Akordion selatan no 8b, kota Malang, 081255146805  
\*email: [rifkyardanirifky@gmail.com](mailto:rifkyardanirifky@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pekerjaan Sukarelawan Pengatur Jalur Putar Balik sangat rentan terpapar karbon monoksida, jika terhirup tubuh maka akan menjadi KarboksiHemoglobin (HbCO). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar HbCO pada darah relawan yang mengatur jalur putar balik. Populasi penelitian yaitu sebanyak 8 orang berjenis kelamin laki-laki dan sampel berupa darah vena. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar HbCO pada responden dalam darah terendah adalah 4.56% dan yang tertinggi sebesar 8.10%. Berdasarkan Usia Responden 20-35 tahun memiliki rerata kadar 7.1%, usia 35-45 tahun memiliki rerata kadar 5.8%. Berdasarkan lama kerja lebih dari 1 tahun memiliki rerata kadar 6.2%, lama kerja kurang dari 1 tahun memiliki rerata kadar 6.5%. Berdasarkan waktu kerja 0-3 jam memiliki rerata kadar 7.1%, waktu kerja 4-7 jam memiliki rerata kadar 5.6%. Penelitian ini menggunakan uji Saphiro Wilk dan uji hipotesis menggunakan uji korelasi dengan nilai signifikan =  $\alpha < 0,05$ . dan di peroleh hasil yang signifikan yaitu 100% tidak normal

**Kata kunci:** Darah, HbCO. Spektrofotometer Uv-Vis.

### **ABSTRACT**

*The work of volunteers managing the U-Turn Route is very vulnerable to exposure to carbon monoxide, if it is inhaled by the body it will become CarboxyHemoglobin (HbCO). The aim of this research is to determine the levels of HbCO in volunteers' blood which regulates the U-turn pathway. The research population was 8 male people and the samples were veins. The results of this study showed that the lowest average HbCO level in the respondents' blood was 4.56% and the highest was 8.10%. Based on the age of respondents, 20-35 years old had an average level of 7.1%, aged 35-45 years had an average level of 5.8%. Based on work experience of more than 1 year, the average level is 6.2%, work experience of less than 1 year has an average level of 6.5%. Based on working time of 0-3 hours, it has an average level of 7.1%, working time of 4-7 hours has an average level of 5.6%. This research uses the Shapiro Wilk test and hypothesis testing using the correlation test with a significant value =  $\alpha < 0.05$ . and obtained significant results, namely 100% abnormal.*

**Keywords:** Blood, HbCO. Spektrofotometri Uv-Vis.

## PENDAHULUAN

Karbon monoksida yang keluar dari knalpot akan berada di udara, jika terhirup oleh manusia maka molekul tersebut akan masuk kedalam saluran pernapasan terus masuk ke dalam paru-paru dan kemudian akan menempel pada haemoglobin darah membentuk KarboksiHemoglobin. Semakin tinggi konsentrasi Karbon Monoksida yang terhirup oleh manusia maka semakin fatal resiko yang diterima oleh manusia tersebut, bahkan dapat menyebabkan kematian. Daya ikat gas Karbon Monoksida terhadap Hemoglobin adalah 240 kali dari daya ikat Karbon Monoksida terhadap Oksigen. Apabila gas CO darah (HbCO) cukup tinggi, maka akan mulai terjadi gejala antara lain pusing kepala (HbCO 10%), mual dan sesak nafas (HbCO 20%), gangguan penglihatan dan konsentrasi menurun (HbCO 30%), tidak sadar, koma (HbCO 40-50%) dan apabila berlanjut akan dapat menyebabkan kematian. Pada paparan menahun akan menunjukkan gejala gangguan syaraf, gangguan otak, jantung dan kematian bayi dalam kandungan.

Hipoksia jaringan merupakan efek toksik utama dari keracunan CO akut, yang disebabkan oleh pembentukan CO-Hb. Hal ini menyebabkan penurunan kapasitas transportasi oksigen, mengakibatkan oksigenasi yang tidak mencukupi pada tingkat jaringan. Ketika CO berikatan dengan subunit hemoglobin, tempat pengikatan lainnya menunjukkan peningkatan afinitas untuk molekul oksigen. Oleh karena itu, CO menggeser kurva disosiasi oksigen-hemoglobin ke kiri, menghambat disosiasi oksigen di daerah rendah oksigen, dan mempotensiasi hipoksia jaringan. Karena afinitas CO yang jauh

lebih besar, dibandingkan dengan oksigen, untuk hemoglobin, ikatan antara CO dan hemoglobin kuat. Namun ikatan ini dapat diputus secara reversibel, CO hanya tergeser oleh oksigen secara perlahan. CO juga mengikat mioglobin di miokardium dan otot rangka, menyebabkan transportasi oksigen ke jaringan disfungsi Pada miokardium. hal ini menyebabkan disfungsi jantung. Ini juga memiliki efek langsung dengan menghambat aktivitas enzim seperti sitokrom c oksidase. Keracunan CO juga dapat menyebabkan gangguan fungsi jantung dan neurologis (Susilowati *et al.*, 2020). Di Indonesia masih belum diketahui jumlah data pasti keracunan gas karbonmonoksida, tetapi pada tahun 2020 ditemukan kasus keracunan gas karbon monoksida berupa dua orang meninggal tanpa busana dalam insiden keracunan gas karbon monoksida di merak dikutip dari (Alam, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfikar,2021. Pemeriksaan Kadar HbCO menggunakan metode *spektrofotometer Uv-Vis* di kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Didapatkan hasil kadar HbCO pada relawan yang mengatur jalur putar balik sebanyak 5 orang yang memiliki kadar HbCO dengan nilai normal sebanyak 3 orang (60 %) dengan kadar rata-rata HbCO sebesar 1,7 %, dan kadar HbCO nilai tidak normal sebanyak 2 orang (Zulfikar, 2021). Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Kadar HbCO Pada Relawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno-hatta, Malang.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan oleh peneliti ialah penelitian

deskriptif. Tujuan utama dalam penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat gambaran terhadap suatu keadaan secara objektif. Sedangkan rancangan penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional* yaitu penelitian yang dilakukan hanya untuk satu kali penelitian, dan dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui Gambaran Kadar HbCO Pada Relawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno-hatta, Malang. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 8 orang Sukarelawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno-Hatta, Malang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada jumlah total populasi atau sampel yang ada, dan hal tersebut merupakan teknik *total sampling* (Sugiyono,2009).

Bahan pada penelitian menggunakan darah vena pada Sukarelawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno-Hatta, Malang, instrumen penelitin yang digunakan

adalah handscoon, spuit 3cc, tabung vacutainer, plester, kapas alkohol, tourniquet, Spektrofotometer Uv-Vis, tabung reaksi, kuvet, tourniquet, pipet ukur, mikro pipet, yellow tip, rak tabung reaksi, spatula, kotak es (*ice box*), erlenmeyer, gelas kimia. dan kuisisioner. Teknik pengumpulan data menggunakan sumber data primer. Proses penelitian terdiri dari 3 tahap dalam pengukuran kadar KarboksiHemoglobin yaitu pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *editing data*, koding data, serta tabulasi data. Sedangkan analisis data dilakukan secara deskriptif berupa frekuensi nominal dan persentase (%) normal maupun abnormal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui Gambaran Kadar HbCO pada relawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno-Hatta,

**Tabel 1.** Distribusi Data Kadar HbCO Berdasarkan Umur

Kadar HbCO	Jumlah Responden	Persentase Responden	Rerata Kadar HbCO (%)
20-35 tahun	3	37.5%	7.1%
35-45 tahun	5	62.5%	5.8%
Total	8	100%	12.9%

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 8 orang responden relawan yang mengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno Hatta Malang yang memiliki kadar HbCO di atas toleransi kategori umur dengan kisaran 35-45 tahun berjumlah 5

responden ( 62.5%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 5,8%, dan di bawah toleransi kategori umur dengan kisaran 20-35 tahun berjumlah 3 responden (37.5%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 7,1%.

**Tabel 2.** Distribusi Data Kadar HbCO Berdasarkan Waktu Kerja

Waktu Kerja/Hari	Jumlah Responden	Persentase Responden	Rerata Kadar HbCO (%)
0-3 jam	4	50%	7.1%
4-7 jam	4	50%	5.6%
Total	8	100%	12.7%

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 8 orang responden relawan yang mengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno Hatta Malang yang memiliki kadar HbCO di atas toleransi kategori waktu kerja dengan kisaran 4-7 jam

berjumlah 4 responden (50%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 5,6%, dan di bawah toleransi kategori waktu kerja dengan kisaran 0-3 jam berjumlah 4 responden (50%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 7,1%.

**Tabel 3.** Distribusi Data Kadar HbCO Berdasarkan Lama Bekerja

Lama Kerja/Tahun	Jumlah Responden	Persentase Responden	Rerata Kadar HbCO (%)
< 1 tahun	3	37,5%	6.5%
> 1 tahun	5	62.5%	6.2%
Total	8	100%	12.7%

Table 3 menunjukkan bahwa dari 8 orang responden relawan yang mengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno Hatta Malang yang memiliki kadar HbCO di atas toleransi kategori lama kerja dengan lebih dari 1 tahun

berjumlah 5 responden (62.5%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 6.2%, dan di bawah toleransi kategori lama kerja dengan kurang dari 1 tahun berjumlah 3 responden (37.5%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 6,5%

**Tabel 4.** Distribusi Data Kadar HbCO Berdasarkan Penggunaan APD (masker)

Penggunaan Masker	Jumlah Responden	Persentase Responden	Rerata Kadar HbCO (%)
Menggunakan masker	5	62.5%	6.6%
Tidak menggunakan masker	3	37.5%	5.8%
Total	8	100%	12.4%

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 8 orang responden relawan yang mengatur Jalur Putar Balik di Jalan Soekarno Hatta Malang yang memiliki kadar HbCO di atas toleransi kategori menggunakan masker berjumlah 3 responden (37.5%) dengan rerata kadar HbCO sebesar 5,8%, dan di bawah toleransi kategori tidak menggunakan masker berjumlah 5 responden (62,5%)

dengan rerata kadar HbCO sebesar 6.6%.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi karbon monoksida dalam darah relawan pengatur jalur putar balik di jalan Soekarno-Hatta, Malang. Pada penelitian ini sampel darah relawan diambil sebanyak 3ml yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian

disimpan di dalam *icebox*. Setelah proses penyimpanan sampel kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan konsentrasi Karbon Monoksida pada sampel darah yang kemudian diuji dan dibaca pada Spektrofotometer gelombang 546 nm untuk mengetahui konsentrasi Karbon Monoksida dalam darah.

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi Karbon Monoksida dalam darah pekerja, terdapat 8 responden atau sebesar 100 % yang kadar karbon monoksida dalam darahnya tidak normal yaitu antara 4.56% sampai 8.10% karena kadar Karbon Monoksida dalam darah >3,5% dan tidak terdapat responden yang memiliki kadar Karbon Monoksida dalam darahnya normal atau <3,5%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Sihombing, O., dkk, 2022) tentang Kadar Karboksihemoglobin (HbCO) Pada Petugas Lalu Lintas Angkutan Jalan (LLAJ) Dinas Perhubungan Kota Manado. Didapatkan hasil bahwa semua responden yang berjumlah 33 (100%) orang mempunyai kadar karboksihemoglobin tidak normal atau melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) yakni nilai normalnya 3,5%.

Paparan gas CO dalam jumlah yang tinggi dengan waktu paparan menahun dapat meningkatkan kadar HbCO di dalam darah. Patofisiologi keracunan gas CO yaitu ketika gas CO masuk ke paru-paru inhalasi, mengalir ke alveoli kemudian masuk ke aliran darah. Gas CO dalam darah akan berikatan dengan hemoglobin membentuk HbCO. Ikatan HbCO yang kuat akan menyebabkan terhambatnya pengikatan hemoglobin dengan oksigen dalam darah. Konsentrasi HbCO yang meningkat dalam darah mengakibatkan

peningkatan kekentalan darah sehingga mempermudah penggumpalan darah dan terjadinya vasokonstriksi (penyempitan pembuluh darah) (Wimpy & Harningsih.T., 2019). Waktu tinggal karbon monoksida di dalam darah sekitar 6–8 jam. Jika orang yang telah menghirup CO dipindahkan ke udara yang bersih dan berada dalam keadaan istirahat, maka kadar HbCO semula akan berkurang 50% dalam waktu 4,5 jam dan selanjutnya sisa HbCO akan berkurang 8–10% setiap jamnya (Pratiwi, D., dkk. 2018). Secara teori semakin lama orang bekerja di pinggir jalan maka semakin banyak kandungan HbCO dalam darahnya. pajanan CO dari udara ambien dapat direfleksikan dalam bentuk kadar karboksihemoglobin (HbCO) dalam darah yang terbentuk dengan sangat perlahan karena butuh 4-12 jam untuk tercapainya keseimbangan antara kadar CO di udara dan HbCO dalam darah (Sihombing, O., dkk, 2022).

Terdapat faktor yang mempengaruhi konsentrasi karboksihemoglobin, yaitu status gizi, kebiasaan merokok, lama paparan, kebiasaan pemakaian masker, riwayat penyakit paru, masa kerja (Basri, 2016). Faktor lain yang ikut mempengaruhi adalah terjadi penurunan suhu udara karena matahari sudah terbenam dan kecepatan angin mulai berkurang menjelang sore hari, sehingga konsentrasi gas karbon monoksida relatif lambat terurai di udara. Sifat alami harian dari gas karbon monoksida adalah mengumpul di sekitar sumber pencemar pada sore hari (Sihombing, O., dkk, 2022).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Pemeriksaan

Kadar HbCO pada Relawan Pengatur Jalur Putar Balik di Jalan Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis dapat di tarik kesimpulan bahwa dari 8 responden sebesar 100% kadar karbon monoksida dalam darahnya tidak normal karena kadar Karbon Monoksida dalam darah >3,5% dan sebesar 0% atau tidak terdapat responden yang memiliki kadar Karbon Monoksida dalam darahnya normal atau <3,5%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Awwalul, S., Rohmah, A., Muadifah, A., & Martha, R. D. (2021). *Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis*. 3(2), 120–127.
- Ayuningtyas, C. (2019). *Kadar HbCO Pada Darah Mekanik Bengkel Sepeda Motor Di Surabaya*. 11(4).<https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.300-308>
- Basri, S. (2016). *Gambaran Konsentrasi Karbon Monoksida Dalam Darah (COHb) Pada Mekanik General Repair Service dan Suku Cadang PT. Hadji Kalla Makassar*.
- 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*. 3(3).
- Dengo, M. R., Suwondo, A., & Suroto. (2018). *Hubungan Paparan CO terhadap Saturasi Oksigen dan Kelelahan Kerja pada Petugas Pakir*. 78–84.
- Harningsih, T. (2019). *Alchemy: journal of chemistry* Korelasi Kadar Karboksihemoglobin terhadap Tekanan Darah Penduduk di Sekitar Terminal Bus Tirtonadi Surakarta. 0–4.
- Indwek, D. D., Agustina, W., & Mumpuni, R. Y. (2022). *Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor*. 4, 383–392.
- Kresnawati, I. (2018). *Kadar Karboksihemoglobin (Cohb) Dengan Kelelahan Kerja Pada Polisi Lalu Lintas Kabupaten Jember*.
- Nuriyah, S., & Harningsih, T. (2022). *Gambaran kadar karboksihemoglobin (cohb) pada mahasiswa pengguna sepeda motor*. 11(1), 51–58.
- Paramahita, P. A., Dhyanaputri, I. G. A. S., & Karta, I. W. (2020). *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Ojek Motor Online (Go-Jek) Di Kantor Go-Jek Teuku Umar Barat Denpasar*. 17(1), 24–32.
- Rambing, V. V, Umboh, J. M. L., & Warouw, F. (2022). *Gambaran Risiko Kesehatan pada Masyarakat akibat Paparan Gas Karbon Monoksida (CO)*. 11(4), 95–101.
- Rosari, K. K., Junaidi, & As, Z. A. (2020). *Saturasi Oksigen Pada Petugas Di Terminal Yang Terpapar Karbon Monoksida Udara*. 17(1), 11–16.
- Simargi, Y., Seprianto, J., & Santi, B. T. (2021). *Hubungan Lama Paparan Polusi Udara Dengan Kejadian Emfisema Berdasarkan Pemeriksaan Ct Scan Toraks Pada Sopir Angkutan Kota*. *Respirologi*, 41(2).

- Susilowati, I. T., Widiastuti, L. A., & Juniawati, E. R. (2021). *Analisis Kadar Karboksihemoglobin(HbCO) Pada Driver Ojek Online (GO-JEK) Dan Petugas Sukarelawan Pengatur Lalulintas Di Surakarta*. 82–88.
- Tarisini, P. (2019). *Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Dampak Polusi Udara Pada Kesehatan*.
- Wijanarko1, & Lestari, M. W. (2022). *Hubungan Kadar Karboksihemoglobin Dengan Hematokrit Dalam Darah Mahasiswa Tingkat Akhir Terpapar Karbonmonoksida Di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional*. 3(1), 14–26.
- Wulansari, N., Mahawati, E., & Hartini, E. (2013). *Faktor – Faktor Risiko Paparan Gas Karbonmonoksida (Co) Terhadap Kadar Karboksihemoglobin (COHb) Dalam Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Udinus Semarang Tahun 2013*.
- Zulfikar, F. (2021). *Gambaran Kadar Hbco Pada Relawan Yang Mengatur Jalur Putar Balik Di Jalan A.Yani Banjarbaru Maret 2021*.