

## ANALISA KADAR KARBOKSIHEMOGLOBIN (HbCO) PADA DRIVER OJEK ONLINE (GO-JEK) DAN PETUGAS SUKARELAWAN PENGATUR LALULINTAS DI SURAKARTA

Indah Tri Susilowati<sup>1</sup>, Litta Adinar Widihastuti<sup>2</sup>, dan Elma Risma Juniawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta  
e-mail koresponden: [indahtrisusilowati@gmail.com](mailto:indahtrisusilowati@gmail.com)

### ABSTRAK

Karbon monoksida adalah senyawa yang tidak berwarna dan berpotensi untuk menyebabkan keracunan. Baku mutu CO untuk kegiatan lalu lintas kendaraan bermotor dimana adalah 3.000 µg/Nm<sup>3</sup>. Karbon monoksida terpapar ke dalam tubuh, berikatan dengan hemoglobin dan menghambat oksigen membentuk karboksihemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar karboksihemoglobin pada driver ojek online (GO-JEK) dan SUPELTAS di Surakarta dengan metode sel difusi conway. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan teknik sampling *quota sampling* dengan Subjek penelitian ini berjumlah 12 responden yang diambil dari populasi sesuai dengan kriteria yang di tentukan. Pemeriksaan kadar HbCO metode sel difusi conway menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Hasil menunjukkan deskripsi kadar HbCO untuk ke 12 sampel driver GO-JEK dan SUPELTAS <3,5% yang masih dalam batas normal, diskripsi tekanan darah sistolik dalam kategori normal sebanyak 75%, sedangkan kategori tidak normal sebesar 25% dan untuk tekanan darah diastolik yang termasuk kategori normal sebanyak 58% sedangkan yang tidak normal adalah sebesar 42%

**Kata kunci:** *HbCO, metode difusi conway, driver ojek online (GO-JEK), SUPELTAS*

### ABSTRACT

*Carbon monoxide is a colorless compound that is used to cause poisoning. CO quality standard for motor vehicle traffic activities where is 3,000 µg/Nm<sup>3</sup>. Carbon monoxide is exposed to the body, binds to hemoglobin and inhibits oxygen to form carboxyhemoglobin. This study aims to determine carboxyhemoglobin levels in online motorcycle drivers (GO-JEK) and traffic control volunteer officer in Surakarta in Surakarta with the conway diffusion cell method. This research is a descriptive study with a quota sampling technique and the analysis used is a simple linear regression test. The subjects of this study were 12 respondents drawn from the population in accordance with specified criteria. Examination of COHb levels in the conway diffusion cell method uses a UV-VIS spectrophotometer. The results showed that description of HbCO levels for the 12 samples of GO-JEK drivers and SUPELTAS <3.5% which showed that they were still above normal, the systolic blood pressure description in the normal category was 75%, while the abnormal category was 25% and for diastolic blood pressure included the normal category was 58% while the abnormal one was 42%.*

**Keywords:** *HbCO, conway diffusion cell method, online motorcycle taxi driver (GO-JEK), traffic control volunteer officer.*

## **1. PENDAHULUAN**

Kualitas udara yang baik merupakan salah satu faktor penting untuk menjaga kesehatan lingkungan. Tetapi, kualitas udara sekarang semakin menurun dan menghasilkan polusi udara akibat aktivitas manusia yaitu melalui industri, alat transportasi, aktivitas rumah tangga dan perkantoran. Di antara sumber polutan tersebut, kendaraan bermotor menyumbang 98% terutama di daerah perkotaan yang semakin padat penduduknya. Polusi udara yang melebihi kandungan baku mutu akan menyebabkan pada penurunan kualitas kesehatan lingkungan yang berdampak menjadi sumber penyakit (Dara, 2012).

Peningkatan polusi udara dari sektor transportasi sangat signifikan dan berdampak pada kehidupan dan lingkungan saat ini. Proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur CO, NO<sub>2</sub>, HC, C, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan N<sub>2</sub>, dimana banyak yang bersifat mencemari lingkungan sekitar dalam bentuk polusi udara (Kosegeran dkk., 2013)

Karbon monoksida adalah senyawa yang tidak berwarna dan berpotensi untuk menyebabkan keracunan. Baku mutu CO untuk kegiatan lalu lintas kendaraan bermotor dimana adalah 3.000 µg/Nm<sup>3</sup>. Gas CO merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari kendaraan bermotor, alat pemanas dan peralatan yang menggunakan bahan api. Senyawa CO mempunyai potensi bersifat beracun yang berbahaya terhadap manusia, karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu hemoglobin (Dharmawan dan Susanti, 2012).

Faktor penting yang menentukan pengaruh CO terhadap tubuh manusia adalah konsentrasi HbCO yang terdapat dalam darah, dimana semakin tinggi persentase hemoglobin yang terikat dalam bentuk HbCO, semakin parah pengaruhnya terhadap kesehatan manusia. Konsentrasi HbCO di dalam darah dipengaruhi secara langsung oleh konsentrasi CO dari udara yang terhisap (Agusnar, 2007).

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 oksigen dengan nilai tingkat afinitas sebesar 245 kali. Hal tersebut menyebabkan terhambatnya pengikatan hemoglobin dengan oksigen. CO yang telah mengikat hemoglobin akan membentuk karboksihemoglobin (HbCO) (WHO, 2010).

Berdasarkan data yang dihimpun dari Kajian Pemantauan Kualitas Udara 2012 di Kota Surakarta, menunjukkan bahwa koridor Jalan Slamet Riyadi merupakan salah satu zona titik pantau dari 16 zona yang memiliki nilai kadar zat CO pada tahun 2012 yang cukup tinggi yaitu 30.102 µg/Nm<sup>3</sup>, dimana kadar CO ini telah melebihi baku mutu, diakibatkan oleh kegiatan lalu lintas kendaraan bermotor dimana angka baku mutu untuk CO adalah 3.000 µg/Nm<sup>3</sup> (Rif, 2017).

Driver ojek online atau yang di kenal dengan OJOL (GO-JEK) merupakan salah satu profesi yang beresiko terpapar gas buangan kendaraan bermotor di jalan raya

ketika mengantarkan penumpang ataupun ketika sedang menunggu orderan di tempat perkumpulan OJOL. Hal tersebut yang menyebabkan seringkali mereka terpapar gas beracun karbon monoksida (CO). Selaiariver ojek online yang cenderung akan tinggi terpapar karbon monoksida adalah Petugas SUPELTAS (Sukarelawan Pengatur Lalu Lintas) hadir sebagai lembaga dibawah naungan SATLANTAS (Satuan Lalu Lintas) turut membantu mengatur kelancaran lalu lintas (Setyawan, 2013). Petugas SUPELTAS yang setiap hari bersinggungan dengan kepadatan lalu lintas dan terpapar langsung dengan polusi udara, Petugas SUPELTAS berisiko menghirup karbon monoksida (CO) setiap harinya.

Karbon monoksida dalam darah dapat dideteksi dengan metode difusi Conway (Ischorina dkk., 2016). Asam sulfat digunakan untuk melepaskan karbon monoksida dari molekul hemoglobin. CO kemudian berdifusi ke larutan  $\text{PdCl}_2$  dan mengurangi ion  $\text{Pd}^{2+}$  menjadi logam Pd, yang muncul sebagai cermin paladium di permukaan larutan  $\text{PdCl}_2$  (Zanaboni *et al.*, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas maka dianggap perlu melakukan penelitian mengenai kadar karboksihemoglobin pada driver ojek online (GO-JEK) dan Petugas SUPELTAS di Surakarta dengan metode sel difusi conway yang terindikasi terpapar gas karbon monoksida (CO) dari buangan asap kendaraan bermotor dan apakah kadar COHb pada responden masih memenuhi standar PERMENKES RI nomor 70 tahun 2016 yaitu tidak lebih dari 3,5%.

## 2. METODE PENELITIAN

Sampel darah diambil masing-masing 6 sampel darah driver GO-JEK dan 6 sampel darah petugas SUPELTAS di kota Solo. Pengambilan sampel darah dilakukan di tempat perkumpulan driver ojek online (GO-JEK) di Surakarta yang terletak di Jalan Honggowongso pada tanggal 28 Januari 2020 pada pukul 17.00 di waktu istirahat setelah mengantar penumpang dengan lama bekerja driver ojek online (GO-JEK) rata-rata lebih dari 2 tahun dan memiliki jam bekerja rata-rata 6-15 jam. Sedangkan pengambilan sampel dilakukan pada petugas SUPELTAS dilakukan di sekretariat SUPELTAS pada pukul 18.45 sesuai jam kerja petugas SUPELTAS (Petugas SUPELTAS rata-rata memiliki jam kerja > 6 jam).

Kriteria lain yang ditentukan adalah usia sampel diatas 20 tahun dan bersedia diambil sampel darahnya dengan menandatangani *informed consent*, sampel dilakukan pemeriksaan tekanan darah dengan menggunakan alat tensimeter digital dan selanjutnya sampel diambil darahnya dibagian vena menggunakan tabung vacutainer  $\text{K}_2\text{EDTA}$  tutup warna ungu muda sebanyak 3 ml pada sore hari dengan alasan responden sudah terpapar karbonmonoksida. Sampel kemudian di masukkan *ice box* dengan suhu  $11,7^{\circ}\text{C}$  kemudian disimpan pada lemari es selama semalam. Pemeriksaan kadar karboksihemoglobin dengan menggunakan metode difusi Conway dilakukan di Laboratorium STIKES Nasional

### Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Aquades sebanyak 10 ml dimasukkan dalam labu takar 25 ml, tambahkan 1 ml KI 5% dan 0,20 ml  $\text{PdCl}_2$  0,005 N. Labu takar ditambah

dengan aquades sampai tanda batas kalibrasi. Larutan dibaca absorbansinya antara  $\lambda$  350-550 nm diperoleh  $\lambda$  maksimal adalah pada  $\lambda$  420 nm

**Penentuan Operating Time**

Aquades sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml, ditambahkan 0,25 ml darah, 1 ml KI 5% dan 0,20 ml PdCl<sub>2</sub> 0,005N. Labu takar ditambahkan aquades sampai tanda batas kalibrasi, dan baca absorbansi pada menit ke 75, 90, 105, 120 dengan  $\lambda$  420 nm, diperoleh waktu optimal pada menit ke 90.

**Pembuatan kurva baku**

Labu takar sebanyak 6 buah 25 ml dimasukkan aquadest 10 ml dan 1 ml KI pada masing-masing labu ukur. 6 labu takar masing-masing ditambahkan 0,35 ml, 0,40 ml, 0,45 ml, 0,50 ml, 0,55 ml, dan 0,60 ml larutan PdCl<sub>2</sub> 0,005 N. Masing-masing labu takar ditambahkan aquadest sampai tanda batas, kocok, dan baca absorbansi pada panjang gelombang maksimal.

**Prosedur kerja HbCO**

Ceruk Conway yang suda dicuci bersih dengan menggunakan aquadest dimasukkan larutan: A. Yang berisis 1,5 ml aquadest, B. 0,2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N, dan C. 1,0 ml larutan PdCl<sub>2</sub> 0,005N.

Ceruk Conway Bagian A ditambahkan 0,25 ml darah ditutup dan di biarkan selama *operating time*, dan tambahkan 0,25 larutan PdCl<sub>2</sub> 0,005N dengan ujung pipet harus menyentuh dasar agar lapisan tipis logam Pd tidak terhisap. Cairan dalam pipet dimasukkan dalam labu takar 25 ml yang sebelumnya telah diisi dengan 10 ml aquadest dan 1 ml KI 5%. Caran dalam pipet dituang ke dalam labu ukur 25 ml yang

sebelumnya telah diisi 10 ml aquades dan 1 ml KI 5%, dan tambah aquades sampai tanda, kemudian homogenkan

Larutan diukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimal (Ischorina dkk, 2016).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Karbon monoksida yang berasal dari polusi udara akan memperburuk kualitas udara dan karbon monoksida akan terhirup ke dalam tubuh dan berikatan dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin (HbCO). Hasil kuesioner yang dibagikan ke pada responden saat pengambilan sampel darah ditunjukkan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Jumlah Orang	%
Umur		
• 15 – 25	1	8
• 26 - 35	6	50
• 36 - 45	1	8
• 46 - 55	4	33
Masa Kerja		
• < 5 tahun	8	67
• ≥ 5 tahun	4	33
Lama Kerja		
• < 8 jam	4	33
• ≥ 8 jam	8	67
Kebiasaan Merokok		
• Merokok	0	0
• Tidak Merokok	12	100
Gangguan Kesehatan		
• Sesak nafas dan pusing dan kelelahan	3	25

Hasil karakteristik responden menunjukkan bahwa usia responden terbanyak adalah usis 26-35 tahun (50%), dengan masa kerja kurang dari 5 tahun sebesar 67%, dan lama kerja responden diatas 8 jam menunjukkan 67%. Seluruh responden yang diambil darahnya tidak memiliki kebiasaan merokok.

seluruh responden kadar HbCO dan tekanan darah sistolik dan diastolik ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar HbCO dalam Darah dengan Tekanan Darah

Variabel	Jumlah	%
Kadar HbCO		
• Normal (<3,5%)	12	100
• Tidak Normal (≥3,5%)	0	0
Tekanan darah sistolik		
• Normal (100-139 mmHg)	9	75
• Tidak Normal (>139 mmHg)	3	25
Tekanan darah diastolik		
• Normal (70-89 mmHg)	7	58
• Tidak Normal (>89 mmHg)	5	42

Kadar HbCO responden yang diperiksa masih dalam batas aman yaitu <3,5%. Normalnya kadar COHb ini dikarenakan kadar COHb darah dapat mencapai pada konsentrasi equilibrium yang akan dapat dipertahankan selama kadar CO udara tidak meningkat. Konsentrasi equilibrium akan meningkat menjadi 5% apabila terdapat paparan CO sebesar 30 ppm (Mukono, 2010).

Kadar CO di udara dipengaruhi oleh suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin, ventilasi, APD, jumlah kendaraan, luas ruangan. Pemaparan *indoor* dan *outdoor* (Wicaksono, 2017). Pada suhu udara yang tinggi kadar CO akan semakin menurun, hal ini disebabkan oleh keadaan udara yang kurang padat pada suhu tinggi menyebabkan konsentrasi gas CO menurun (Yuliando, 2017). Pengambilan sampel darah untuk responden dilakukan di sore hari dengan suhu udara yang tinggi dan sampel bekerja di

*outdoor* jelas akan mempengaruhi normalnya kadar COHb dalam darah responden.

Hasil kuesioner untuk semua responden bahwa responden belum merasakan adanya gejala sesak nafas, pusing, kelelahan berlebihan, penglihatan agak terganggu, mual, dan muntah yang bahwasanya ditemukan pada orang yang kadar HbCO tinggi >3,5%. Kondisi ini dapat dikatakan spesifik untuk menggambarkan kadar karboksihemoglobin dalam darah driver ojek online (GO-JEK).

Normalnya kadar HbCO pada seluruh responden yang diambil darahnya selaras dengan hasil pengamatan dimana tidak terbentuk cermin berwarna perak di tengah sumur cawan conway atau akan tampak tidak berubah warna (warna emas kuning bening dari pereaksi larutan PdCl<sub>2</sub>). Intensitas dari cermin perak berbanding lurus dengan konsentrasi karbon monoksida dalam darah (Kemenkes, 2018).

Hasil wawancara dengan sampel yang menunjukkan adanya keluhan sesak nafas, kelelahan dan pusing terdapat 25%, dari 25% ini 2 responden merupakan laki-laki berusia 50 dan 54 mereka memiliki keluhan kelelahan berlebihan namun hal ini berkaitan juga dengan faktor usia responden. Sedangkan penurunan indeks kemampuan bekerja terjadi pada usia lebih dari 40 tahun (Habibi, 2012). Sedangkan 1 responden memiliki keluhan pusing tapi jika dilihat dari riwayat kesehatan dia memiliki penyakit vertigo.

Tekanan darah sistolik dan diastoli menurut Standar JNC 7, nilai dikatan normal jika tekanan darah sistolik (110-139 mmHg) dan tekanan diastolik sebesar (70-89 mmHg) dapat dilihat dari 12 sampel menunjukkan tekanan darah sistolik

yang tidak normal adalah sebesar 3 orang (25%) sedangkan yang normal adalah sebesar 9 orang (75%), sedangkan tekanan darah diastolik tidak normal sebesar 7 orang (58%), dan yang normal sebesar 5 orang (42%).

Hasil penelitian menunjukkan tekanan Sistolik yang tidak normal berjumlah 3 orang 2 orang memiliki tekanan darah 140/90 mmHg berjumlah 2 orang dimana usia mereka adalah 50 tahun, menurut Guyton dan Hall (1997) untuk usia 50 tahun keatas nilai tekanan darah 120-150/70-90 mmHg masih dianggap normal. 1 orang memiliki tekanan sistolik 170/100 mmHg, dengan usia 49 tahun, tekanan darah ini dikategorikan tinggi untuk usianya walaupun dari hasil kuesioner menunjukkan bahwa dia tidak memiliki riwayat hipertensi. Tekanan darah selain disebabkan oleh kadar HbCO juga bisa dipengaruhi oleh faktor lain yang dapat mempengaruhi seperti kebisingan, dan tekanan panas yang tidak diteliti dalam penelitian ini, padahal jika dilihat dari lingkungan bekerjanya driver GO-JEK dan SUPELTAS kebisingan dan tekanna panas yang besar (Arfiani, 2010).

#### 4. KESIMPULAN

- a. Deskripsi kadar HbCO untuk ke 12 sampel driver GO-JEK dan SUPELTAS <3,5% yang menunjukkan masih dalam batas normal
- b. Diskripsi tekanan darah sistolik dalam kategori normal sebanyak 75%, sedangkan kategori tidak normal sebesar 25%.
- c. Untuk tekanan darah diastolik yang termasuk kategori normal sebanyak 58% sedangkan yang tidak normal adalah sebesar 42%

#### 5. SARAN

Saran bagi peneliti yang akan mengembangkan penelitian dengan tema yang sama adalah jumlah sampel diperbanyak sehingga dapat diketahui hubungan antara kadar HbCO pada Driver GO-JEK dan SUPELTAS di Surakarta.

#### REFERENSI

- Afiani, F. N. 2010. Pengaruh Rokok terhadap Tekanan Darah pada Laki-laki Usia Muda. *Skripsi*. Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Agusnar, H. 2007. *Kimia Lingkungan*. Medan : USU Press.
- Dara, Fitriana dan Katharina Ogianawati. 2012. Studi Paparan Gas Karbon Monoksida dan Dampaknya Terhadap Pekerja di Terminal Cicaheum Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol 18, No 1, 21-29.
- Dharmawan, W dan Susanti, D,. 2012. Pengukuran Sensitivitas Sensor Gas CO dari Material WO<sub>3</sub> Hasil Proses Sol Gel dan Kalsinasi Terhadap Variasi Konsentrasi dan Temperatur Operasi. *Jurnal Teknik Pomit*, Vol 1, No 1, 1-5.
- Guyton and Hall. 1997. *Fisiologi Kedokteran Edisi J*. Jakarta : EGC, pp : 223-206.
- Habibi E, Dehghan H. 2012. A study on work ability index and physical work capacity on the base of fax equation VO<sub>2</sub> max in male nursing hospital staff in Isfahan, Iran. *Iran: Int J Prev* Vol 3, No 11, 76-82.
- Ischorina, Suliati, Ocky Dwi Suprabawati. 2016. Hubungan Kadar Karboksihemoglobin (HbCO) terhadap kadar hemoglobin (Hb) dan kadar Hematokrit (PCV) pada perokok aktif. *Jurnal Analis Kesehatan Sains Poltekkes Kemenkes Surabaya* Vol.5 No. 2 ISSN 2302-3635

- KEMENKES. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Toksikologi Klinik*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hal 326-327.
- Rif, Atiningtyas Haris., Indriyati dan Irwan Cahya Kusuma. 2017. Pengaruh Polusi Udara Terhadap Fungsi Kapasitas Paru Pada Petugas Parkir di Wilayah Parkir Zona C Kota Surakarta. *Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia* Vol. 10, No. 1, April 2017.
- Setyawan, Prasetyo Budi. 2013. *Kebersyukuran Pada Sukarelawan Pengatur Lalu Lintas (SUPELTAS)*. Surakarta : Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Press.
- Sugiarti. 2009. Gas Pencemar Udara Dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia. *Jurnal Chemica* 10 (1) : 50-58.
- Kosegeran, Victor V., Elia Kendekallo, Sherwin R. U. A. Sompie, Bahrin. 2013. Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Hidro Karbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor. *e-Journal Teknik Elektro dan Komputer*. 2(3) .
- Mukono, J. (2010). *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya : Airlangga university Press.
- WHO. 2010. *WHO Guidelines for Indoor Air Quality : selected pollutants*. Diakses dari [www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf) di akses tanggal 5 Oktober 2019.
- Wicaksono, Rizky Rahadian. 2017. Faktor yang Berhubungan dengan Kadar COHb pada Petugas Parkir Plaza X Surabaya. *Jurnal EnviScience*. 1(1) : 1-12.
- 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](http://repository.its.ac.id/2159/1/3315201011-Master_Theses.pdf).
- Zanaboni, Moira, Gabriella Roda, Sebastiano Arnoldi, Eleonora Casagni, Veniero Gambaro, Michele Dei Cas. 2019. Comparison of Different Analytical Methods for the Determination of Carbon Monoxide in Postmortem Blood. *Journal Of Forensic Sciences*. 65(2) :1-5