

## GAMBARAN KADAR KARBOKSIHEMOGLOBIN (COHb) PEROKOK RINGAN SEDANG BERAT DI ORGANISASI IPPMASTI KOTA MALANG

### Overview of Carboxyhemoglobin (COHb) Levels Light to medium light smokers in the organization IPPMASTI Malang City

Sririn Dari Tamu Ina<sup>1\*</sup>

Previta Zeizar Rahmawati<sup>2</sup>

Yeni Avidhatul Husnah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>STIKes Maharani Malang

<sup>2</sup>STIKes Maharani Malang

<sup>3</sup>STIKes Maharani Malang

\*email:previta.zr@stikesmaharani.ac.id

#### Abstrak

Karboksihemoglobin (COHb) merupakan sebuah kompleks stabil yang terdiri dari CO dan Hb. Paparan terhadap CO, terutama dari asap rokok, dapat meningkatkan kadar COHb dalam tubuh. Meningkatnya kadar COHb dapat mengganggu fungsi transportasi oksigen oleh hemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar COHb perokok (Ringan, Sedang, Berat). Populasi seluruh anggota IPPMASTI (Ikatan Pemuda Pelajar Asal Sumba Timur) Kota Malang sebanyak 98 mahasiswa setelah pembagian kuisioner yang masuk kriteria inklusi sampel 25 responden. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan pendekatan *Cross sectional*, teknik pengambilan sampel menggunakan *porpositive sampling* dengan alat pemeriksaan spektrofotometer Uv-Vis. Hasil penelitian terdapat 1 responden kadar COHb normal rentang COHb 1,85% dan tertinggi 24 rentang COHb 3,99% - 9,36% semua berjenis kelamin laki-laki. Kemudian jumlah batang rokok 1-4 batang (Ringan) 1 responden COHb normal 1,85% dan COHb tinggi 14 responden (58%) rentang COHb 3,99%-7,95%. Pada ketegori (sedang) 5-14 batang 6 responden (25%) rentang kadar COHb 5,11% -7,73%. Sedangkan pada perokok (Berat)  $\geq 15$  batang terdapat 4 responden (17%) rentang kadar COHb 5,70%-6,47% Hasil uji korelasi antara lama merokok dengan kadar COHb terdapat nilai uji *pearson correlation* nilai  $r = 0,188$  dan nilai *p-value* yaitu 0,368 atau  $> 0,01$  menunjukkan bahwa durasi lama merokok tidak berhubungan dengan kadar COHb, karena nilai 0,188 masuk dalam korelasi interfal rendah yang berarti lemah. Sedangkan hasil uji korelasi jumlah batang rokok dengan kadar COHb terdapat hasil uji korelasi nilai  $r = 0,512$  dan nilai *p-value* yaitu 0,009 atau  $< 0,01$  yang berarti sedang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah batang rokok dengan kadar COHb.

#### Abstract

*Carboxyhemoglobin (COHb) is a stable complex consisting of CO and Hb. Exposure to CO, especially from cigarette smoke, can increase COHb levels in the body. Elevated levels of COHb can interfere with the function of oxygen transport by hemoglobin. This study aims to determine the COHb levels of smokers (Light, Medium, Heavy). The population of all members of IPPMASTI Malang City is 98 students after the distribution of questionnaires that are included in the inclusion criteria of a sample of 25 respondents. This study is descriptive analytical with a Cross sectiona approach, sampling techniques using porpositive sampling with Uv-Vis spectrophotometer examination tools. The results of the study showed that 1 respondent had a normal COHb level in the COHb range of 1.85% and the highest 24 respondents in the COHb range of 3.99% - 9.36%, all male. Then the number of cigarettes 1-4 cigarettes (Light) 1 respondent had a normal COHb of 1.85% and a high COHb of 14 respondents (58%) in the COHb range of 3.99%-7.95%. In the category (moderate) 5-14 bars 6 respondents (25%), the COHb level range is 5.11%-7.73%. Meanwhile, in smokers (Heavy)  $\geq 15$  cigarettes, there were 4 respondents (17%) in the range of COHb levels of 5.70%-6.47% The results of the correlation test between the length of smoking and COHb levels showed that the pearson correlation test value of  $r = 0.188$  and the *p-value* of 0.368 or  $> 0.01$  showed that the duration of smoking was not related to COHb levels, because the value of 0.188 was included in the correlation of low intarfae which means weak. Meanwhile, the results of the correlation test of the number of cigarettes with COHb levels showed the results of the correlation test with a value of  $r = 0.512$  and a *p-value* of 0.009 or  $< 0.01$  which means that there is a relationship between the number of cigarettes and COHb.*

#### Kata Kunci:

COHb, perokok ringan, sedang berat, spektrofotometer Uv-Vis

#### Keywords:

COHb, light to moderate heavy smoker, Uv-Vis spectrophotometer

## PENDAHULUAN

Merokok adalah kebiasaan yang tersebar luas dan memiliki dampak besar pada kesehatan individu dan Masyarakat walaupun sudah diketahui secara umum bahwa rokok dapat menimbulkan gangguan Kesehatan. prevalensi merokok di Indonesia adalah sebesar 33,8%. Perilaku merokok berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan banyak penyakit, seperti penyakit jantung, penyakit paru-paru, kanker, dan masalah kesehatan lainnya seperti impotensi, kehamilan prematur, bayi berat lahir rendah (BBLR (Rodgman, 2016). Penyebab kematian tertinggi di Indonesia adalah penyakit stroke dengan 19,42 persen dan jantung iskemik (serangan jantung) dengan 14,38 persen kardiovaskular tersebut juga menjadi perhatian dunia, karena penyakit jantung iskemik menyebabkan 16,17 persen kematian di dunia, sedangkan stroke menyebabkan 11,59 persen kematian di dunia. Selain itu sejumlah faktor risiko yang menyebabkan penyakit kardiovaskular seperti tekanan darah tinggi, gula darah tinggi, merokok, dan obesitas, menduduki lima besar faktor risiko yang menyebabkan beban penyakit di Indonesia (Kemenkes, 2023)

Setiap batang rokok mengandung tujuh ribu bahan kimia, beberapa diantaranya bersifat toksik (Hilyah et al., 2021) CO yang dihirup ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan akan terikat dengan hemoglobin dan membentuk COHb. Adanya CO ini menyebabkan kemampuan untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh. Akibat suplai O<sub>2</sub> dalam jaringan-jaringan dan sel-sel tubuh menurun, sehingga semakin tinggi konsentrasi COHb dalam darah kemungkinan terjadinya gangguan Kesehatan semakin meningkat, resiko lain yang akan dapat tinggi akibat tingginya kadar CO dalam darah diantaranya sakit kepala, pusing, mual, bahkan dapat menyebabkan koma, kejang dan kematian, maka dari itu jika seseorang menghirup rokok, baik sengaja maupun tidak sengaja hal ini akan sama saja dengan menghisap karbon monoksida dan berbagai kadungan zat yang berada di dalam rokok itu sendiri (Hilyah et al., 2021)

Menurut hasil penelitian (Permatasari, 2017) menunjukkan bahwa pada 15 Sampel perokok aktif 10 sampel (66,67 %) kadar hemoglobinnya tinggi (abnormal) dan 5 sampel (33,33%) lainnya kadar hemoglobinnya normal. Sedangkan 10 sampel pada perokok pasif menunjukkan bahwa 6 sampel (60%) kadar hemoglobinnya tinggi (abnormal) dan 4 sampel (40%) lainnya kadar hemoglobinnya normal. Pada uji SPSS dengan uji mann whitney pada pengaruh perokok aktif terdapat kadar hemoglobin di dapatkan hasil  $p=0,002$  sedangkan pada pengaruh perokok pasif terdapat kadar hemoglobin didapatkan nilai  $p=0,01$ . dari Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sebagian besar terjadi peningkatan kadar hemoglobin pada darah perokok aktif dan pasif. Hal ini disebabkan karena terlalu tingginya kadar karbon monoksida yang masuk kedalam tubuh

Berdasarkan penelitian (Sri et al., 2015) bahwa jumlah rata-rata rokok yang dihisap perhari 20 sebanyak 40 orang (41,24%). Hal ini disebabkan mungkin seseorang sudah kecanduan nikotin dimana untuk mengkompensasinya perokok biasanya meningkatkan jumlah rokok yang dihisap perhari. Penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa jumlah subjek perokok berat lebih banyak dari pada perokok ringan yaitu jumlah perokok berat sebanyak 63 orang (64,955) dan perokok berat sebanyak 34 orang (35,05%). Hal ini dipengaruhi oleh jumlah rokok yang dihisap oleh perokok. jika rokok yang dihisap dalam jumlah yang banyak maka kadar karbon monoksida yang ada dalam paru akan meningkat pula.

Penelitian (Septiani et al., 2022) menyatakan hasil penelitian berdasarkan lama merokok  $\leq 10$  tahun didapat hasil sebanyak 6 orang dengan kadar hemoglobin normal sebanyak 3 orang (50%) dan kadar hemoglobin tidak normal sebanyak 3 orang (50%), sedangkan perokok  $> 10$  tahun sebanyak 14 orang dengan kadar hemoglobin normal sebanyak 8 orang (57%) dan kadar hemoglobin tidak normal sebanyak 6 orang. Penelitian lain memperlihatkan bahwa responden terbanyak

dengan parameter lamanya merokok ialah yang merokok selama 1-5 tahun sebanyak 18 orang (60%). Jumlah rokok terbanyak yang dikonsumsi responden ialah 10-19 batang per hari dengan jumlah responden 19 orang (63,3%). Responden terbanyak dengan parameter usia pertama merokok ialah yang merokok pada usia 11-15 tahun sebanyak 14 orang (46,7%). Responden dengan klasifikasi terbanyak ialah perokok sedang sebanyak 19 orang (63,3%). Semakin lama waktu yang digunakan untuk merokok, semakin besar pula kemungkinan menurunkan kadar hemoglobin dalam darah para perokok (Widodo, 2017).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Prabowo et al., 2020) Frekuensi merokok dalam sehari diklasifikasikan dalam 3 kategori : Perokok ringan merokok 1 – 4 batang perhari, Perokok sedang merokok 5 – 14 batang perhari, Perokok berat merokok lebih dari 15 batang perhari. didapatkan bahwa sebagian besar perokok merupakan perokok berat sebanyak 37 responden (68,5%) berdasarkan distribusi umur terlihat rentan usia 26 – 35 tahun dan 35 – 45 tahun memiliki kategori perokok berat tertinggi yaitu masing masing sebanyak 17 responden (70,8%). Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata perokok pria di wilayah Pulau harapan mengkonsumsi rokok lebih dari 15 batang per hari

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian Deskriptif analitik dengan pendekatan *Cross sectional* pada penelitian ini subjek yang di amati adalah perokok Ringan Sedang Berat Di Organisasi IPPMASTI Kota Malang. Populasi dalam penelitian yaitu Perokok Ringan Sedang Berat Dalam Organisasi IPPMASTI Di Kota Malang sebanyak 98 orang. Teknik pengambilan sampel perokok ringan sedang berat menggunakan *Purposive sampling*. Sampel yang dikumpulkan berdasarkan kriteria inklusi didapatkan sampel sebanyak 27 dari perokok ringan, sedang, berat. Alat pemeriksaan Kadar COHb menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Jenis data dalam penelitian ini menggunakan data primer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Berdasarkan hasil penelitian KarboksiHemoglobin (COHb) Perokok Ringan Sedang Berat Di Organisasi IPPMASTI Kota Malang. Dengan pemeriksaan kadar COHb menggunakan sampel *whole blood* dan alat spektrofotometer Uv-Vis. Kemudian dihitung kadar COHb dengan menggunakan rumus dan didapatkan hasil berikut:

$$\text{Kadar COHb} = \frac{\text{Absorbansi Tabung B} \times 6,08\%}{\text{Absorbansi Tabung A}}$$

Absorbansi Tabung A

**Tabel I.** Hasil Pemeriksaan Kadar COHb

| No    | Kadar COHb | Jumlah presentase | Rentang kadar COHb (%) |
|-------|------------|-------------------|------------------------|
| 1     | Normal     | 1 (4%)            | 1,85                   |
| 2     | Tinggi     | 24 (96%)          | 3,99-9,36              |
| Total |            | 25 (100%)         |                        |

Sumber: data primer

Subjek Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa di organisasi IPPMASTI di Kota Malang yang merokok sebanyak 27 mahasiswa terdapat 2 sampel lisis sehingga hasil tidak bisa di baca. Maka yang di anggap sebagai responden yang memenuhi syarat adalah 25 responden. Berdasarkan pada **tabel I.** menunjukkan bahwa kadar COHb tinggi sebanyak 24 orang (96%) dengan rentang kadar COHb 3,99%-9,36% . Dan kadar COHb terendah terdapat 1 orang (4%) dengan rentang COHb 1,85%. Dari seluruh responden semua berjenis kelamin laki-laki.

**Tabel II.** Data Penelitian kadar COHb dan Umur

| Umur         | Normal (%)     | Rentang COHb (%) | Tinggi (%)       | Rentang COHb (%) |
|--------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 17-25 tahun  | 1(100)         | 1,85             | 23(96)           | 3,99- 9,36       |
| 26-35 tahun  | 0 (0)          | 0 (0)            | 1 (4)            | 6,3              |
| <b>Total</b> | <b>1(100%)</b> |                  | <b>24 (100%)</b> |                  |

Sumber : data primer

Data responden Pada Tabel II berdasarkan kadar COHb kategori perokok dan umur pada mahasiswa Organisasi IPPMASTI Kota Malang umur 17-25 tahun terdapat 1

responden (100%) rentang kadar COHb 1,85% sedangkan 23 responden (96%) yang memiliki kadar COHb tinggi dengan rentang kadar COHb 3,99%-9,36%. pada umur 26-35 tahun terdapat 1 responden (4%) rentang kadar COHb tinggi (6,3%).

**Tabel III.** Uji tabulasi silang kadar COHb perokok ringan sedang berat di organisasi Ippmasti berdasarkan lama merokok

| Lama merokok | Normal         | Rentang COHb (%) | Tinggi           | Rentang COHb (%) |
|--------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| < 5 tahun    | 1(100)         | 1,85             | 16(83)           | 3,99-7,98        |
| 5-10 tahun   | 0(0)           | 0(0)             | 8(17)            | 4,68-9,6         |
| <b>Total</b> | <b>1(100%)</b> |                  | <b>24 (100%)</b> |                  |

Sumber : data primer

Berdasarkan **tabel III.** Uji Tabulasi Silang antara lama merokok menunjukkan < 5 tahun dengan kadar COHb normal 1 (100%) dan rentang kadar COHb 1,85% kadar COHb tinggi 16 responden (67%) rentang COHb 3,99%-7,98%. Sedangkan lama merokok 5–10 tahun sebanyak 8 responden (33%) dengan rentang COHb 4,68%-9,36%

**Tabel IV** Hasil Uji Korelasi Pearson Lama merokok

| Lama merokok | Peorson correlation | I    | Kadar COHb |
|--------------|---------------------|------|------------|
| Lama merokok | Peorson correlation | .188 |            |
|              | Sig. (2-tailed)     | .368 |            |
|              | N                   | 25   | 25         |
| Kadar COHb   | Pearson correlation | .188 | I          |
|              | Sig. (2-tailed)     | .368 |            |
|              | N                   | 25   | 25         |

Pada **tabel IV.** berdasarkan hasil uji korelasi antara lama merokok dengan kadar COHb sebanyak 25 responden. Terdapat nilai uji *pearson correlation* nilai  $r = 0,188$  dan nilai *p-value* yaitu 0,368 atau  $> 0.01$  yang artinya tidak signifikan. Pada uji korelasi tersebut menunjukkan bahwa durasi lama merokok tidak berhubungan dengan kadar COHb, karena nilai 0,188 masuk dalam korelasi interfal rendah yang berarti lemah.

**Tabel V** Tabulas Silang Kadar COHb Berdasarkan jumlah batang rokok di organisasi IPPMASTI Kota Malang

| Tingkat konsumsi Batang Rokok | Normal          | Rentang kadar COHb(%) | Tinggi           | Rentang Kadar COHb(%) |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Ringan 1-4 batang             | 1(100)          | 1,85                  | 14 (58)          | 3,99-7,95             |
| Sedang 5-15 batang            | 0               | 0                     | 6 (25)           | 5,11-7,73             |
| Berat $\geq 15$ batang        | 0               | 0                     | 4 (17)           | 5,70-6,47             |
| <b>Total</b>                  | <b>1 (100%)</b> |                       | <b>24 (100%)</b> |                       |

Sumber : Data primer

Pada **tabel v.** Berdasarkan uji tabulasi silang menunjukkan bahwa dari jumlah batang rokok 1-4 batang terdapat 1 responden kadar COHb normal 1,85% dan kadar COHb tinggi 14 responden (58%) dengan rentang COHb 3,99%-7,95%. Pada kategori sedang dengan kadar COHb tinggi 6 responden (25%) rentang kadar COHb 5,11%-7,73%. Sedangkan pada kategori perokok berat terdapat 4 responden (17%) rentang kadar COHb 5,70%-6,47%

**Tabel VI** Uji korelasi Antara COHb dan Perokok Ringan sedang berat

| Jumlah Batang | Peorson correlation | I      | Kadar COHb |
|---------------|---------------------|--------|------------|
| Jumlah batang | Peorson correlation | .512'' |            |
|               | Sig. (2-tailed)     | .009   |            |
|               | N                   | 25     | 25         |
| Kadar COHb    | Pearson correlation | .512'' | I          |
|               | Sig. (2-tailed)     | .009   |            |
|               | N                   | 25     | 25         |

\*\* corelations is significant at the 0.01 level (2-tailed) Pada **tabel VI** berdasarkan hasil uji korelasi jumlah batang rokok dengan kadar COHb sebanyak 25 responden. Terdapat hasil uji korelasi nilai  $r = 0.512$  dan nilai *p-value* yaitu 0,009 atau  $< 0,01$  yang berarti dalam kategori sedang sehingga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah batang rokok yang dihisap dengan kadar COHb.

**Tabel VII** Hasil pemeriksaan Antara Kadar COHb dengan Penggunaan Masker Saat Berkendaraan

| APD (masker)             | Normal (%)     | Rentang kadar COHb | Tinggi (%)       | kadar COHb |
|--------------------------|----------------|--------------------|------------------|------------|
| Menggunakan masker       | 0              | 0                  | 0                | 0          |
| Tidak menggunakan masker | 1(100)         | 1,85               | 24 (100)         | 3,99-9,36  |
| <b>Total</b>             | <b>1(100%)</b> |                    | <b>24 (100%)</b> |            |

Sumber : data primer

Pada Tabel VII menunjukkan bahwa terdapat 1 responden (100%) tidak menggunakan masker dengan kadar COHb normal rentang COHb 1,85%. Kemudian terdapat 24 responden (100%) dengan kadar COHb tinggi tidak menggunakan masker dengan rentang kadar COHb 3,99%-9,36%.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini berjudul “ Gambaran Kadar KarboksiHemoglobin COHb Perokok Ringan Sedang Berat Di Organisasi IPPMASTI Kota Malang”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar karboksi hemoglobin dalam darah. Berdasarkan populasi sebanyak 98 orang setelah menggunakan rumus slovin di dapatkan 49 orang setelah pembagian kuisioner yang masuk kriteria inklusi didapatkan sebanyak 27 orang, dan jumlah data yang analisa sebanyak 25 responden.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *porposive sampling* sampel darah diambil sebanyak 3 cc dan di masukkan kedalam tabung ungu Kemudian di masukkan kedalam *icebox*, pengambilan sampel dilakukan di rumah anggota IPPMASTI di kota Malang. Penelitian menggunakan data primer berupa kuisioner dan melakukan pemeriksaan kadar COHb pada sampel darah diuji dan dibaca sesuai hasil yang ada di spektrofometer uv-vis dengan panjang gelombang 546 nm. Terdapat 2 sampel lisis yang hasilnya tidak valid atau disebut dengan hemolisi karena hancurnya sel darah disebabkan karena kesalahan dalam melakukan preprasi sampel sehingga tidak dapat dilakukan pemeriksaan

Karbon monoksida adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa yang terdapat dalam bentuk gas pada suhu diatas - 1920C (Rivanda, 2015). Rokok mengandung gas beracun karbon monoksida, yang tidak memiliki rasa dan bau. Menghirup sejumlah besar gas ini menyebabkan sel-sel darah merah lebih terikat dengan karbon monoksida daripada oksigen. Akibatnya, kemampuan jantung dan otot akan menurun. Ini akan membuat Anda lelah, lemas, dan pusing. Menghirup gas ini dalam jumlah besar dapat menyebabkan koma atau bahkan meninggal. Karbonmonoksida adalah molekul yang stabil secara kimia karena ikatan rangkap tiganya. Reduksi CO membutuhkan suhu di atas 100°C. Kelarutan CO dalam air sangat rendah (354 mL/dL; 44,3 ppm oleh massa) pada suhu dan tekanan standar (Rizaldi et al., 2022).

Analisa data Pada Kadar COHb Perokok Ringan Sedang Berat di Organisasi (IPPMASTI) kadar COHb dalam darah terendah adalah 1,85 % dan yang tertinggi sebesar 9.36%. Kriteria kadar COHb dibagi dalam 2 tingkatan yaitu kadar COHb  $\leq 3,5\%$  dikatakan normal, apabila kadar COHb  $>3,5\%$  dikatakan tidak normal. Dari seluruh data yang diperoleh dengan jumlah responden 25 orang dengan kadar COHb tertinggi sebanyak 24 orang dengan rentang kadar COHb 3,99% - 9,36% dan hanya 1 responden yang memiliki kadar COHb normal 1,85 %. Tingginya kadar hemoglobin karbon monoksida (COHb) dalam darah menunjukkan tingkat paparan karbon monoksida (CO) yang signifikan. Keracunan karbon monoksida dapat menyebabkan turunya kapasitas transportasi oksigen dalam darah oleh hemoglobin dan penggunaan oksigen di tingkat seluler. Karbon monoksida mempengaruhi berbagai organ di dalam tubuh, organ yang paling terganggu adalah yang mengkonsumsi oksigen dalam jumlah besar, seperti otak dan jantung. Karbon monoksida yang masuk dalam tubuh akan membentuk karboksihemoglobin (COHb) dalam darah yang menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh terganggu (Hilyah et al., 2021)

Ciri terpenting CO adalah kemampuannya berikatan dengan hemoglobin, pigmen dalam sel darah merah yang membawa oksigen ke seluruh tubuh. Sifat ini mengakibatkan terbentuknya karboksihemoglobin (COHb) yang 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin (HbO<sub>2</sub>). Retensi COHb yang cepat menyebabkan aktivitas sel pigmen mencegah pengangkutan oksigen ke seluruh tubuh. Kondisi seperti ini mempunyai dampak serius bahkan fatal karena dapat berujung pada keracunan kadar COHb yang tinggi dapat menandakan paparan terhadap asap rokok atau lingkungan dengan polusi udara tinggi yang mengandung karbon monoksida. (Yazidah et al., 2019)

Tingginya karbon monoksida dapat menyebabkan seseorang keracunan gas CO. Keracunan karbon monoksida dapat menyebabkan turunnya kapasitas transportasi oksigen dalam darah oleh hemoglobin dan penggunaan oksigen di tingkat seluler. Karbon monoksida mempengaruhi berbagai organ di dalam tubuh, organ yang paling terganggu adalah yang mengkonsumsi oksigen dalam jumlah besar, seperti otak dan jantung. Karbon monoksida yang masuk dalam tubuh akan membentuk karboksihemoglobin (COHb) dalam darah yang menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh terganggu (Hilyah et al., 2021) Berdasarkan hasil uji korelasi jumlah batang rokok dengan kadar COHb sebanyak 25 responden. Terdapat hasil uji korelasi nilai  $r = 0.512$  dan nilai  $p$ -value yaitu 0,009 atau  $<0,01$  yang berarti dalam kategori sedang sehingga menunjukkan bahwa jumlah batang rokok yang dihisap ada hubungan dengan kadar COHb tetapi tidak terlalu kuat. Hal ini sejalan penelitian dengan (Rizaldi et al., 2022)terdapat hubungan yang bermakna antara jumlah rokok yang dihisap perhari dengan kadar CO dengan kekuatan korelasi kuat ( $r=0.698$ ). Semakin banyak rokok yang dihisap semakin tinggi kemungkinan untuk memiliki kadar COHb yang tinggi. Hubungan semakin banyak rokok yang dihisap, semakin tinggi kadar COHb didalam darah hal ini karena setiap batang

rokok menghasilkan CO yang kemudian dihirup ke dalam paru-paru dan masuk aliran darah.

Karbon monoksida (CO) di udara memasuki tubuh manusia dan berikatan dengan Hb terjadi relatif cepat melalui sistem pernapasan dan berdifusi melintasi membran alveolar bersama oksigen (O<sub>2</sub>). Ketika bercampur dengan darah, CO berikatan dengan hemoglobin dan membentuk COHb. Ikatan antara CO dan Hb terjadi dengan kecepatan yang sama dengan ikatan antara O<sub>2</sub> dan CO, namun afinitas pengikatan CO 200-250 kali lebih kuat dibandingkan pengikatan O<sub>2</sub>. Oleh karena itu, CO dan O<sub>2</sub> bersaing untuk berikatan dengan hemoglobin, namun CO lebih sulit dilepaskan dibandingkan O<sub>2</sub>. Begitu CO masuk ke aliran darah, ia dengan cepat berikatan dengan hemoglobin untuk membentuk karboksihemoglobin (COHb).

Waktu yang diperlukan CO untuk mencapai kadar puncaknya dalam darah dan berikatan dengan hemoglobin bisa berkisar dari beberapa menit hingga beberapa jam, tergantung pada konsentrasi CO di udara dan durasi paparan. Dalam kasus paparan karbon monoksida yang berkelanjutan, CO akan terus bergabung dengan hemoglobin dan semakin sedikit hemoglobin yang tersedia untuk bergabung dengan oksigen. Tingkat paparan gas CO yang tinggi dapat mempengaruhi kadar COHb dalam darah (Ardani et al., 2018)

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar COHb tinggi dapat terpapar karbon monoksida yang dihasilkan berdasarkan jenis kelamin, kebiasaan merokok, kadar hemoglobin dan kadar gas CO yang terdapat dilingkungan seperti kendaraan motor, mobil, karbon monoksida dapat masuk melalui tubuh melalui pernapasan dan terikat pada hemoglobin (COHb) dalam darah, dan membentuk karboksihemoglobin (COHb), yang mengurangi kemampuan darah untuk membawahkan oksigen, jadi paparan berulang terhadap CO dapat meningkatkan Kadar COHb dalam darah yang dapat menyebabkan hipoksia (kurangnya oksigen) dalam tubuh (Rizaldi et al., 2022). Banyak faktor yang dapat

memengaruhi hasil penelusuran dalam penelitian salah satunya disebabkan kadar CO pada responden masih dalam kategori rendah di dalam darah. Menurut (Pratiwi et al., 2018) kadar CO yang tinggi dapat disebabkan oleh faktor lain yang belum diteliti, misalnya aktivitas luar ruangan yang dilakukan responden seperti berolahraga secukupnya, menghirup udara segar setelah berada di area yang rentan terpapar gas karbon monoksida (CO), mengonsumsi buah dan sayur dan mempunyai sistem pertahanan tubuh atau imunitas yang kuat.

Gas karboksihemoglobin memiliki efek toksikonetika mengacu pada proses adsorpsi (penyerapan), distribusi, metabolisme, dan ekskresi karboksihemoglobin dalam tubuh manusia. Adsorpsi: Saat karbon monoksida (CO) terikat pada hemoglobin dalam darah seseorang, terbentuk karbonyhemoglobin. Proses ini terjadi dengan cepat ketika seseorang terpapar CO, terutama ketika udara dihirup. Distribusi: aliran darah dan kemampuan hemoglobin untuk mengangkut CO memengaruhi distribusi karbonyhemoglobin ke seluruh jaringan tubuh. metabolisme: karboksihemoglobin tidak memiliki senyawa-senyawa yang dimetabolisme oleh enzim, COHb dapat dilepaskan (desorpsi) ketika hemoglobin paru-paru. Ekskresi: Karbon dioksida yang dilepaskan dari karboksihemoglobin paru-paru kemudian diekskresikan dari tubuh melalui pernapasan normal. Konsentrasi CO dalam udara pernapasan dan laju pernapasan individu memengaruhi jumlah CO yang diekskresikan. Ikatan CO dengan hemoglobin jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen, sehingga mengurangi kapasitas darah untuk membawa oksigen ke jaringan tubuh. Hal ini dapat menyebabkan hipoksia seluler, yang pada gilirannya dapat memiliki berbagai dampak negatif pada tubuh manusia (Baynes dkk., 2021).

## KESIMPULAN

1. Hasil penelitian dari pemeriksaan Kadar COHb pada sampel darah perokok Ringan Sedang Berat di Organisasi IPPMASTI Kota Malang sebanyak 25 orang responden. Terdapat 1 responden kadar COHb normal rentang COHb 1,85% dan tertinggi 24 rentang COHb 3,99% - 9,36%.
2. Berdasarkan jumlah batang rokok 1-4 batang kategori (Ringan) 1 responden yang kadar COHb normal 1,85% dan COHb tinggi 14 responden (58%) rentang COHb 3,99%-7,95%. Pada kategori (Sedang) 5-14 batang 6 responden (25%) rentang kadar COHb tinggi 5,11%-7,73%. Sedangkan pada kategori perokok (Berat)  $\geq 15$  batang terdapat 4 responden (17%) rentang kadar COHb 5,70%-6,47%
3. Berdasarkan uji korelasi antara lama merokok dengan kadar COHb terdapat nilai uji pearson correlation nilai  $r = 0,188$  dan nilai p-value yaitu 0,368 atau  $> 0.01$ . Menunjukkan bahwa durasi lama merokok tidak berhubungan dengan kadar COHb, karena nilai 0,188 masuk dalam korelasi interfaal rendah yang berarti lemah. Sedangkan hasil uji korelasi jumlah batang rokok dengan kadar COHb terdapat hasil uji korelasi nilai  $r = 0.512$  dan nilai p-value yaitu 0,009 atau  $< 0,01$  yang berarti dalam kategori sedang sehingga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah batang rokok yang dihisap dengan kadar COHb

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, R., Rahmawati, P. Z., Wafi, A., & Mahtuti, E. Y. (2018). *Pemeriksaan Kadar HbCO Pada Relawan Pengatur Jalur Putar Balik Di Jalan Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis* (Vol. 9, Issue 2).
- Baynes, J.W., Dominiczak, M. H., Wanandi, S. I., & Jusman, W. A. (2021). *Medical Biochemistry - Indonesian 5th Edition*. Elsevier Health Sciences.
- Hilyah, R. A., Lestari, F., & Mulqie, L. (2021). HUBUNGAN ANTARA KEBIASAAN MEROKOK DENGAN KADAR KARBON MONOKSIDA (CO) PEROKOK. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.29313/jiff.v4i1.6649>

Kemenkes penyakit kardiovaskular penyebab kematian

tertinggi di indonesia. (2023). Kemenkes.

Permatasari, V. (2017). Pengaruh Perokok Aktif Dan Perokok Pasif Terhadap Kadar Hemoglobin. *PhD diss., STIKES Insan Cendekia Medika Jombang*

Prabowo, B., Rosida, T., & Ahmad, H. (2020). Hubungan Klasifikasi Perokok dengan Kesehatan Jaringan Periodontal Masyarakat yang Merokok di Pulau Harapan diukur dengan Skor CIPTN. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.34008/jurhesti.v5i2.195>

Rivanda, A. (2015). *Andrian Rivanda I Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduksi Trakea Majority* (Vol. 4).

Rizaldi, M. A., Azizah, R., Latif, M. T., Sulistyorini, L., & Salindra, B. P. (2022). Literature Review: Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 253–2

Rodgman, A. (2016). *The Chemical Components of Tobacco and Tobacco Smoke*. United State: CRC Press.

Septisni, R, Studi, P., Masyarakat, K., Abdi, S., % & Palembang, n. (2020). Babul Imi\_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan HUBUNGAN LAMA MEROKOK DAN FREKUENSI MEROKOK KADAR HEMOGLOBIN (Hb) PADA PEROKOK AKTIF. 14(1) 126. <http://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang> .

Sri, A. W., Munir, M., & Bebasari, E. (2015). GAMBARAN DERAJAT BERAT MEROKOK BERDASARKAN KADAR CO PADA PEROKOK DI POLI PARU RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI RIAU. In *JOM FK* (Vol. 2, Issue 2).

Widodo, S. (2017). Rancang bangun alat monitoring kadar udara bersih dan gas berbahaya CO, CO<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub> di dalam ruangan berbasis mikrokontroler. *Pseudocode*, 4(2), 105-119

Yazidah, I., Handini, M., Studi Kedokteran, P., & Untan, F. (2019). Hubungan Lama Kerja dan Kadar Karboksihemoglobin dalam darah Pekerja laki-laki pada Bengkel Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak. In *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa* (Vol. 5).