

**KAJIAN LITERATUR: GAMBARAN KADAR  
KARBOKSIHEMOGLOBIN DALAM DARAH PEKERJA  
BENGKEL DAN *BASEMENT* BERDASARKAN UMUR,  
LAMA BEKERJA DAN MASA KERJA**

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun Oleh :  
YOZZI PERMANA  
1611304062**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2021**

**KAJIAN LITERATUR : GAMBARAN KADAR  
KARBOKSIHEMOGLOBIN DALAM DARAH PEKERJA  
BENGKEL DAN BASEMENT BERDASARKAN UMUR,  
LAMA BEKERJA DAN MASA KERJA**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
YOZZI PERMANA  
1611304062**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi  
Laboratorium Medis Fakultas  
Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



Oleh:

Pembimbing : ARIF YUSUF WICAKSANA, M.Sc., Apt.  
30 Juli 2021 16:30:47



# KAJIAN LITERATUR: GAMBARAN KADAR KARBOKSIHEMOGLOBIN DALAM DARAH PEKERJA BENGKEL DAN *BASEMENT* BERDASARKAN UMUR, LAMA BEKERJA DAN MASA KERJA<sup>1</sup>

Yozzi Permana<sup>2)</sup>, Arif Yusuf Wicaksana<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Aktivitas yang dihasilkan dari buangan kendaraan terutama gas karbon monoksida (CO) merupakan sumber polusi, sebesar 70%-80%, dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari karbon monoksida. (CO) mempunyai daya ikat 200 kali lebih kuat dapat menghalangi pengikatan Hb terhadap oksigen dan karbon dioksida. Terutama pada para pekerja bengkel dan *basement* yang berpotensi tinggi terpapar karbon monoksida (CO). **Tujuan Penelitian:** Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar HbCO dalam darah berdasarkan variasi umur, lama bekerja dan masa kerja. **Metode penelitian:** Melakukan dengan pengumpulan data pustaka atau obyek penelitian melalui dua *database* yaitu *PubMed* dan *Google Scholar* dengan metode pencarian *PICO*, serta metode kajian literatur. Penelitian ini juga menggunakan kriteria inklusi terkait profesi kerja, tahun terbit jurnal dan penggunaan alat spektrofotometri dan ekskusi yaitu dengan pencarian metode selain spektrofotometri sebagai fokus penelitian. **Hasil:** Penelitian mengenai kontaminan CO dalam darah menunjukkan bahwa umur dan lama bekerja tidak mempengaruhi kadar karboksihemoglobin pekerja bengkel dan *basement*, tingginya peningkatan kadar HbCO dalam darah disebabkan lama masa kerja yang diatas >3 lebih mempengaruhi kadar karboksihemoglobin pekerja bengkel dan *basement* dan peningkatan juga terjadi pada pekerja yang tidak menggunakan APD. **Simpulan:** Profesi pekerja bengkel dan *basement* sama-sama memiliki potensi besar terpapar karbon monoksida (CO), semakin lama masa kerja setiap propesi maka akumulasi kadar karboksihemoglobin dalam darah semakin meningkat.

**Kata Kunci** : Darah, Karbon monoksida, Pekerja bangkel, Pekerja *Basement*

**Kepustakaan** : 12 Referensi ( Tahun 2010-2020)

---

<sup>1)</sup> Judul Skripsi

<sup>2)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup> Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# A LITERATURE STUDY: THE DESCRIPTION OF CARBOXYHEMOGLOBINE LEVEL IN BLOOD OF GARAGE AND BASEMENT WORKERS BY AGE, LENGTH OF WORK AND LENGTH OF SERVICE<sup>1</sup>

Yozzi Permana<sup>2)</sup>, Arif Yusuf Wicaksana<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Activities resulting from vehicle exhaust, especially carbon monoxide (CO) gas are a source of pollution, amounting to 70%-80%, of which almost 60% of the pollutants produced consist of carbon monoxide. CO has 200 times stronger binding power and can block the binding of Hb to oxygen and carbon dioxide, especially for garage and basement workers with high potential for exposure to carbon monoxide (CO). **Research Objective:** This study aims to determine the description of HbCO levels in blood based on variations in age, length of work and years of service. **Research method:** Conducting by collecting library data or research objects through two databases, namely PubMed and Google Scholar with the PICO search method, as well as the literature review method. This study also uses inclusion criteria related to the work profession, the year of publication of the journal and the use of spectrophotometric and execution tools, namely by searching for methods other than spectrophotometry as the focus of the research. **Result:** Research on CO contaminants in the blood showed that age and length of work did not affect the carboxyhemoglobin levels of workshop and basement workers, the high increase in HbCO levels in the blood was due to working years above >3 more affecting the carboxyhemoglobin levels of workshop and basement workers and an increase also occurred in workers who do not use personal protective equipment (PPE). **Conclusion:** The professions of workshop and basement workers both have a great potential for exposure to carbon monoxide (CO), the longer the working period of each profession, the higher the accumulation of carboxyhemoglobin levels in the blood.

**Keywords** : Blood, Carbon monoxide, Garage, Basement workers

**Bibliography** : 12 References (Years 2010-2020)

---

1) Title

2) Student of Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

3) Lecturer in Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Pembakaran bahan bakar merupakan sumber utama pencemaran udara yang menghasilkan energi panas dan tenaga, biasanya berasal dari industri, komersial, dan rumah tangga, gas buang, debu, dan energi panas dari beberapa kawasan industri, termasuk pabrik kimia, peleburan besi/baja, industri semen dan keramik, aktivitas galian atau pertambangan, dan stasiun pembangkit listrik (Suyono, 2014). Sumber polusi yang utama berasal dari transportasi, dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari karbon monoksida, dan sumber pencemar lainnya berasal dari proses industri (Fardiaz, 2010). Perkembangan jumlah bengkel yang menyediakan jasa perawatan juga diiringi oleh peningkatan jumlah kendaraan roda dua yang sangat signifikan (Basri, *et al* 2017).

Masyarakat Indonesia yang memiliki kendaraan bermotor mengalami peningkatan jumlah, berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), menunjukkan kendaraan bermotor baik kendaraan berjenis mobil penumpang, mobil bis, mobil barang, maupun sepeda motor mencapai 129.281.079 unit pada tahun 2016. Menurut data yang sama, jumlah kepemilikan sepeda motor mendominasi dengan mencapai 105.150.082 unit (BPS, 2017). Aktivitas yang dihasilkan dari

buangan kendaraan terutama gas karbon monoksida (CO), yaitu sebesar 70% hingga 80% (Rumselly, 2016).

Jumlah alat transportasi yang meningkat berupa kendaraan bermotor ini mengakibatkan pencemaran udara. Zat yang dikeluarkan tersebut kurang baik, yaitu disebabkan oleh emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Polutan gas buang kendaraan bermotor merupakan beberapa penyebab pencemaran udara berupa berbagai gas, seperti CO (Karbon monoksida), CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), NO (Nitrogen monoksida), SO<sub>2</sub> (Sulfur dioksida), serta Pb (timbal) (Sengkey, *et al* 2011).

Jumlah pencemar bisa meningkat apabila tingginya aktivitas di dalam bengkel, yang menyebabkan kadar gas karbon monoksida menjadi tinggi di udara (Seprianto & Sainab, 2015). Keberadaan gas karbon monoksida merupakan aktivitas dari pekerja mekanik yang menyalakan mesin di dalam ruangan bengkel, sehingga emisi gas kendaraan akan berkumpul dalam ruangan. Hal tersebut menyebabkan pertukaran udara yang kurang baik di dalam ruangan yang didukung dengan kurangnya ventilasi atau sistem (Dewanti, 2018).

Menurut WHO, dalam I. R. Dewanti (2018) tidak hanya pekerja bengkel, petugas yang bekerja di basement juga mempunyai potensi yang besar untuk

terpapar gas CO yang terperangkap dalam ruangan selama bekerja. Gas CO yang dihirup petugas akan masuk ke dalam darah, menyebabkan menurunnya kemampuan hemoglobin mengikat oksigen. Persentase CO yang diserap tubuh akan meningkat menjadi 80–90%. Menurut titiek Sumawari, (2014) tingkat pencemaran udara ditentukan oleh adanya zat-zat seperti karbon monoksida (CO), debu/partikel, sulfur dioksida, nitrogen dioksida, dan hidrokarbon. Zat-zat tersebut dapat mengakibatkan dampak yang merugikan bagi kesehatan manusia seperti, sakit kepala, sesak nafas, iritasi mata, batuk, iritasi saluran pernapasan, rusaknya paru-paru, *bronchitis*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini *literature review* yaitu sebuah uraian atau deskripsi tentang teori yang relevan dengan suatu topik tertentu berdasarkan hasil-hasil penelitian orang lain. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data pustaka atau obyek penelitiannya didapatkan melalui informasi kepustakaan dari buku, ensiklopedia, dokumentasi, jurnal ilmiah dan pencarian elektronik mencakup dua *database* yaitu *PubMed*, dan *Google Scholar* terbitan tahun 2010-2020 yang dapat di akses *fulltext* dalam format pdf. Model pencarian jurnal menggunakan

PICO. Dalam melakukan penelitian ini peneliti melakukan pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet menggunakan *search engine PubMed* dan *Google Scholar*. Pencarian menggunakan *search engine Google Scholar* dan *PubMed* dengan kata kunci: P (*Problem* atau *Population* atau *Patient*): Paparan CO (*CO exposure*), I (*Intervention* atau *exposure*): -, C (*Comparison*): kelompok pekerja yaitu: Umur, Lama Bekerja dan Masa Kerja (*worker groups, namely: Age, Length of Work and Working Period*), O(*Outcome*): potensi terpapar HbCO dalam darah (*Potential exposed to Carboxyhemoglobin in the blood*).

Kriteria inklusi penelitian menggunakan:

- Profesi kerja yang mana pemeriksaan ini menfokuskan gambaran HbCO terhadap pekerja bengkel dan *basement* dalam mengetahui jumlah kadar HbCO dalam darah.
- Kriteria inklusi jurnal yang digunakan yaitu jurnal atau naskah publikasi, yaitu dari tahun 2010-2020.
- Metode spektrofotometri.

Kriteria eksklusi jurnal yaitu penelitian yang dilakukan lebih dari 10 Tahun terakhir, mencangkup perbedaan propesi dan penggunaan metode selain Spektrofotometri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan metode penelusuran yang dilakukan, diperoleh literatur sebanyak 68 buah dengan menggunakan PICO. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu jurnal atau naskah publikasi dari tahun 2010-2020, menggunakan metode spektrofotometri, sudah publikasi, memiliki terbitan versi online, diterbitkan oleh organisasi profesi atau perguruan tinggi dengan unit-unitnya. Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan lebih dari 10 tahun terakhir, menggunakan metode selain Spektrofotometri. Langkah selanjutnya jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi, kemudian dikaji jurnal tersebut untuk

membahas kontaminan CO dalam darah berdasarkan umur, lama bekerja dan masa kerja. Penelitian ini terdapat 10 literatur yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian ini.

### B. PEMBAHASAN

#### Gambaran kadar HbCO dalam darah berdasarkan umur

Umur merupakan variabel yang selalu diperhatikan di dalam penyelidikan-penyelidikan suatu masalah kesehatan. Umumnya, usia yang telah lanjut kemampuan fisiknya juga menurun. Proses menjadi tua akan disertai kurangnya kemampuan kerja oleh karena perubahan-perubahan pada alat-alat tubuh, sistem kardiovaskuler dan hormonal (Suma'mur, 1992 dalam Basri, S., *et al* 2017).. Seperti yang dipaparkan dalam Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Gambaran HbCO dalam Darah Berdasarkan Umur Pekerja Bengkel dan Basement

Peneliti	Umur (pekerja Bengkel dan Basement)	Jumlah Sampel		Abnormal (>3,5%)
		Pekerja bengkel	basement	
Seprianto, S., & Sainab, S. (2015),  Basri, Syamsuryana, <i>et al</i> , (2017),  Ayuningtyas, Citra, (2019),  Dewanti, R. I. (2018).  Hidayahsti, Kanthi, <i>et</i> <i>al</i> , (2016),	15-25 Tahun	40 orang	28 orang	55 orang

Seprianto, S., & Sainab, S. (2015),					
Ayuningtyas, Citra, (2019),					
Dewanti, R. I. (2018).	26-36 Tahun	23 orang	25 orang	28 orang	
Khairina, Mahda. (2019)					
Hidayahsti, Kanthi, <i>et al.</i> , (2016),					
Ayuningtyas, Citra, (2019),					
Khairina, Mahda. (2019)	37-46 Tahun	9 orang	16 orang	18 orang	
Hidayahsti, Kanthi, <i>et al.</i> , (2016),					
Ayuningtyas, Citra, (2019),					
Khairina, Mahda. (2019)	47-55 Tahun	9 orang	9 orang	15 orang	
Hidayahsti, Kanthi, <i>et al.</i> , (2016),					
	Jumlah		116 orang		

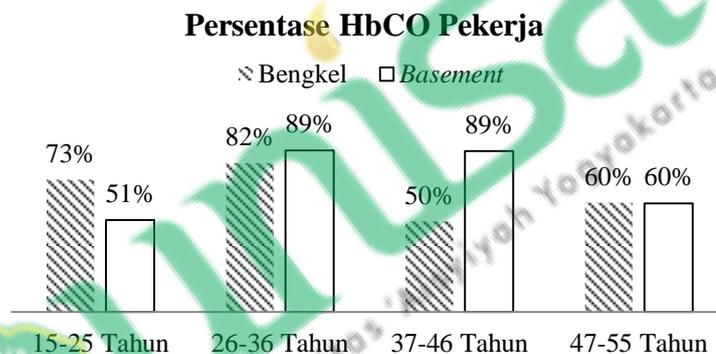
Tabel 4.3 merupakan gambaran kadar HbCO dalam darah berdasarkan umur pekerja terhadap sampel yaitu para pekerja bengkel dan basement, terlihat pada rentan usia 15 - 25 tahun dengan jumlah sampel sebanyak 68 orang, rincian pekerja bengkel berjumlah 40 orang dan 28 orang merupakan pekerja *basement*. Maka dari hasil penelitian diketahui bahwa tingginya kadar HbCO (>3,5%) terdapat pada rentang usia tersebut yaitu berjumlah

55 orang, dan 33 orang lainnya memiliki kadar HbCO Normal (<3,5%). Peningkatan tingginya kadar HbCO abnormal (>3,5%) juga terjadi pada rentan usia 47 – 55 tahun, sesuai dengan sampel pada tabel 4.3 sebanyak 15 orang para pekerja bengkel dan *basement* memiliki kadar abnormal (>3,5%) berjumlah 15 orang, sedangkan kadar normal dengan angka (<3,5%) sampel yang berjumlah 3 orang, dengan rincian para pekerja bengkel

yang berjumlah 9 orang dan basement sebanyak 9 orang.

Sampel pada usia 26-36 tahun pada Tabel 4.3 yaitu, pekerja bengkel sebanyak 23 orang dan pekerja *basement* sebanyak 25 orang terlihat bahwa kadar HbCO Normal (<3,5%) 20 orang sedangkan abnormal 28 orang. Sehingga selisih kadar HbCO antara normal dan abnormal tidak jauh antara sampel pekerja bengkel dan *basement*. Selanjutnya, pekerja bengkel dan *basement* pada usia 37 - 46 tahun

terdapat pekerja bengkel 9 oarang dan *basement* 16 orang memiliki kadar HbCO normal sebanyak 7 orang dan abnormal 18 orang. Hal ini menunjukkan bahwa rentan usia umur 15-25 tahun dan 47-55 tahun merupakan umur yang tidak produktif sehingga menyebabkan tingginya kadar HbCO dalam darah dibandingkan dengan usia yang produktif yakni antara 26-46 tahun.



Gambar 4.1 Diagram Prosentase kejadian HbCO Abnormal Berdasarkan Varian Umur

Kadar abnormal HbCO dalam darah menurut umur pekerja bengkel dan *basement* dipaparkan dalam diagram pada Gambar 4.1. Sub kelompok yang terbagi menjadi 4 kelompok usia, tidak mengalami peningkatan secara berkala, dimana dari dua profesi dan kelompok yang memiliki jumlah persentase kadar HbCO abnormal tinggi ialah pada umur 26-36 tahun yakni 31% dari jumlah keseluruhan 23 orang sampel pekerja bengkel dan 25 orang sampel pekerja *basement*. Dari gambar grafik di atas juga dapat disimpulkan

bahwasannya pada 2 kelompok pekerja yakni bengkel dan *basement* sama-sama memiliki tingkat yang berbahaya, bedanya persentase hanya di bedakan oleh sub-kelompok umur yang berbeda. Tingginya kadar abnormal HbCO dalam darah pada pekerja bengkel dan *basement* tidak dipengaruhi oleh faktor usia.

Penelitian dari jurnal (Seprianto & Sainab. (2015) terhadap para pekerja bengkel ini memiliki hasil dimana para pekerja 3 dari 4 yang memiliki umur antara 15-19 tahun itu memiliki jumlah

kadar HbCO yang tinggi, dan salah satunya sampel dengan umur 19 tahun yang memiliki masa kerja 2 bulan kadar karbon monoksida dalam darahnya sangat tinggi, yaitu 10,84. Penyebabnya karena sebagian besar waktu yang mereka miliki dihabiskan pada bagian pengelasan dan mesin kendaraan. Pekerja 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.

Berdasarkan hasil grafik dari Tabel 4.3 bertolak belakang dengan pendapat Bambang sutrisna (1996) dalam Basri, S.,

*et al* (2017) tentang umur, yang didalam pendapat tersebut mengatakantakan bahwa faktor umur merupakan penentu yang sangat penting. Hal ini merupakan konsekuensi adanya hubungan faktor umur dengan potensi kemungkinan untuk terpapar terdapat suatu sumber infeksi, tingkat imunitas atau kekebalan tubuh, aktifitas fisiologi macam-macam jaringan yang mempengaruhi perjalanan penyakit seseorang.

### Gambaran kadar HbCO Darah dengan Lama Bekerja

Lama bekerja memiliki potensi peningkatan kadar HbCO dalam darah. Semakin lama bekerja maka terbukti akumulasi kadar HbCO dalam darah akan semakin tinggi dalam tubuh. Seperti yang dipaparkan dalam Tabel 4.4 berikut:

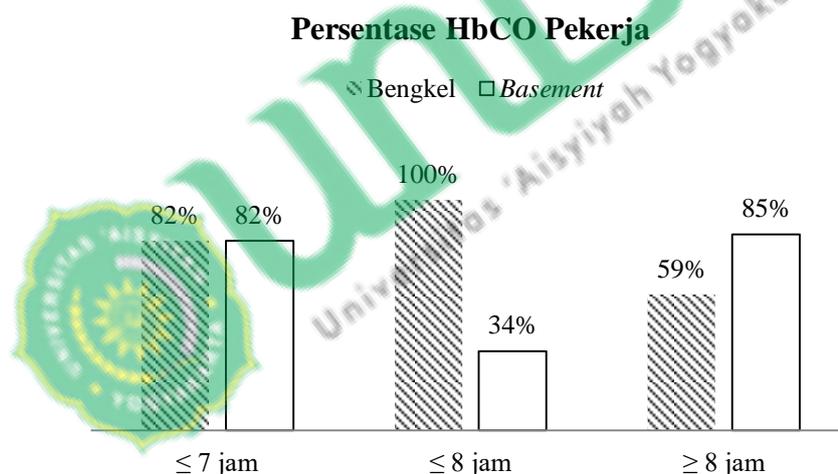
Tabel 4.4 Rincian Lama bekerja Kadar HbCO dalam Darah

Peneliti	Lama bekerja (pekerja Bengkel dan <i>Basement</i> )	Jumlah Sampel		Abnormal (>3,5%)
		Pekerja bengkel	<i>Basement</i>	
Seprianto, S., & Sainab, S. (2015), Basri, Syamsuryana, <i>et al</i> , (2017), Khairina, Mahda. (2019)	≤ 7 jam	14 orang	14 orang	17 orang
Seprianto, S., & Sainab, S. (2015), Basri, Syamsuryana, <i>et al</i> , (2017), Dewanti, R. I. (2018).	≤ 8 jam	32 orang	11 orang	32 orang

Dewanti, R. I. (2018).				
Khairina, Mahda. (2019)	$\geq 8$ jam	36 orang	52 orang	61 orang
Hidayahsti, Kanthi, <i>et al.</i> , (2016),				
Jumlah				110 orang

Gambaran kadar HbCO pada Tabel 4.4 terhadap lama bekerja dalam darah para pekerja bengkel dan *basement* didapati hasil dimana para pekerja yang memiliki lama waktu bekerja yang diatas ( $\geq$ ) 8 jam, banyak memiliki hasil yang abnormal ( $>3,5\%$ ) yakni 61 orang dari 88 orang. Jumlah tersebut lebih sedikit

dibandingkan dengan para pekerja yang memiliki jumlah jam kerja  $\leq 7$  jam yang memiliki hasil yang abnormal ( $>3,5\%$ ) yakni 17 orang dari 28 orang, sedangkan untuk  $\leq 8$  jam memiliki hasil yang abnormal ( $>3,5\%$ ) yakni 32 orang dari 43 orang.



Gambar 4.2 Diagram Prosentase kejadian HbCO Abnormal Berdasarkan Varian Lama Kerja

Kadar HbCO abnormal dalam darah pada sampel pekerja bengkel dan *basement* menurut diagram Gambar 4.2 terbagi menjadi 3 sub kelompok yakni  $\leq 7$  jam,  $\leq 8$  jam, dan  $\geq 8$  jam dimana hasil persentase yang didapatkan pada perbandingan 2 kelompok pekerja ini

memiliki hasil yang sangat berbeda di setiap subkelompoknya. Dari 2 kelompok yang di teliti menurut diagram diatas bahwasannya keduanya sama-sama memiliki tingkat bahaya dalam paparan terhadap HbCO. Hal ini dikarenakan karena jumlah kendaraan yang diperbaiki

di bengkel atau pun kendaraan yang memasuki kawasan *basement* memiliki jumlah yang berbeda setiap harinya, hal ini lah yang menyebabkan tingkat terpaparnya kadar HbCO disetiap sub kelompok pada 2 kelompok kerja ini tidak memiliki tingkatan yang bersekala. Oleh karena itu hasil dari setiap sub kelompok ini berbeda. Hal ini juga dapat dikarenakan oleh adanya beberapa kemungkinan, seperti tempat bengkel atau *basement* tersebut memiliki sirkulasi udara yang kurang baik, pemakaian APD (masker) ketika bekerja serta, adanya perbedaan tempat (profesi) bekerja seperti pekerja bengkel yang terdapat 2 profesi yakni pihak administrasi dan mekaniknya.

Hasil penelitian jurnal (Khairina, Mahda. 2019) terhadap pekerja *basement* ditunjukkan memiliki persentase tertinggi di bandingkan jurnal yang lainnya yakni (92,85%). Hal tersebut didukung terkait masa kerja dari para pekerja yakni diatas 6 tahun, ditambah dengan para pekerjanya di dominasi oleh pekerja 47-55 tahun sebanyak 8 orang dari 13 sampel yang tidak memenuhi syarat (>3,5%). Selain itu juga faktor merokok juga menjadi pendukungnya.

Penelitian jurnal (Basri, Syamsyuryana, *et al*, 2017) terhadap pekerja bengkel diketahui bahwa terdapat 3 responden yang berada di usia 19-22 tahun yang memenuhi syarat. Hal ini

karena responden adalah mekanik yang memiliki masa kerja baru <3 tahun. Sedangkan 8 responden yang berada di usia 19-22 tahun yang tidak memenuhi syarat. Hal ini karena responden adalah mayoritas mekanik yang memiliki masa kerja lama >3 tahun, lama kerja perhari 8 jam, memiliki kebiasaan merokok dengan masa merokok 2-6 tahun. Kemudian terdapat 12 (100%) responden yang berada di usia 23-26 tahun yang tidak memenuhi syarat. Hal ini karena responden adalah mekanik yang memiliki masa kerja lama >3 tahun, lama kerja perhari 8 jam, serta memiliki kebiasaan merokok sejak usia 17 tahun dan menghisap rokok 1-2 bungkus rokok perhari yang menyebabkan konsentrasi CO dalam darahnya sebesar 8.97% tidak memenuhi syarat yang ditetapkan oleh ACGIH yakni sebanyak 3.5%.

Rincian hasil yang berbeda ditunjukkan pada pembahasan oleh jurnal (Ayuningtyas, Citra, 2019) terhadap pekerja bengkel didapati hasil yang berbeda terkait jurnal (Basri, Syamsyuryana, *et al*, 2017) mengenai lama bekerja pada penelitian (Ayuningtyas, Citra, 2019) itu lebih dari >8 jam/hari. Terlebih masa kerja dari para sampel juga lebih mendominasi >5 tahun, yakni dengan 20 sampel dari 36. Jumlah sampel yang tidak memenuhi syarat yakni 24 dari

36 orang(sampel) dengan tingkat persentasenya ialah 66,7%.

Hal tersebut bisa saja terjadi karena pada penelitian (Ayuningtyas, Citra, 2019) juga tidak hanya menjadikan sampel para pekerja bengkel sebagai bahan pemeriksaan. Namun juga menyertakan pekerja bengkel yang berada di ruangan administrasi, yang kita ketahui ruangan administrasi pastinya memiliki ruangan tersendiri (terpisah). Sehingga hal tersebutlah yang menyebabkan sedikitnya persentase sampel yang terpapar CO dan

menyebabkan kadar HbCO dalam darah sampel banyak yang memenuhi syarat (<3,5%).

### Gambaran kadar HbCO dalam Darah dengan Masa Kerja

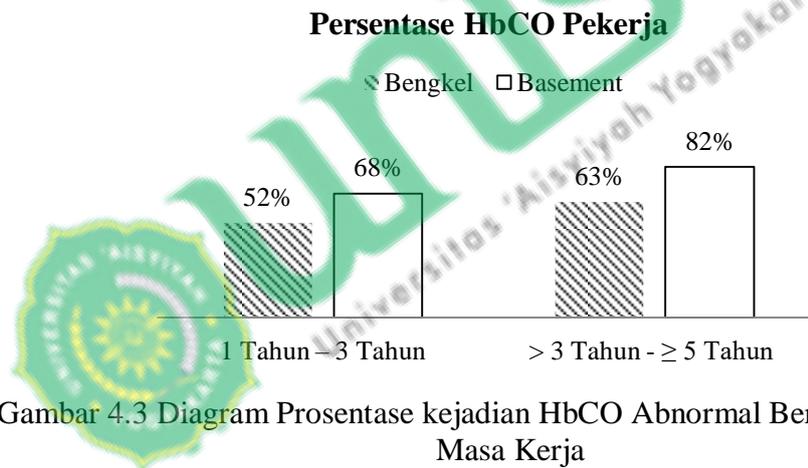
Masa kerja juga memiliki potensi peningkatan kadar HbCO yang sama dengan lama bekerja dalam darah. Semakin lama masa kerja maka terbukti akumulasi kadar HbCO dalam darah akan semakin tinggi dalam tubuh. Seperti yang dipaparkan Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Rincian Masa kerja dengan Kadar HbCO dalam Darah

Peneliti	Masa kerja (pekerja Bengkel dan <i>Basement</i> )	Jumlah Sampel		Abnormal (>3,5%)
		Pekerja bengkel	<i>basement</i>	
Basri, Syamsyuryana, <i>et al</i> , (2017), Dewanti, R. I. (2018).	1 Tahun – 3 Tahun	16 orang	21 orang	31 orang
Khairina, Mahda. (2019)				
Basri, Syamsyuryana, <i>et al</i> , (2017), Ayuningtyas, Citra, (2019), Dewanti, R. I. (2018).	> 3 Tahun - $\geq$ 5 Tahun	43 orang	56 orang	68 orang
Hidayahsti, Kanthi, <i>et al</i> , (2016),				
Jumlah				99 orang

Berdasarkan Tabel 4.5 masa kerja pekerja bengkel dan *basement* dibagi menjadi 2 rentan waktu yaitu 1 tahun – 3 tahun dan > 3 Tahun -  $\geq$  5 tahun, pada masa kerja dengan rentan waktu yang relatif singkat yakni 1 tahun – 3 tahun memiliki jumlah sampel 37 orang yang terdiri dari 16 orang pekerja bengkel dan 21 orang pekerja *basement*, dari hasil penelitian terhadap sampel tersebut maka diperoleh hasil yang menunjukkan 6 orang memiliki kadar HbCO normal (<3,5%) dan sebanyak 31 orang memiliki kadar abnormal dengan angka (>3,5%).

Sedangkan masa kerja selama > 3 Tahun -  $\geq$  5 Tahun dengan jumlah sampel sebanyak 99 orang terbagi menjadi 43 orang pekerja bengkel dan sebanyak 56 orang merupakan pekerja *basement*, didapatkan hasil kadar HbCO normal (<3,5%) sebanyak 31 orang dan sisanya sebanyak 68 orang memiliki kadar HbCO abnormal yaitu berkisar (>3,5%). Maka dapat ditarik kesimpulan masa kerja dengan waktu yang relatif lama berpengaruh terhadap tingginya kadar HbCO dalam darah.



Gambar 4.3 Diagram Prosentase kejadian HbCO Abnormal Berdasarkan Varian Masa Kerja

Kadar abnormal HbCO dalam darah menurut masa kerja bengkel dan *basement* dipaparkan dalam diagram pada Gambar 4.3. dari sub kelompok yang terbagi menjadi 2 kelompok masa kerja, mengalami peningkatan persentase, dimana dari dua profesi dan kelompok yang bekerja > 3 tahun -  $\geq$  5 tahun memiliki jumlah persentase kadar HbCO abnormal, yakni keduanya sebanyak 55%

dari jumlah keseluruhan 43 orang sampel pekerja bengkel dan 56 orang sampel pekerja *basement*. Dari gambar grafik di atas juga dapat disimpulkan bahwasannya hal tersebut sesuai karena pada dasarnya semakin lama kita bekerja maka terpaparnya kita terhadap suatu zat yang berada ditempat kita bekerja sesuai dengan gambar diagram 4.8. Artinya tingginya kadar abnormal HbCO dalam darah pada

pekerja bengkel dan *basement* dipengaruhi oleh faktor masa kerja.

Berdasarkan hasil penelitian jurnal (Basri, Syamsyuryana, *et al*, 2017) diketahui bahwa terdapat 3 (18.8%) responden yang masa kerja baru memenuhi syarat. Hal ini karena responden adalah mekanik yang memiliki masa kerja baru <3 tahun, lama kerja perhari 7 jam, dan pekerjaan yang dilakukan adalah menyediakan peralatan yang akan digunakan oleh mekanik pendamping. Hal inilah yang menyebabkan konsentrasi CO dalam darah mekanik memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh ACGIH karena mekanik tersebut tidak bersentuhan langsung dengan sumber CO.

Berdasarkan hasil penelitian jurnal (Basri, Syamsyuryana, *et al*, 2017) juga diketahui bahwa terdapat 13 (81.3%) responden yang masa kerja baru tidak memenuhi syarat. Hal ini karena responden adalah mekanik yang memiliki lama kerja perhari 8 jam dan pekerjaan yang dilakukan adalah perawatan dan perbaikan kendaraan yang meliputi servis berkala, pemeriksaan rem, tune up, overhaul mesin, General Repair dengan keadaan mesin hidup yang menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna, penggantian oli.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil dari penelitian kajian toksikologi yang telah dilakukan mengenai kontaminan CO dalam darah menyimpulkan bahwa:

1. Umur pekerja bengkel dan *basement* yang memiliki kadar HbCO Abnormal tertinggi terdapat umur 26-36 Tahun yaitu sebanyak 31%.
2. Lama bekerja pekerja bengkel dan *basement* yang memiliki kadar HbCO Abnormal tertinggi terdapat pada waktu bekerja  $\leq 8$  jam sebanyak untuk pekerja bengkel sebanyak 41% dan  $\geq 8$  jam untuk pekerja *basement* sebanyak 42%.
3. Masa kerja pekerja bengkel dan *basement* yang memiliki kadar HbCO Abnormal tertinggi terdapat pada masa kerja  $> 3$  Tahun -  $\geq 5$  Tahun yakni sebanyak 55%.

### Saran

Berdasarkan uraian dan analisis pada penelitian ini saran yang dapat disampaikan yaitu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kontaminan CO dalam darah berdasarkan umur, lama bekerja dan masa kerja menggunakan sampel darah dengan metode spektrofotometer.

## Daftar Pustaka

- Ayuningtyas, Citra. (2019). Study Cross Sectional : Kadar HbCO Pada Darah Mekanik Bengkel Sepeda Motor Di Surabaya. *Jurnal kesehatan lingkungan* /10.20473/jkl.v11i4.2019.300-308. Vol. 11 No. 4 Oktober 2019
- Basri, S., Mallapiang, F., Ibrahim, I. A., Ibrahim, H., & Basri, S. (2017). gambaran Konsentrasi Karbon Monoksida Dalam Darah ( HbCO ) pada Mekanik General Repair Servis dan Suku Cadang Dealer Otomotif Makassar. *Higiene*, Vol. 3, No.3, 177–184. <http://journal.uinalauddin.ac.id>
- BPS. (2017). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2016*
- Dewanti, R. I. (2018). Darah Serta Keluhan Kesehatan Di Basement Apartemen Waterplace, Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 10, No.1, Januari, 59–69. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v10i1.2018.59-69>
- Fardiaz, S. (2010). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta, Kanisius.
- Khairina, Mahda. (2019). Gambaran Kadar CO Udara, HbCO dan Tekanan Darah Pekerja Basement Pusat Perbelanjaan X Kota Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 11 No. 2 April 2019.10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157
- Rumselly KU. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kualitas Udara Ambien DiKota Ambon. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. ;8(2): p.158-163.
- Sengkey, S. L., F. Jansen, dan S. Wallah. (2011). Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah Media Enginerig*. Vol 1(2), 119-126. Diakses dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jime/article/view/4218>.
- Seprianto, S., & Sainab, S. (2015). Studi Kadar CO Udara & Kadar HbCO Darah Karyawan Mekanik Otomotif Bengkel Perawatan & Perbaikan Suzuki PT. Megahputera Sejahtera Makassar 2009. *Jurnal Bionature*, Vol. 16, No.1, April 49–53. <https://doi.org/10.35580/bionature.v16i1.1569>.
- Suyono, (2014). *Pencemaran Kesehatan Ligkungan*. Jakarta, EGC.
- Titiek Sumarawati. (2014). Pengaruh Kepadatan Lalu-Lintas Pada Jam Puncak Terhadap Kandungan Gas Karbon Monoksida (Co) Di Jalan Raya Kaligawe Semarang. <http://cyber.unissula.ac.id/journal/dosen/pubikasi/20198045/>.