



---

**STUDI LITERATUR: PENGARUH LAMA KERJA TERHADAP KADAR  
HEMOGLOBIN PADA PEKERJA YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN  
BERMOTOR**

**Deiin Deyan Indwek\*, Wiwik Agustina, Risna Yekti Mumpuni**

STIKES Maharani Malang, Jl.Akordion Selatan 8b Malang, Jawa Timur 65141, Indonesia

[\\*indwekdein@gmail.com](mailto:indwekdein@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kendaraan bermotor merupakan penyebab utama polusi udara di perkotaan yang menyumbang sekitar 71% pencemar oksida nitrogen (NOX), 15% pencemar oksida sulfur (SOx), dan 70% pencemar partikulat (PM10) sehingga Para pekerja memiliki resiko tinggi terpapar polusi udara karena setiap hari mereka bekerja di tempat yang berhubungan dengan asap kendaraan bermotor. Dalam asap kendaraan bermotor mengandung zat-zat toksin yang dapat mempengaruhi Hb, sebab Kadar Hb berfungsi mengantar oksigen ke seluruh tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama kerja terhadap kadar Hb pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor. Penelitian ini menggunakan desain Studi *literature* dengan disintesis menggunakan metode naratif. Kriteria artikel/jurnal yang digunakan adalah yang diterbitkan tahun 2015-2020 dan artikel/jurnal ini dikumpulkan dengan menggunakan mesin pencari seperti *Scient Direct*, *e-resorces*, *proquest* dan *Scholar*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa zat yang terdapat pada asap kendaraan bermotor memiliki pengaruh terhadap kadar Hb dan semakin lama terpapar dengan lama kerja 3 tahun dengan masa kerja 3-9 jam/hari beresiko tinggi mengalami penurunan kadar Hb hasil penelitian menurut 16 jurnal yang telah direview. Disimpulkan bahwa ada pengaruh lama kerja terhadap kadar *hemoglobin* pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor.

Kata kunci: lama kerja; kadar hemoglobin; polusi udara

***LITERATURE STUDY: THE EFFECT OF LENGTH OF WORK ON HEMOGLOBIN  
LEVELS IN WORKERS EXPOSED TO MOTOR VEHICLE FUMES***

**ABSTRACT**

*Motor vehicles are the main cause of air pollution in urban areas, which accounts for about 71% of nitrogen oxides (NOX), 15% of sulfur oxides (SOx) and 70% of particulate matter (PM10). they work in places that are associated with motor vehicle fumes. Motor vehicle fumes contain toxic substances that can affect Hb, because Hb levels function to deliver oxygen throughout the body. This study aims to determine the effect of length of work on Hb levels in workers exposed to motor vehicle fumes. This study uses a literature study design which is synthesized using a narrative method. The criteria for articles/journals used are those published in 2015-2020 and these articles/journals were collected using search engines such as Scient Direct, e-resorces, proquest and Scholar. The results of this study indicate that the substances contained in motor vehicle fumes have an influence on Hb levels and the longer exposure to 3 years of work with a working period of 3-9 hours/day has a high risk of decreasing Hb levels according to 16 reviewed journals. It was concluded that there was an effect of length of work on hemoglobin levels in workers exposed to motor vehicle fumes.*

*Keywords: air pollution; hemoglobin level; length of work*

## PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan penyebab utama polusi udara di perkotaan yang menyumbang sekitar 71% pencemar oksida nitrogen (NOX), 15% pencemar oksida sulfur (SOx), dan 70% pencemar partikulat (PM10) (Ismiyati *et al.*, 2014). Para pekerja yang terpapar asap kendaraan memiliki risiko tinggi untuk terpapar polutan yang berasal dari gas buang kendaraan, dimana Jumlah kendaraan umum setiap tahunnya semakin meningkat. Malang merupakan salah satu kota metropolitan dengan tingkat kemacetan urutan ketiga setelah Jakarta (UPT Dispenda kota Malang, 2018). Menurut Sensus data BPS jumlah kendaraan di kota Malang, tahun 2018 meningkat hingga 596.434 unit dan diperkirakan akan meningkat pertahunnya (UPT Dispenda kota Malang, 2018). Hal ini merupakan salah satu faktor penyumbang polutan dalam udara melalui emisi gas buangan dari kendaraan (Hazsya *et al.*, 2018). Polutan tersebut mengandung zat-zat toksin yang dapat mempengaruhi Hb. Polutan di keluarkan oleh asap kendaraan antara lain CO, NOx, HC, SO2, Pb, dan timbal (Wimpy & Harningsih, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gledis, (2012) di dapatkan Kadar Hb, dari 20 Sopir diperoleh kadar Hb Normal sebanyak 7 (35%) dan Hb Sopir tidak normal sebanyak 13 (65%). Kadar Hb menurut umur, dari 20 sopir diperoleh kelompok umur 40-49 tahun sebanyak 5 sopir (83%), dan kelompok umur 50-59 sebanyak 4 sopir (100,0%) merupakan persentase tertinggi yang kadar Hb tidak normal. Kadar Hb menurut lama terpapar, dari 20 sopir kelompok yang lama terpapar selama >8 Jam memiliki kadar Hb tidak normal tertinggi sebanyak 12 sopir (70,6). Kadar Hb menurut masa kerja, dari 20 sopir diperoleh kelompok masa kerja 16-20 tahun memiliki kadar Hb yang tidak normal tertinggi yaitu sebanyak 4 sopir (80%).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 29 Februari 2020 didapatkan jumlah sopir angkot 262 sopir dan yang aktif 126 sopir hasil wawancara terhadap 5 orang sopir di dapatkan lama kerja kurang lebih 31 tahun 5 sopir tersebut menyatakan sering mengalami sakit kepala dan Pusing, menurut keterangan yang diberikan ketua angkot rata-rata sopir angkot berusia 50-65 tahun dan rata-rata sopir bekerja sejak tahun 1989. Udara yang tercemar oleh asap kendaraan bermotor akan terhirup masuk ke paru-paru mengalir ke alveoli bersama sama dengan O2 kemudian masuk ke aliran darah. Gas CO masuk ke aliran darah akan meningkatkan kadar gas CO dalam tubuh (Pusparini *et al.*, 2016). Setelah larut dalam darah, CO berikatan dengan Hb membentuk *karboksihemoglobin* (COHb) yang dapat menyebabkan darah kurang mampu mengangkut oksigen akibatnya lemah/ lesuh, sakit kepala, kepala pusing, dan kurang berkonsentrasi (Wimpy & Harningsih, 2019). Hal ini sesuai dengan survei yang di lakukan oleh Rustanti (2011), di dapatakan beberapa sopir angkutan umum sering mengalami keluhan seperti : lemah/lesuh, sakit kepala, kepala pusing dan kurang berkonsentrasi kondisi ini merupakan ciri kekurangan Hb. kadar *hemoglobin* dalam darah dapat dipengaruhi oleh lama aktivitas atau bekerja dan terpapar asap kendaraan yang terdapat zat-zat toksik yang disebarkan bersama dengan buangan asap kendaraan (Pramono *et al.*, 2014).

*Hemoglobin* merupakan suatu protein yang berupa pigmen berwarna merah yang bertugas mengantar oksigen ke seluruh tubuh. dimana terdiri dari empat molekul heme. Masing-masing molekul heme terdiri dari satu atom zat besi dan satu molekul oksigen yang menempel pada masing-masing zat besi, dengan hal itu satu sel darah merah dapat mengantar empat molekul oksigen ke seluruh tubuh (Ningsih & Septiani, 2019). Lama kerja merupakan suatu kurun waktu atau lamanya seseorang bekerja disuatu tempat, lama seseorang bekerja dapat menggambarkan pengalaman dalam bekerja (Pusparini *et al.*, 2016).. Sopir angkot

kemungkinan terpapar asap kendaraan dalam jangka waktu lama dikarenakan sopir angkot rata-rata pengoperasian kendaraan rata-rata lebih dari 12 jam hal tersebut kemungkinan menyebabkan kadar *hemoglobin* rusak atau penurunan kadar *hemoglobin*. dengan demikian peneliti tertarik melakukan penelitian tentang Pengaruh antara Lama kerja terhadap kadar hb pada pekeja yang terpapar asap kendaraan bermotor. Secara umum Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui pengaruh antara lama kerja terhadap kadar Hb pada pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor.

## METODE

Jenis penelitian ini Studi literature. Berdasarkan hasil pencarian literature melalui publikasi *Scient Direct*, *DOAJ*, dan *Scholar* menggunakan kata kunci “Lama Kerja” dan “kadar Hemoglobin”, peneliti menemukan 7029 jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Jurnal penelitian tersebut kemudian diskriming sebanyak 5062 diekskusi karena terbitan tahun sebelum lima tahun terakhir dan menggunakan Bahasa inggris dan Indonesia. *Assessment* kelayakan terhadap 1961 jurnal, jurnal yang diduplikasi dan jurnal yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dilakukan eksklusi, sehingga didapatkan 16 jurnal yang dilakukan Analisa. Studi ini disintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai dengan hasil yang diukur untuk menjawab tujuan.

Tabel 1.  
Kriteria Inklusi dan Eklusi dengan Format PICOS

Kriteria	Inklusi	Eklusi
<i>Population/ problem</i>	Jurnal Nasional yang berhubungan dengan topik penelitian yakni pengaruh antara Lama kerja terhadap kadar hemoglobin pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor , dalam kurun waktu 3-9 jam perhari dan tahun lama kerja lebih dari 3 tahun	Jurnal Nasional yang tidak berhubungan dengan topik penelitian yakni pengaruh antara Lama kerja terhadap kadar hemoglobin pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor , dalam kurun waktu 3-9 jam perhari dan tahun lama kerja lebih dari 3 tahun
<i>Intervention</i>	Faktor Lama Kerja dan faktor kadar hemoglobin	Selain Faktor Lama Kerja dan faktor kadar hemoglobin
<i>Comparison</i>	Tidak ada	Tidak ada
<i>Outcome</i>	Adanya pengaruh antara Faktor Lama Kerja, terhadap kadar hemoglobin	Tidak danya pengaruh antara Faktor Lama Kerja, terhadap kadar hemoglobin
<i>Study design</i>	<i>Experimental study ,surveystudy cross sectional study</i> , analisis korelasi, studi kualitatif	Literature review
Tahun Terbit	Artikel atau jurnal yang terbit tahun 2014-2019/ atau rentang waktu 5 tahun	Artikel atau jurnal yang terbit sebelum tahun 2014-2019
Bahasa	Bahasa inggris dan bahasa Indonesia	Selain bahasa inggris dan bahasa Indonesia

## HASIL

### Karakteristik Studi

Terdapat 16 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi dengan tema besar yaitu faktor yang berkaitan dengan lama kerja terhadap kadar *hemoglobin* pada pekerja yang terpapar asapkendaraan bermotor. Secara keseluruhan setiap penelitian membahas tentang dampak lama kerja terhadap kadar *hemoglobin* pada pekerja. Kualitas studi tertinggi adalah untuk faktor pengaruh kadar *hemoglobin*. studi yang sesuai dengan tinjauan ini dilakukan di oleh

Tabel 2.  
Analisis Jenis Pekerjaan Sampel Penelitian

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Persentase
1	Penjual sepanjang jalan raya (penjual klepon,penjual buku,anak jalanan)	3	18,75%
2.	Pegawai Pemerintahan/ Dinas (petugas Pegawai UPTD Dinas Perhubungan,petugas dinas perhubungan terminal amplas, petugas retribusi terminal purabaya bungurasih Surabaya).	3	18,75%
3.	Petugas Lapangan pekerja pengecatan	2	12,5%
4	Petugas parkir besment	1	6,25%
5.	Petugas SPBU	5	31,25%
6.	Petugas Sopir	2	12,5%

Taabel 3.  
Hubungan antara Variable dan Temuan Penelitian

No	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Kesimpulan	No Artikel
1	Paparan asap kendaraan bermotor / Kadar Timbal (Pb)	Kadar Hemoglobin	Zat Kadar timbal yang tinggi (Pb) memiliki hubungan signifikan dengan kadar <i>hemoglobin</i> dimana semakin tinggi kadar (Pb) di darah maka Hb semakin di pengaruhi	1,2,4,5,6, 7,8,13, 14,15,16
2	Paparan asap kendaraan bermotor NOx, SOx, dan H2	Lama kerja	NOx, SOx, dan H2S merupakan bahan pencemar udara yang dapat merangsang pernapasan yang mengakibatkan iritasi dan peradangan	3
3	Paparan asap kendarahan bermotor / carbon monoksida (CO)	Kadar Hemoglobin	Semakin lama seseorang bekerja dan terpapar buangan asap kendarahan bermotor di basement , maka kadar COHb darah menjadi tinggi.	3
4.	Lama Kerja	Kadar Hemoglobin	Terdapat kesamaan jurnal penelitian dalam kurun waktu lama kerja jam 3-9 jam kerja dan lama kerja tahun lebih dari 3 tahun yang di temukan kadart timbal lebih dari Terdapat hubungan yang singnifikan antara lama terpapar zat polutan timbal terhadap hemoglobin dan terdapat hubungan antara tingkat lama kerja dengan kadar Hemoglobin	3,8,10,11, 12,13, 14,15,16

ditetapkan oleh WHO adalah 20µg/dl atau 0,20 ppm. Berkurangnya penyediaan oksigen ke seluruh tubuh, akan membuat sesak napas dan dapat menyebabkan kematian. Sementara, bahan pencemar udara seperti NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, dan H<sub>2</sub>S dapat merangsang pernapasan yang mengakibatkan iritasi dan peradangan (Ismiyati *et al.*, 2014).

Tabel 4.  
Standar Kesehatan Emisi Gas Buangan

Pencemar	Keterangan
Karbon monoksida (CO)	Standar kesehatan: 10 mg/m <sup>3</sup> (9 ppm)
Oksida sulfur (SO <sub>x</sub> )	Standar kesehatan: 80 µg/m <sup>3</sup> (0.03 ppm)
Partikulat Matter	Standar kesehatan: 50 µg/m <sup>3</sup> selama 1 tahun; 150 µg/m <sup>3</sup>
Oksida Nitrogen (NO <sub>x</sub> )	Standar kesehatan: 100 µg/m <sup>3</sup> (0.05 ppm) selama 1 jam
Ozon (O <sub>3</sub> )	Standar kesehatan: 235 µg/m <sup>3</sup> (0.12 ppm) selama 1 jam
Timbal Pb	Ambang batas kadar timbal darah yang ditetapkan oleh WHO adalah 20µg/dl atau 0,20 ppm.

Sumber dan Standar Kesehatan Emisi Gas Buangan

## PEMBAHASAN

### Lama kerja pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor

Berdasarkan hasil analisis literatur jurnal dalam penelitian maka peneliti mengambil kesamaan dari rata-rata lama kerja dalam analisa literature jurnal tersebut dan didapatkan lama kerja lebih dari 3 tahun dengan masa waktu kerja 3-9 jam perhari. Berdasarkan penelitian Marisa & Wahyuni (2019) menunjukkan bahwa Petugas SPBU Kota Padang memiliki masa kerja yaitu 8 jam dalam setiap harinya. Dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar Hb tidak normal sebanyak 5 orang (50%), hasil pemeriksaan kadar Hb yang terendah 10,0 g/dl dan tertinggi yaitu 17,8 g/dl.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusparini.dkk. (2016) menunjukkan lama kerja baru ( $\leq 5$  tahun) dan Lama ( $\geq 5$  tahun) dengan jam kerja  $\geq 8$  jam sama-sama memiliki risiko peningkatan kadar Pb di dalam darah sesuai dengan teori semakin tinggi kadar Pb dalam darah maka semakin terpengaruhnya kadar Hb. Hal ini sejalan dengan penelitian Aryanto Purnomo (2015), didapatkan bahwa tidak ada perbedaan kadar Pb dalam darah pada pegawai UPTD Dinas Perhubungan Kota Pontianak antara masa kerja pegawai  $< 8$  tahun dengan masa kerja  $\geq 8$  sama-sama memiliki risiko peningkatan kadar Pb di dalam darah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yayuk (2017), dengan jenis penelitian survey deskriptif desain cross sectional mengatakan bahwa dilihat dari jam kerja penjual klepon berjualan selama 6-10 jam/hari dan bila dilihat dari masa kerja diketahui masa kerja 3-5 tahun. Didapatkan dari 15 responden penjual klepon yang dengan masa kerja 3-5 bahkan lebih dari 5 tahun melebihi ambang batas timbal dalam darah yaitu 20 µg/dL atau 0,20 ppm. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Linda (2018), menunjukkan dari 23 responden yang lama kerja lebih dari 3 tahun sebagian besar memiliki Hb yang tidak normal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Khairina, (2019), diketahui bahwa pekerja basement yang memiliki kadar COHb darah  $>5\%$  yaitu pekerja yang memiliki lama kerja  $>6$  tahun dengan jumlah 12 orang (92,9%) dari 14 Responden. Rata-rata basement parkir mobil Kadar CO 24,16 ppm, basement parkir sepeda motor Rata-rata Kadar CO 23,58 ppm.

Menurut KBBI lama bekerja adalah panjangnya waktu untuk melakukan suatu pekerjaan. Lama kerja merupakan suatu kurun waktu atau lamanya seseorang bekerja disuatu tempat, lama seseorang bekerja dapat menggambarkan pengalaman dalam bekerja (Pusparini *et al.*, 2016). Menurut Handoko dalam Zuniwati (2019), Faktor-Faktor yang mempengaruhi lama bekerja antara lain: Tingkat kepuasan kerja, Stress lingkungan kerja, Pengembangan karir, Kompensasi hasil kerja. dan Lama kerja menurut Handoko (2007), dikategorikan menjadi dua yaitu, lama kerja kategori baru  $\leq 3$  tahun dan kategori lama  $\geq 3$  tahun. Batas pemaparan CO yang diperbolehkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja.. Ambag batas Pb dara yang ditetapkan oleh WHO adalah 20 $\mu$ g/dl atau 0,20 ppm.

Menurut opini peneliti lama kerja atau masa kerja merupakan suatu kurun waktu seseorang bekerja di suatu tempat. Yang di pengaruhi oleh Kompensasi hasil kerja dan kebutuhan ekonomi. Untuk lama bekerja pada setiap pekerjaan memiliki waktu jam kerja yang berbeda-beda misalnya seperti: penjual klepon 6-10 jam/hari, anak jalanan 3-24 jam/hari, pegawai pemerintahan dinas lapangan rata-rata 7-12 jam/hari, petugas Spbu rata-rata bekerja 7-8 jam/hari. Lamanya sesorang bekerja memungkinkan lamanya pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor dengan masa waktu yang lama.

Berdasarkan hasil analisis literatur jurnal kandungan paparan asap kendaraan bermotor yang dominan mempengaruhi Hb adalah zat timbal (Pb) dan karbon monoksida (CO) sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh Nurfadillah & Irwan (2019), menunjukan adanya hubungan antara Pb dalam darah dengan kadar *hemoglobin*. Besar hubungan kedua variabel adalah 0.521 artinya kadar *hemoglobin* 52.1% dipengaruhi oleh kadar Pb dalam darah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian dilakukan oleh Mulyadi (2015), terhadap pekerja pengecatan mobil di Semarang, diperoleh p-value = 0.008 dan nilai koefisien korelasi  $r = -0.609$ . Hasil ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara Pb didalam darah dengan kadar *hemoglobin* darah, dengan besar hubungan 60.9%.

Berdasarkan penelitian Marisa & wahyuni (2019) menunjukan bawah Petugas SPBU Kota Padang memiliki masa kerja yaitu 8 jam dalam setiap harinya. Dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar Hb tidak normal sebanyak 5 orang (50%), hasil pemeriksaan kadar Hb yang terendah 10,0 g/dl dan tertinggi yaitu 17,8 g/dl. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Linda (2017), menunjukan bahwa lama kerja lebih dari 3 tahun dari 23 responden 13 responden kadar Hb tidak normal dengan presentase 56,6%.

*Hemoglobin* mempunyai perananan penting dalam tubuh yaitu mengantar oksigen dari paru-paru untuk diekresikan. *Hemoglobin* merupakan suatu protein yang berupa pigmen berwarna merah yang bertugas mengantar oksigen ke seluruh tubuh. dimana terdiri dari empat molekul heme. Masing-masing molekul heme terdiri dari satu atom zat besi dan satu molekul oksigen yang menempel pada masing-masing zat besi, dengan hal itu satu sel darah merah dapat mengantar empat molekul oksigen ke seluruh tubuh (Ningsih & Septiani, 2019).

(Pb) memiliki hubungan signifikan dengan kadar *hemoglobin* dimana semakin tinggi (Pb) maka kadar Hb semakin rendah. Dimana udara yang tercemar oleh zat-timbal (Pb) terhirup masuk melalui *nasal passages, pharynx, larynx, trachea, bronchi, bronchioles, alveoli*. di *alveoli* terjadi pertukaran gas  $O_2$  dengan darah untuk berikatan dengan *hemoglobin* dan dibawa ke seluruh tubuh (Cahyono, 2017; Wimpy & Harningsih, 2019). Bergabungnya zat-zat tersebut dengan *hemoglobin* dalam darah manusia dapat menyebabkan darah kurang mampu mengangkut oksigen akibatnya lemah/lesuh kepala pusing, sakit kepala, dan kurang berkonsentrasi.

Menurut opini peneliti kadar hemoglobin sangat dominan dipengaruhi oleh paparan zat timbal (Pb) karena zat timbal (Pb) dapat terakumulasi dalam tubuh dan menyerang organ-organ tubuh yang penting seperti darah yang dapat mempengaruhi pembentukan *hemoglobin*. Hemoglobin atau Hb memiliki fungsi sebagai pembawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh. kadar Hb juga dipengaruhi oleh karbon monoksida

**Hubungan Lama Kerja dengan kadar Hemoglobin Pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor** Berdasarkan hasil analisis literatur jurnal dalam penelitian maka peneliti mengambil kesamaan dari rata-rata lama kerja dalam analisa literatur jurnal tersebut dan didapatkan lama kerja lebih dari 3 tahun dengan masa waktu kerja 3-9 jam perhari. Berdasarkan penelitian Marisa & Wahyuni (2019) menunjukkan bahwa Petugas SPBU Kota Padang memiliki masa kerja yaitu 8 jam dalam setiap harinya. Dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar Hb tidak normal sebanyak 5 orang (50%), hasil pemeriksaan kadar Hb yang terendah 10,0 g/dl dan tertinggi yaitu 17,8 g/dl.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pusparini, dkk. (2016) menunjukkan lama kerja baru ( $\leq 5$  tahun) dan Lama ( $\geq 5$  tahun) dengan jam kerja  $\geq 8$  jam sama-sama memiliki risiko peningkatan kadar Pb di dalam darah sesuai dengan teori semakin tinggi kadar Pb dalam darah maka semakin terpengaruhnya kadar Hb. Hal ini sejalan dengan penelitian Aryanto Purnomo (2015), didapatkan bahwa tidak ada perbedaan kadar Pb dalam darah pada pegawai UPTD Dinas Perhubungan Kota Pontianak antara masa kerja pegawai  $< 8$  tahun dengan masa kerja  $\geq 8$  sama-sama memiliki risiko peningkatan kadar Pb di dalam darah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yayuk (2017), dengan jenis penelitian survey deskriptif desain cross sectional mengatakan bahwa dilihat dari jam kerja penjual klepon berjualan selama 6-10 jam/hari dan bila dilihat dari masa kerja diketahui masa kerja 3-5 tahun. Didapatkan dari 15 responden penjual klepon yang dengan masa kerja 3-5 bahkan lebih dari 5 tahun melebihi ambang batas timbal dalam darah yaitu 20 ug/dL atau 0,20 ppm. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Linda (2018), menunjukkan dari 23 responden yang lama kerja lebih dari 3 tahun sebagian besar memiliki Hb yang tidak normal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Khairina, (2019), diketahui bahwa pekerja basement yang memiliki kadar COHb darah  $>5\%$  yaitu pekerja yang memiliki lama kerja  $>6$  tahun dengan jumlah 12 orang (92,9%) dari 14 Responden. Rata-rata basement parkir mobil Kadar CO 24,16 ppm, basement parkir sepeda motor Rata-rata Kadar CO 23,58 ppm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indasari (2017), dengan desain penelitian survei cross sectional menunjukkan bahwa dari 23 responden yang bekerja < 3 tahun 7 responden dan > 3 tahun 16 responden dan didapatkan 12 diantaranya memiliki kadar hemoglobin tidak normal dengan demikian ada pengaruh lama kerja terhadap kadar Hb. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sekrani dkk (2019), mengatakan bahwa dari 40 responden Sebanyak 16 responden memiliki lama kerja  $\leq 5$  tahun dan 24 responden memiliki lama kerja > 5–15 tahun dan sebagian besar responden yang memiliki fungsi paru restriktif memiliki lama kerja > 5–15 tahun. Hal ini menunjukkan lebih banyak responden yang rentan terhadap gangguan fungsi paru yang disebabkan oleh orang yang bekerja > 5 tahun memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan fungsi paru dibanding dengan orang yang bekerja  $\leq 5$  tahun akibat paparan polusi. Pada penelitian ini terdapat pengaruh lama kerja terhadap fungsi paru pada sopir angkot jurusan cimahi. Hal itu menunjukkan paparan Pb dapat menghambat biosintesis heme melalui enzim *coproporphyrinogen,  $\delta$  -ALAD* dan penghambatan *ferrochelatase*. Penghambatan enzim ini menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dalam darah (Ray, 2015)

Menurut opini peneliti pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin sebab dalam asap kendaraan bermotor terdapat polutan yang bersifat toksik yaitu salah satunya Pb. Timbal merupakan logam yang bersifat racun terhadap manusia. Zat Pb terhirup masuk melalui *nasal passages, pharynx, larynx, trachea, bronchi, bronchioles, alveoli*. di *alveoli* terjadi pertukaran gas  $O_2$  dengan darah untuk berikatan dengan *hemoglobin*. Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh akan mengikat sel darah merah kemudian didistribusikan ke dalam darah, cairan ekstraseluler, dan beberapa tempat deposit jaringan lunak dan jaringan mineral dalam waktu yang pendek dengan kadar Pb yang tinggi maka akan dapat menghambat pembentukan kadar *hemoglobin*. Karena paparan Pb dapat menghambat biosintesis heme melalui enzim *coproporphyrinogen,  $\delta$  -ALAD* dan penghambatan *ferrochelatase*. Penghambatan enzim ini menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dalam darah.

## SIMPULAN

Lama kerja pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor rata-rata lama kerja lebih dari 3 tahun dengan masa waktu kerja 3-9 jam perhari. Kadar hemoglobin pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor dengan masa kerja yang lama sebagian besar kadar *hemoglobin* menurun. Ada pengaruh lama kerja terhadap kadar *hemoglobin* pada pekerja yang terpapar asap kendaraan bermotor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, N. (2019). *Manajemen Sumberdaya Manusia: Teori dan kasus*. Jepara; unisnu press.
- Cahyono, T. (2017). *Penyehatan Udara*. Yogyakarta; CV.ANDI.
- Dengo, M. R., Suwondo, A., & Suroto. (2018). Hubungan Paparan CO terhadap Saturasi Oksigen dan Kelelahan Kerja pada Petugas Pakir. *Gorontalo Journal Of Public Health*, 1(2), 78–84.
- Dewi, Gladis Santi. (2012). *Studi tentang Status Kesehatan Supir Terkait Paparan Timbal*



*di Udara Pada Jalur Utama Angkutan Umum UIN Alauddin Makassar.* Skripsi UIN

Alauddin Makassar.

Gunadi, V. I. R., Mewo, Y. M., & Tiho, M. (2016). Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 4, 2–7.

Handoko, B. (2014). Determinan Kepuasan Kerja Karyawan PT X medan. *Jurnal Manajemen & Bisnis*, 14.

Hansen, Habibi, M., & Rachman, A. (2019). Hubungan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Anak Jalanan di Kota Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 121. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.121-125>

Hazsya, M., Nurjazuli, & D, H. L. (2018). Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Dan Faktor-Faktor Resiko Dengan Konsentrasi C0hb Dalam Darah Pada Masyarakat Beresiko Di Sepanjang Jalan Setiabudi Semarang. *Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6.

Hutasuhut, V. A., Razaly, M., & Khodijah Tussolihin. (2018). Hubungan Durasi Kerja Dengan Kandungan Timbal Dan Hemoglobin Darah Pada Petugas Dinas Perhubungan Di. *Jurnal Stikna*, 02(October), 1–6.

Ismiati.dkk.(2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)*. 01(03)

Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan transfusi*. Jakarta; Erlangga.

Laisouw, A. J., Anggaraini, H., & Ariyadi, T. (2017). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Tanpa Dan Dengan Hapusan Kapas Kering Metode Poct (*Point-Of-Care-Testing*). 2030(September), *Jurnal Surya Masyarakat* 661–665.

Lieseke, C. L., & Zeibig, E. A. (2018). *Buku Ajar Laboratorium Klinis*. Jakarta; EGC.

Mirza Juanda. (2013). *Perbedaan Kadar Hemoglobin antara Mahasiswa yang Rutin Berolahraga Futsal Pada Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesenian IKIP dengan Mahasiswa yang jarang berolahraga Pada fakultas Keguruan Ilmu Pengetahuan IKIP Periode Januari 2013 oktober 2013*. Skripsi. Universitas Ikip Mataram.

Nidianti, E., Nugraha, G., Aulia, I. A. N., Syadzila, S. K., Suciati, S. S., & Utami, N. D. (2019). *Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode POCT ( Point of Care Testing ) sebagai Deteksi Dini Penyakit Anemia Bagi Masyarakat Desa Sumbersono , Mojokerto*. *Jurnal Surya Masyarakat* 2(1), 29–34.

Ningsih, E. W., & Septiani, R. (2019). Analisis Kadar Hb Pada Pekerja Proyek Lapangan. In *journal Aisyiyah Medika* (Vol. 4, Issue Agustus).

Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta; Rineka Cipta.

Nursalam. (2017). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta selatan; Salemba Medika.

Pramono, J. S., Purwanto, H., & Hendri. (2014). Analisis Kadar Hemoglobin Dintinjau Dari Indeks Masa Tubuh, Pola Makan Dan Lama Jam Kerja Pada Wanita Pekerja Dinas

- Pertamanan Joko. *Jurnal Husada Mahakam III*(8), 425–434.
- Purwindah, R. H., Sulistiyani, & Budiyono. (2012). Hubungan Kadar Timah Hitam ( Pb ) Dalam Darah Dengan Profil Darah Studi Pada Petugas Pengujian Emisi Gas Buang Dinas Perhubungan Kabupaten Purbalingga dan Banjarnegara *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia 11*(1).
- Pusparini, D. A., Setiani, O., & D, Y. H. (2016). Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 758–766.
- Ramadhanti, M., Amelia, R., & Luhulima, D. (2017). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Perokok Aktif Di Terminal Kayuringin Kota Bekasi. *Jurnal Mitra Kesehatan 2*(1).
- Ray, R.R. (2015). *Haemotoxic Effect of Lead: A Review. Proceedings of the Zoological Society*.
- Rustanti, Irimawa & Mahawati, eni. (2011). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timba (Pb) dalam darah pada sopir angkutan umum jurusan karang ayu-penggaron di kota semarang. *Jurna viskes* (10)
- Saputro, D. A., & Junaidi, S. (2015). Pemberian Vitamin C Pada Latihan Fisik Maksimal Dan Perubahan Kadar Hemoglobin Dan Jumlah Eritrosit. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 4(3).
- Soedirman, & Prawirakusumah, S. (2014). *Kesehatan Kerja Dalam Perspektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja* (S. Carolina & R. Astikiwanti (eds.)). Jakarta; Erlangga.
- UPT Dispenda kota Malang (2018). *Sensus data BPS jumlah kendaraan di kota Malang*.
- Vanchapo, A. R. (2020). *Beban Kerja dan Stres Kerja*. Pasuruan; Qiara Medika.
- Wimpy, & Harningsih, T. (2019). Korelasi Kadar Karboksihemoglobin terhadap Tekanan Darah Penduduk di Sekitar Terminal Bus Tirtonadi Surakarta. *Journal Of Chemistry* 0–4.