

**KARYA TULIS ILMIAH**

***LITERATURE REVIEW***

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA  
PROYEK**



**SILVIA DWI AGISTIN**

**18.131.0047**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA**

**JOMBANG**

**2021**

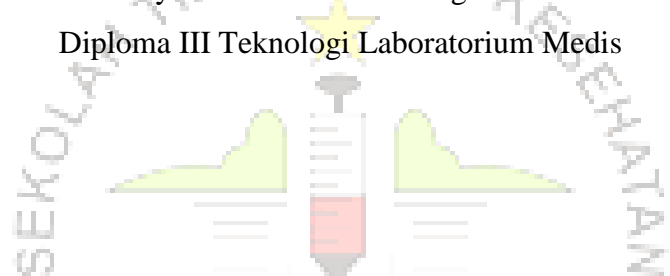
**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA  
PROYEK**

***LITERATURE REVIEW***

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan  
Menyelesaikan Studi di Program Studi  
Diploma III Teknologi Laboratorium Medis



**SILVIA DWI AGISTIN**

**18.131.0047**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA**

**JOMBANG**

**2021**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvia Dwi Agistin

NIM : 181310047

Tempat, tanggal lahir : Bojonegoro, 27 Agustus 2000

Institusi : STIKES ICMe Jombang

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek :*“Literature Review”* adalah bukan karya tulis ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 31 Agustus 2021  
Yang menyatakan



Silvia Dwi Agistin  
NIM. 18.131.0047

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Silvia Dwi Agistin

NIM : 181310047

Jenjang : Diploma

Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah karya tulis ilmiah yang berjudul “Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek” telah bebas plagiasi baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali terhadap kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 31 Agustus 2021  
Yang menyatakan



Silvia Dwi Agistin  
NIM. 18.131.0047

**LEMBAR PERSETUJUAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

Judul : Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja  
Proyek (Literature review)  
Nama Mahasiswa : Silvia Dwi Agistin  
NIM : 181310047

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING  
PADA TANGGAL 31 AGUSTUS 2021

Pembimbing Ketua

Pembimbing Anggota



Lilis Majidah S.Pd., M.Kes  
NIDN. 07.130479.03



Ratna Dewi Permatasari, S.ST., M.PH  
NIDN. 07.101285.07

Mengetahui,

Ketua

Ketua Program Studi

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Insan Cendekia Medika Jombang

DIII Teknologi Laboratorium Medis



H. Imam Fatoni, SKM., MM  
NIDN. 07.291072.03



Sri Savakti S.Si., M.Ked  
NIDN. 07.250277.02

**LEMBAR PENGESAHAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Karya Tulis Ilmiah ini telah diajukan oleh:**

Nama : Silvia Dwi Agistin  
NIM : 181310047  
Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis  
Judul : Gambaran Hemoglobin Pada Pekerja Proyek

Telah berhasil dipertahankan didepan dewan penguji  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Ahli Madya  
Teknologi Laboratorium Medis

Komisi Dewan Penguji

Tanda Tangan

Ketua Dewan Penguji : Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun



Penguji I : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes



Penguji II : Ratna Dewi Permatasari, S.ST., M.PH



Ditetapkan di : JOMBANG

Pada tanggal : 31 AGUSTUS 2021

v


v

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bojonegoro tanggal 27 Agustus 2000 dari pasangan Bapak Sugianto dan Ibu Siti Rukayah. Penulis merupakan putri kedua dari dua bersaudara. Penulis lulus Sekolah Dasar pada tahun 2012 di MI Islamiyah Kacangan, kemudian lulus Sekolah Menengah Pertama tahun 2015 di Mts YASPIRA Ngambon dan lulus Sekolah Menengah Atas tahun 2018 di SMA Negeri 1 Padangan, selama di SMA Negeri 1 Padangan. Penulis meneruskan jenjang pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Insan Cendekia Medika Jombang tahun 2018 dan mengambil program studi DIII Ahli Teknologi Laboratorium Medik. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti unit kegiatan mahasiswa Icme Talent Tari.

Demikian riwayat hidup penulis ini dibuat dengan sebenarnya.

Bojonegoro, 31 Agustus 2021  
Peneliti



Silvia Dwi Agistin  
NIM. 18.131.0047

## MOTTO

Bersusah-susah dahulu, bersenang-senang nggak tau kapan.





## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan terlibat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:

1. Bapak saya “Sugianto” dan Ibu saya “Siti Rukayah” yang selalu memberikan do’a, dukungan, kasih sayang, dan selalu memberikan yang terbaik demi masa depan saya.
2. Kakak saya tercinta “Istiqomah” yang selalu memberi energi positif dan kasih sayang walaupun kadang sering ribut.
3. Ibu Lilis Majidah, S.Pd.,M.Kes dan Ibu Ratna Dewi Permatasari, S.ST.,M.PH selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan waktu, pengarahan serta perhatian selama membimbing, terima kasih banyak atas ilmu yang telah diberikan kepada saya.
4. Ibu Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen Sekolah Tinggi Ilmu Insan Cendekia Medika Jombang.
6. Sepupu terkasih saya Ratna Purboningrum yang selalu sedia saya reportkan demi terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Teman-temanku Lala, Atin dan Eni yang selalu rusuh tetapi tetap memberikan warna di hidupku.
8. Teman-teman seperjuangan Vina, Firdha, Putri, tempat saling berkeluh kesah atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini akhirnya dapat terselesaikan.
9. Kepada semua pihak yang terlibat yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu saya ucapkan terima kasih.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Karena berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul "Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek". Karya Tulis Ilmiah ini ditulis sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medik di Sekolah Tinggi Insan Cendekia Medika Jombang.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih banyak kepada Ketua STIKes Insan Cendekia Medika Jombang Bapak H. Imam Fatoni SKM,MM, Ketua Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medik Ibu Sri Sayekti, S.Si., M.Ked, Pembimbing utama Ibu Lilis Majidah, S.Pd. M.Kes, Pembimbing Kedua Ibu Ratna Dewi Permatasari, S.ST.,M.PH, atas kesediaan dalam memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga KTI ini dapat terselesaikan, kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan do'a selama menempuh pendidikan, serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang dari kata sempurna, oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pembuatan Karya Tulis Ilmiah selanjutnya. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jombang, 31 Agustus 2021  
Peneliti



Silvia Dwi Agistin  
NIM. 18.131.0047

x

x

## ABSTRAK

### GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PROYEK

*Literature review*

**Oleh: Silvia Dwi Agistin**

Hemoglobin adalah suatu protein *tetramerik* eritrosit yang mengikat senyawa porfirin besi yang disebut *heme*. Paparan bahan kimia, timbal dan aktifitas fisik berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin menyebabkan anemia. Tujuan penelitian ini mengetahui kadar hemoglobin pada pekerja proyek berdasarkan data *literature* kurun waktu (2016-2021).

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan *literature review* jurnal kurun waktu (2016-2021). Metode penelitian menggunakan format *PICOS* sebanyak lima jurnal menggunakan *database Science Direct, Scopus dan Google Scholar*.

Hasil penelitian menunjukkan kadar hemoglobin pada pekerja proyek sebagian besar dalam batas normal. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar hemoglobin pada pekerja proyek tergolong dalam batas normal meskipun dipengaruhi paparan bahan kimia, timbal, asupan nutrisi dan aktifitas fisik.

***Kata kunci: Hemoglobin, Pekerja Proyek, Aktifitas fisik, Timbal***

## ABSTRACT

### *DESCRIPTION OF HEMOGLOBIN LEVELS IN PROJECT WORKERS*

*Literature review*

***By: Silvia Dwi Agistin***

*Hemoglobin is a tetrameric protein of erythrocytes that binds to an iron porphyrin compound called heme. Exposure to chemicals, lead and physical activity affect hemoglobin levels. Decreased hemoglobin causes anemia. The aim of this study was to find out the description of hemoglobin levels in project workers based on literature data period (2016-2021).*

*This study was a descriptive with literature review journal period (2016-2021). Methods of data collection uses a PICOS format of five journal with database Science Direct, Scopus dan Google Scholar.*

*The result of the project workers most of the hemoglobin levels are within normal. Based on the result, it can be concluded that hemoglobin levels in project workers are within normal limits even though they are influenced by exposure to chemicals, lead, nutritional intake and physical activity.*

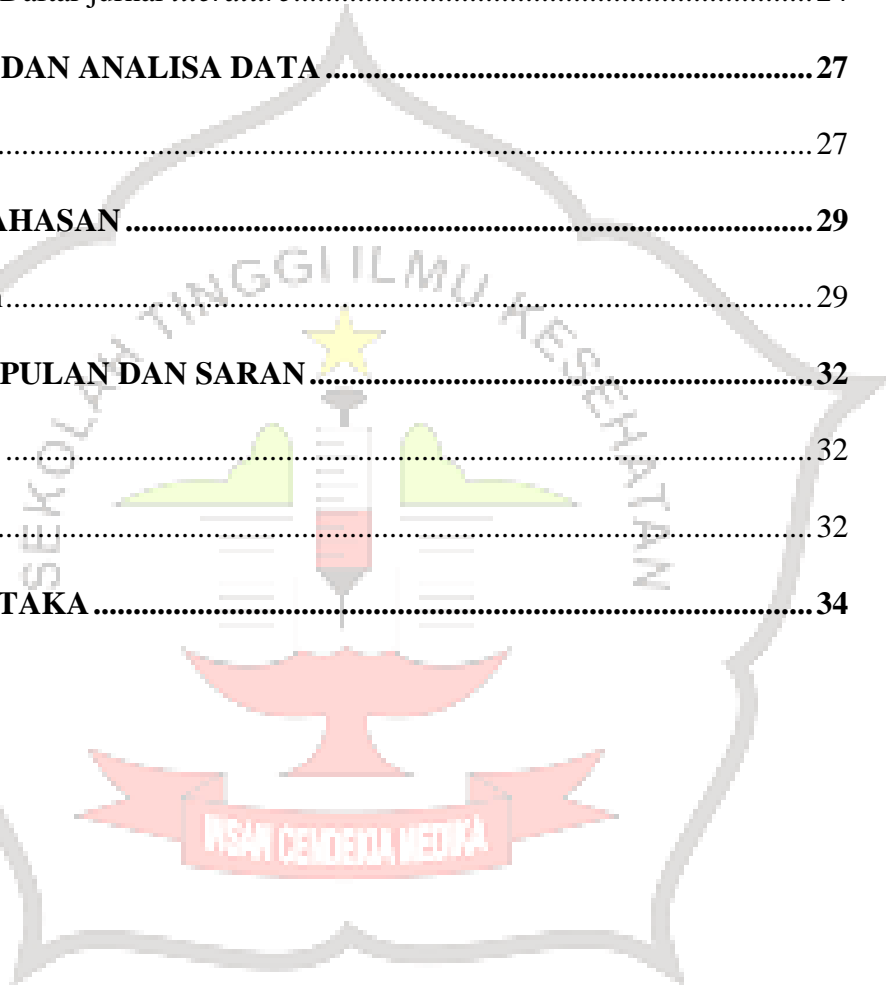
***Keywords: Hemoglobin, Project Workers, Physical Activity, Lead***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN .....	xix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah penelitian.....	4
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4

1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan umum tentang darah.....	5
2.1.1 Definisi darah.....	5
2.1.2 Fungsi darah.....	5
2.2 Tinjauan umum komponen darah.....	6
2.2.1 Komponen darah.....	6
2.2.2 Hemoglobin.....	9
2.2.3 Struktur Hemoglobin.....	10
2.2.4 Fungsi Hemoglobin.....	11
2.2.5 Pemeriksaan Hemoglobin.....	11
2.2.6 Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin.....	15
2.3 Tinjauan teori anemia.....	17
2.4 Tinjauan Tentang Pekerja Proyek.....	17
2.5 Hubungan timbal (Pb) dengan kadar hemoglobin.....	18
2.6 Pengaruh aktivitas fisik terhadap kadar hemoglobin.....	19
2.7 Faktor yang mempengaruhi kadar Hb pada pekerja proyek.....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Strategi pencarian <i>literature</i> .....	20
3.1.1 Kerangka kerja.....	20
3.1.2 <i>Keyword</i> .....	21

3.1.3 Database.....	21
3.2 Kriteria inklusi dan eksklusi.....	22
3.3 Kerangka hasil pencarian <i>literature</i> .....	22
3.3.1 Hasil pencarian dan seleksi <i>literature</i> .....	22
3.3.2 Daftar jurnal <i>literature</i> .....	24
<b>BAB 4 HASIL DAN ANALISA DATA.....</b>	<b>27</b>
4.1 Hasil .....	27
<b>BAB 5 PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
5.1 Pembahasan.....	29
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
6.1 Kesimpulan .....	32
6.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2.5 Nilai Normal Hemoglobin .....	14
Tabel 3.2 Kriteria inklusi dan eksklusi dengan format <i>PICOS</i> .....	22
Tabel 3.3.1 Kerangka Alur <i>Literature Review</i> .....	23
Tabel 3.3.2 Daftar Jurnal <i>Literature</i> .....	24
Tabel 4.1 Karakteristik Umum Dalam Penyelesaian Study .....	27
Tabel 4.2 Hasil Review Kadar Hemoglobin .....	27



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1	Komponen Darah .....	6
Gambar 2.2.3	Struktur Hemoglobin.....	10



## DAFTAR LAMPIRAN

Surat Pernyataan Pengecekan Judul.....	37
Digital Receipt .....	38
Hasil Turnitin .....	39
Jurnal 1 <i>The Case Study of Hemoglobin Status: Paint and Chemical Industries Workers Exposed to Organic Acid Anhydrides in S.I.T.E. Area, Kotri, Sindh, Pakistan</i> .....	40
Jurnal 2 <i>The Effect of Lead (Pb) Exposure to Blood Pb Concentration and Hemoglobin Levels in Book Sellers and Street Vendors at Surakarta</i> .....	41
Jurnal 3 Analisis Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek Lapangan .....	42
Jurnal 4 Gambaran Kadar Hemoglobin (Hb) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019 .....	43
Jurnal 5 Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Bangunan.....	44
LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 1 .....	45
LEMBAR KONSULTASI PEMBIMBING 2 .....	46

## DAFTAR SINGKATAN



APD	: Alat Perlindungan Diri
Ca	: Kalsium
CO	: Karbon monoksida
CO <sub>2</sub>	: Karbon dioksida
Cu	: Tembaga
CuSO <sub>4</sub>	: Tembaga Sulfat
Fe	: Zat besi
Hb	: <i>Hemoglobin</i>
HbCO	: Karboksihemoglobin
HbO <sub>2</sub>	: Oksihemoglobin
HCl	: Asam klorida
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
O <sub>2</sub>	: Oksigen
Pb	: Timbal
pH	: Power of hydrogen
PICOS	: <i>Population, Intervention, Comparison, Outcome, dan Study Design</i>
SOP	: Standar Operasional Prosedur
SPBU	: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
Zn	: Seng

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

*Hemoglobin* adalah suatu protein *tetramerik* eritrosit yang mengikat senyawa porfirin besi yang disebut *heme*. Peningkatan atau penurunan kadar Hb dalam darah akan mempengaruhi aktifitas fisik yang dilakukan manusia. Aktifitas fisik terdiri atas aktifitas ringan, sedang dan berat. Perubahan kadar Hb terjadi ketika seseorang melakukan aktifitas fisik sedang sampai berat, dihipotesiskan karena terjadi perubahan pada volume plasma, perubahan pH, dan hemolisis intravaskular. Kadar Hb yang menurun mengakibatkan munculnya gejala awal anemia seperti sakit kepala mudah terinfeksi penyakit dan pandangan berkunang-kunang terutama saat berdiri bangkit dari duduk (Ningsih & Septiani, 2019).

Anemia adalah penurunan jumlah eritrosit dalam sirkulasi darah atau tingkat hemoglobin yang kurang dari normal (Tukira dkk, 2020). Kriteria anemia dapat ditemukan baik secara klinis maupun pemeriksaan laboratorium. Kriteria secara klinis adalah wajah, selaput lendir, kelopak mata, bibir dan kuku penderita tampak pucat. Sedangkan pemeriksaan laboratorium adalah dengan pengukuran kadar Hb. Dikatakan anemia bila kadar Hb menurun pada nilai 10-12 g/dL yang disebut anemia ringan, sedangkan kadar Hb 8-10 g/dL disebut anemia sedang, dan kadar Hb 6-8 g/dL disebut anemia berat (Ningsih & Septiani, 2019). Pada anemia tingkat sedang dapat menurunkan kapasitas O<sub>2</sub> dalam darah. Anemia merupakan faktor risiko terjadinya masalah kesehatan seperti terganggunya perkembangan

kognitif, turunnya konsentrasi dan kemampuan belajar, kelelahan panjang secara terus-menerus, penurunan produktifitas kerja (Marisa & Wahyuni,2019).

Pekerja proyek merupakan tenaga kerja yang bekerja dilingkungan terbuka yang memiliki resiko berbahaya, jam kerja yang panjang serta terpapar sinar matahari/debu dalam durasi cukup lama sehingga menyebabkan adanya pengeluaran cairan berlebih , namun tidak didukung oleh tempat kerja yang aman dan penggunaan alat yang berbahaya. Masalah ini seringkali diabaikan dan mempunyai pengaruh terhadap gangguan kesehatan salah satunya adalah dehidrasi (Pustisari *et al.*, 2020). Pekerja proyek memiliki intensitas pekerjaan sedang sampai berat yang tidak lepas dari paparan zat kimia berupa asap, debu, dan gas-gas berbahaya yang mengandung logam berat berupa timbal (Pb). Bila logam berat terhirup dan masuk kedalam tubuh manusia dapat mengakibatkan kerusakan sel. Pb dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, saluran cerna, ataupun kotak dermal (kulit). Darah terkontaminasi dengan Pb melalui beberapa proses sehingga dapat mengganggu proses metabolisme darah khususnya pada Hb, serta lebih jauh lagi akan menyebabkan anemia dan gangguan otak (Marisa & Wahyuni, 2019).

Aktivitas fisik yang dilakukan manusia berpengaruh terhadap penurunan kadar Hb dalam darah. Perubahan kadar Hb melalui aktivitas fisik sedang sampai dengan berat, di hipotesiskan terjadi karena perubahan volume plasma dan pH. Saat melakukan aktivitas fisik baik bekerja atau olahraga akan terjadi peningkatan aktivitas metabolik dan produksi ion hidrogen yang tinggi sehingga menyebabkan penurunan pH, selain itu saat melakukan aktivitas fisik tubuh akan membutuhkan

oksigen yang lebih banyak, serta terjadi proses eritropoiesis yang akan membuat kadar Hb meningkat (Gunadi dkk,2016). Suatu pekerjaan proyek tentunya ingin diselesaikan dengan tepat waktu, namun terkadang aktifitas pekerjaan suatu proyek dapat terganggu oleh berbagai hal sehingga menyebabkan keterlambatan waktu penyelesaian. Salah satu penyebab terganggu atau terhentinya pekerjaan proyek adalah kecelakaan yang mungkin terjadi pada suatu proyek. Pemakaian APD (alat pelindung diri) yang benar dan sesuai jenis pekerjaan di area proyek sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Peran keselamatan kerja sangat dibutuhkan dalam pencegahan kecelakaan kerja (Fairyo & Wahyuningsih, 2018).

Berdasarkan penelitian Ningsih & Septiani (2019), pemeriksaan kadar Hb sebanyak 28 sampel darah pekerja proyek lapangan diperoleh hasil 20 sampel menunjukkan bahwa kadar Hb normal dengan persentase 71%, dan sebanyak 8 sampel tidak normal dengan persentase 29%, sedangkan dari hasil penelitian Marisa & Wahyuni (2019), kadar Hb pada Petugas SPBU sebanyak 10 sampel responden menunjukkan hasil 5 sampel memiliki kadar Hb normal dan 5 sampel tidak normal dengan nilai kadar tertinggi 17,8 g/dL dan terendah 10,0 g/dL, dan persentase masing-masingnya adalah 50%. Data tersebut bisa menjadi acuan untuk penelitian ini dengan memperhatikan adanya keterkaitan sampel responden yang sebidang.

Dari uraian diatas peneliti tertarik mengambil judul “Gambaran nilai hemoglobin pada pekerja proyek” untuk dilakukan pembahasan kasus dengan *literature review*.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Bagaimana gambaran nilai hemoglobin pada pekerja proyek?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi gambaran nilai hemoglobin pada pekerja proyek.

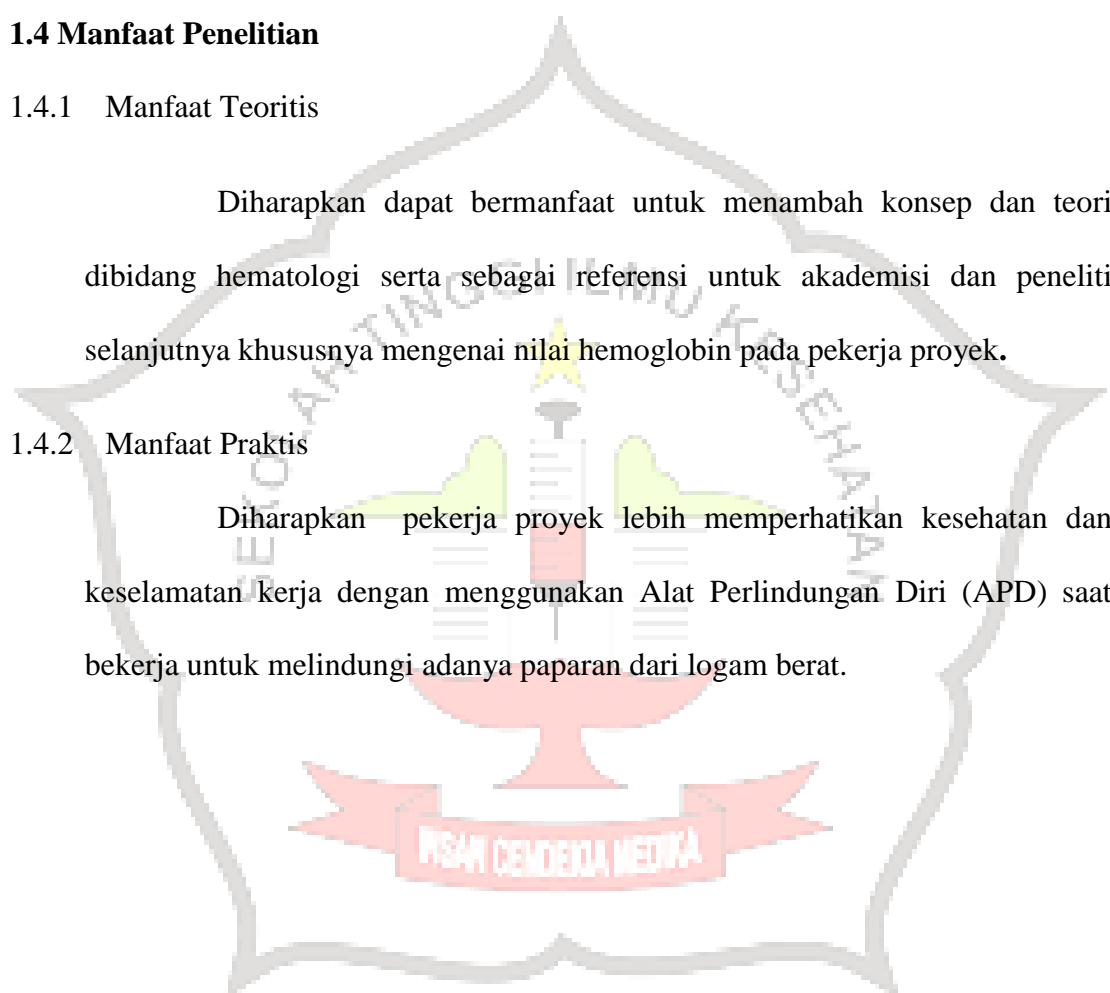
## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah konsep dan teori dibidang hematologi serta sebagai referensi untuk akademisi dan peneliti selanjutnya khususnya mengenai nilai hemoglobin pada pekerja proyek.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Diharapkan pekerja proyek lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja dengan menggunakan Alat Perlindungan Diri (APD) saat bekerja untuk melindungi adanya paparan dari logam berat.





## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum Tentang Darah**

##### **2.1.1 Definisi darah**

Darah adalah cairan yang beredar melalui jantung, vena, arteri, dan kapiler. Darah berfungsi untuk mengangkut nutrien dan oksigen menuju sel dalam tubuh. Dalam darah terdapat bagian cair berupa serum dan plasma, dan juga terdapat unsur padat seperti eritrosit, leukosit dan trombosit (Syuhada, dkk,2020). Darah yang mengikat O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> berperan sangat penting dalam sistem kehidupan manusia. Bila cairan yang mengangkut O<sub>2</sub> ke seluruh tubuh tidak terpenuhi maka menyebabkan lemas bahkan kekurangan sel darah.

Darah sebagian besar cair, dengan banyak sel dan protein yang tersuspensi didalamnya. Volume darah pada wanita yaitu berkisar 4-5 liter, sedangkan pada laki-laki berkisar 5-6 liter, perbedaan ini dipengaruhi oleh fungsi fisiologi dan metabolisme, karena laki-laki lebih banyak melakukan aktivitas fisik daripada wanita (Nuban, 2019).

##### **2.1.2 Fungsi Darah**

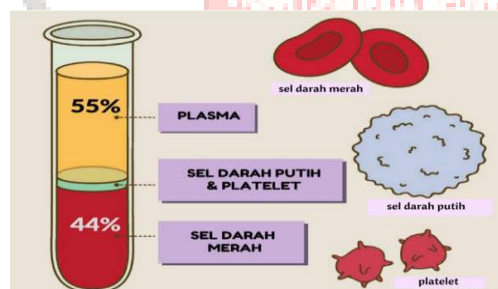
Menurut Akmaliah & Andiani (2013), secara umum darah berfungsi sebagai berikut:

1. Membawa hormon, enzim, dan  $O_2$  dari paru-paru keseluruh jaringan tubuh.
2. Membuang hasil sisa metabolisme tubuh seperti kreatinin,  $CO_2$  dan lain-lain ke jaringan pembuangan yaitu paru-paru, ginjal, usus, dan hati.
3. Sel darah putih membentuk antibodi untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit.
4. Menyebarkan zat makanan berupa protein, glukosa, lemak, air, dan sebagainya dari usus ke jaringan tubuh.
5. Mengatur suhu tubuh, kadar air, tekanan osmosis agar selalu stabil, dan kadar pH darah seimbang.

## 2.2 Tinjauan Umum Komponen Darah

### 2.2.1 Komponen Darah

Darah merupakan jaringan cair yang terdiri atas dua bagian yaitu sel darah dan plasma darah. Berikut komponennya:



*Gambar 2.2.1 Komponen darah*

*Sumber.* (Akmaliah & Andiani, 2013)

a) Sel darah merah (Eritrosit)

Eritrosit memiliki bentuk cakram bikonkav (berlubang), tidak memiliki inti (nucleus), mitokondria, atau ribosom. Sel darah ini tidak dapat bereproduksi atau melakukan fosforilasi oksidatif/sintesis protein. Lama hidupnya berkisar 120 hari, dan kapasitasnya berkisar  $4,5 \times 10^6$  sampai dengan  $5,5 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>. Eritrosit mengangkut O<sub>2</sub> jaringan dan menarik CO<sub>2</sub> sehingga membentuk carbaminohemoglobin. Sel darah merah mengandung Hb yang memberikan warna merah pada darah. Eritrosit adalah sel yang sangat kecil yang berisi Hb dan protein berfungsi sebagai pengikat O<sub>2</sub>. Eritrosit terbentuk didalam sumsum tulang yang terdiri dari protein berupa asam amino glisin dan mikromineral Cu, Fe, Zn, berfungsi untuk memenuhi nutrisi saat proses erythropoiesis (Nuban, 2019).

b) Sel darah putih (Leukosit)

Leukosit berbentuk menyerupai amoeba dan kadang bentuknya berubah-ubah, memiliki inti sel (nucleus), dan berdiameter 10 mm. Masa hidupnya sekitar 4-5 hari dengan kapasitas sebesar  $6 \times 10^3$  sampai  $10 \times 10^3$  sel/mm<sup>3</sup>. Leukosit menghasilkan getah bening yang dapat menghancurkan bakteri asing merusak tubuh seperti racun (toxin), selain itu juga berperan sebagai pembentuk antibodi. Leukosit memiliki 5 jenis sel (Neutrofil, Eosinofil, Basofil, Limfosit, Monosit). Rata-rata jumlah sel leukosit dalam darah manusia normal adalah

5000-9000 /mm<sup>3</sup>, bila jumlahnya lebih dari 9.000/mm<sup>3</sup> keadaan ini disebut leukositosis, bila kurang dari 5000/mm<sup>3</sup> keadaan ini disebut leukopenia (Nuban, 2019).

c) Keping darah (Trombosit)

Trombosit berbentuk cakram bikonveks yang tidak memiliki inti (nucleus), berfragmen diameter 3 mm dengan kapasitas berkisar 200x10<sup>3</sup> sampai 800x10<sup>3</sup> sel/mm<sup>3</sup>. Trombosit juga menghasilkan zat perbaikan berfungsi untuk pembekuan darah. Trombosit berperan dalam proses hemostasis, penghentian darah dari pembuluh yang terkena cedera. Pembentukan bekuan (koagulasi darah) memperkuat sumbatan yang dilakukan oleh trombosit dan mengubah darah disekitar tempat cedera menjadi suatu gel yang tidak mengalir. Saat pembuluh darah mengalami cedera, kolagen yang terpapar akan mengawali reaksi yang melibatkan pengaktifan suksesif faktor-faktor pembekuan, kemudian mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Fibrin adalah suatu molekul berbentuk benang yang tidak larut, dan ditebarkan membentuk jaringan kemudian menangkap sel-sel darah dan menyempurnakan proses pembekuan darah (Nuban, 2019).

d) Serum dan plasma

Volume plasma dalam darah berkisar 55-60% yang tersusun atas 92% air dan 8% oksigen, asam amino (protein), lemak, vitamin, garam/mineral. Plasma berfungsi untuk mengangkut sel dan diedarkan

ke seluruh tubuh. Selain itu juga berfungsi mengatur keseimbangan volume darah dan kadar elektrolit (garam, natrium, kalium, kalsium).

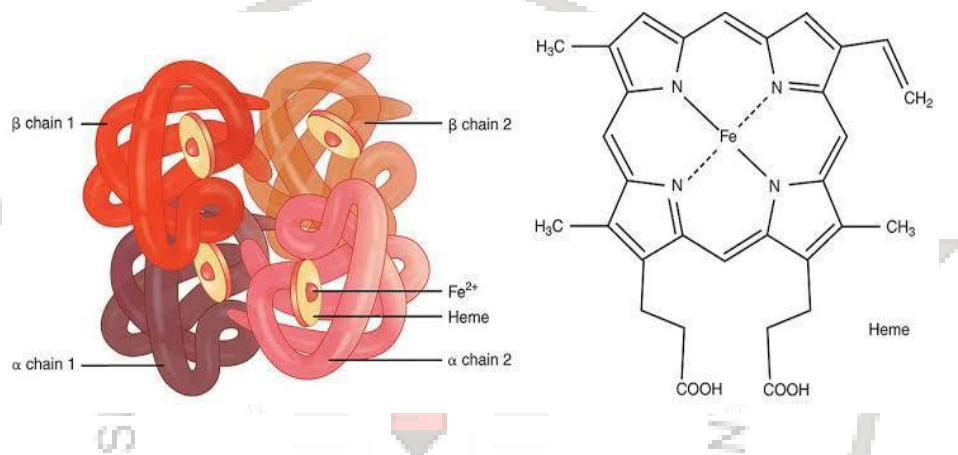
### 2.2.2 Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu protein dalam darah yang kaya akan zat besi, sebagai molekul pengangkut  $O_2$  yang terdiri dari kandungan *heme* (zat besi) dan rantai polipeptida globin (alfa, beta, gama dan delta) memiliki daya gabung terhadap  $O_2$  membentuk oxyhemoglobin dalam sel darah merah. Kualitas darah ditentukan oleh kadar Hb (Savitri Dewi dkk, 2020).

Pembentukan Hb terjadi di sumsum tulang yang sebagian kecil dihasilkan dalam 24-48 jam. Hb merupakan protein pengangkut  $O_2$  dari paru-paru keseluruhan jaringan tubuh dan mengambil  $CO_2$  dari jaringan ke paru-paru untuk dibuang ke udara bebas. Ikatan Hb dengan  $O_2$  disebut  $HbO_2$  (oksihemoglobin), sedangkan ikatan Hb dengan CO disebut  $HbCO$  (karboksihemoglobin) (Savitri Dewi, dkk, 2020). Sintesis Hb dimulai dalam proeritoblas dan dilanjutkan sampai tingkat retikulosit, dari sumsum tulang menuju kedalam aliran darah retikulosit tetap membentuk Hb selama beberapa hari berikutnya. Pembentukan Hb memerlukan bahan-bahan penting, diantaranya, zat besi (Fe), vitamin B12 (siano-kobalamin), dan asam folat (asam pteroilglutamat). Jika kekurangan zat besi, pembelahan sel akan menghasilkan sel-sel eritrosit berukuran lebih kecil dan penurunan jumlah kadar Hb (Ifan, dkk, 2018).

Struktur Hb yang terdapat pada rantai globin berupa 141 molekul asam amino (alfa) dan 146 molekul asam amino pada rantai beta, gama, delta. Kekurangan kadar Hb dapat menyebabkan terjadinya anemia, ditandai dengan munculnya gejala sesak napas, pusing, dsb. Sedangkan kelebihan kadar Hb bias mengakibatkan stroke (Savitri Dewi, dkk, 2020).

### 2.2.3 Struktur Hemoglobin



Gambar 2.2.3 Struktur Hemoglobin

Sumber. (Ifan dkk, 2018)

Molekul Hb terdiri dari dua struktur utama yaitu:

a. Heme

Struktur *heme* melibatkan empat atom besi dalam bentuk  $Fe^{2+}$  yang dikelilingi oleh cincin protoporphin IX, karena zat besi dalam bentuk  $Fe^{3+}$  tidak dapat mengikat  $O_2$ . Protoporphin merupakan hasil akhir dalam sintesis molekul *heme*. Besi bergabung dengan protoporphin untuk membentuk *heme* lengkap. Terjadi cacat pada salah satu produk dapat merusak fungsi Hb (Ramadhani, 2018).

b. Globin

Terdiri dari asam amino yang dihubungkan bersamaan untuk membentuk rantai polipeptida. Hb terdiri atas rantai (alfa, gama, beta, delta). Rantai alfa memiliki 141 asam amino dan rantai (gama, beta, delta) memiliki 146 asam amino. *Heme* dan globin dari molekul Hb dihubungkan oleh ikatan kimia (Ramadhani, 2018).

#### 2.2.4 Fungsi Hemoglobin

- a. Sebagai media transportasi yang mengangkut O<sub>2</sub> keseluruh jaringan tubuh
- b. Mempertahankan keseimbangan asam basa tubuh
- c. Mengangkut CO<sub>2</sub> dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi

Jika nilai kadar Hb dalam darah berkurang, akibatnya fungsi-fungsi tersebut akan terganggu (Ifan, dkk, 2018).

#### 2.2.5 Pemeriksaan Hemoglobin

Ada beberapa macam metode pemeriksaan Hemoglobin menurut Fairyo & Wahyuningsih (2018) yaitu:

- a. Metode *tallquist*

Prinsip pemeriksaan metode ini adalah warna darah dibandingkan dengan warna standar yang telah diketahui konsentrasi Hb dalam satuan persen (%). Standart warna *tallquist* memiliki 10 warna gradasi dari warna merah muda sampai merah tua dengan rentang 10% sampai 100% dengan setiap gradasi mempunyai selisih

10%. Metode ini tidak lagi digunakan karena tingkat kesalahan pemeriksaan mencapai 30-50%, salah satu faktornya adalah standar warna tidak stabil dan mudah memudar karena standar berupa warna dalam bentuk kertas.

b. Metode Tembaga Sulfat ( $\text{CuSO}_4$ )

Metode ini memiliki prinsip dengan cara darah diteteskan pada wadah atau beaker glass yang berisi larutan  $\text{CuSO}_4$  dengan berat jenis 1,053 sehingga darah akan terbugkus tembaga proteinase yang mencegah perubahan berat jenis dalam waktu 15 menit. Jika darah tenggelam dalam waktu 15 detik, maka kadar Hb lebih dari 12,5 g/dL dan apabila darah menetap ditengah-tengah atau muncul lagi dipermukaan maka kadar Hb kurang dari 12,5 g/dL. Jika tetesan darah tenggelam secara perlahan maka diperlukan pemeriksaan ulang karena hasilnya meragukan. Metode ini bersifat kualitatif yang pada umumnya digunakan sebagai penetapan kadar Hb pada pendonor atau pemeriksaan yang bersifat massal.

c. Metode *Sahli*

Prinsip pemeriksaan metode ini adalah HCl 0,1 N diubah menjadi hematin asam, warna yang terjadi dibandingkan dengan standar warna yang ada secara visual (Faatih, 2017). Metode ini masih sering dilakukan pada beberapa laboratorium klinik kecil dan puskesmas karena alatnya sederhana, akan tetapi memiliki kesalahan hasil pemeriksaannya mencapai 15-30%. Kelebihan metode ini adalah



alat mudah dibawa, ringan, serta bahannya masih dapat dijumpai di toko peralatan medis, sehingga praktis untuk digunakan. Sedangkan kekurangannya yaitu tidak sedikit kesalahan yang sering dilakukan selama prosedur pemeriksaan yang berakibat sulit memperoleh data hasil pengukuran yang akurat.

Kesalahan yang sering terjadi diantaranya:

- 1) Mengisi larutan HCl tidak sesuai perintah
- 2) Kesalahan dalam pengambilan darah perifer
- 3) Lupa mengusap sisa darah pada ujung pipet sebelum dicelupkan kedalam tabung *Sahli*
- 4) Pipet menyentuh dinding tabung sebelum dicelup kedalam larutan HCl yang membuat sebagian darah tertinggal di dinding pipet bagian atas
- 5) Salah saat membaca hasil interpretasi warna larutan yang terbentuk.

d. Metode Sianmethemoglobin

Metode ini merupakan metode yang direkomendasikan oleh *International Committee for Standardization in Hematology*. Metode ini sebagai referensi untuk estimasi hemoglobin, faktor kesalahan pengukurannya sekitar  $\pm 2\%$  (Savitri Dewi dkk, 2020). Prinsip pemeriksaannya yaitu derivat Hb dalam darah kecuali verdoglobin akan diubah secara kuantitatif menjadi hemoglobincyanide

menggunakan larutan pereaksi yang sudah siap pakai dalam kit. Proses reaksi sempurna terjadi dalam waktu 3 menit, warna akan terbentuk stabil, kemudian diukur dengan alat fotometer (Mukhlissul Faatih,dkk, 2017). Reagen yang digunakan yaitu reagen Drabkins yang mengandung berbagai macam senyawa kimia sehingga ketika direaksikan dengan darah dapat menghasilkan warna yang sebanding dengan kadar Hb dalam darah.

e. Metode Tes Strip

Metode tes strip merupakan metode yang mudah, cepat, dan praktis dilakukan. Prinsip pemeriksaan metode ini adalah darah ditetaskan pada zona reaksi test strip kemudian katalisator Hb akan mereduksi Hb dalam darah intensitas dari elektron yang terbentuk dalam strip sesuai dengan konsentrasi Hb dalam darah.

Kadar Hb normal menurut (Faatih, 2017):

Tabel 2.2.5 *Nilai Normal Hemoglobin*

Kategori:	Kadar Hb (gr/dl)
Saat lahir	17-23
Neonatus	15-25
2 bulan	9-14
1-2 tahun	11-13
10 tahun	12-14
Wanita dewasa	11-15
Pria dewasa	13-17

## 2.2.6 Faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin

### a. Nutrisi/Makanan

Bila makanan yang dikonsumsi mengandung banyak zat besi (Fe), maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga kadar Hb juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya. Kecukupan zat besi yang direkomendasikan yaitu jumlah minimum besi yang berasal dari makanan yang dapat mencukupi kebutuhan zat besi pada tubuh seseorang sehingga dapat terhindar terjadinya anemia kekurangan zat besi (Marisa & Wahyuni, 2019)

### b. Usia

Kadar Hb pada orang dewasa lebih tinggi dibanding anak-anak. Nilai median Hb naik selama 10 tahun pada masa anak-anak dan selanjutnya akan meningkat pada masa pubertas. Kadar Hb menurun berdasarkan peningkatan usia, kadar Hb menurun pada usia 50 keatas, semakin tua umur seorang maka akan semakin berkurang kadar Hbnya. Namun dalam kondisi tertentu juga bisa menyebabkan penurunan kadar Hb (Nuban, 2019)

### c. Jenis kelamin

Dalam keadaan normal, laki-laki memiliki kadar Hb lebih tinggi daripada perempuan, hal ini dipengaruhi oleh fungsi fisiologis dan metabolisme laki-laki lebih aktif dari perempuan. Kadar Hb perempuan lebih mudah turun karena perempuan mengalami siklus menstruasi setiap bulannya yang menyebabkan banyak kehilangan zat besi (Savitri Dewi dkk, 2020).

d. Kebiasaan merokok

Merokok merupakan faktor yang mempengaruhi kadar Hb, karena dalam rokok mengandung banyak zat beracun seperti (nikotin, karbonmonoksida, hidrogensianida, radikal bebas) dan komponen yang dapat membahayakan tubuh. CO 245 kali lebih mudah berikatan dengan Hb dengan membentuk HbCO. Kadar CO yang tinggi menyebabkan kadar Hb dalam tubuh berkurang. Seorang yang tidak memiliki kebiasaan merokok memiliki kadar Hb normal, sedangkan yang memiliki kebiasaan merokok memiliki kadar Hb yang tinggi. Asap rokok mengandung radikal bebas yang reaksinya dapat merusak dinding eritrosit dan mengakibatkan fragilitas eritrosit sehingga eritrosit mudah pecah (Savitri Dewi dkk, 2020).

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik adalah gerakan yang berasal dari otot yang membutuhkan pengeluaran energi. Aktivitas fisik menyebabkan peningkatan metabolik sehingga asam (ion hidrogen dan asam laktat) semakin banyak sehingga menurunkan kadar pH. Hal ini menyebabkan Hb melepas banyak O<sub>2</sub> sehingga meningkatkan pengiriman O<sub>2</sub> ke otot. Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar Hb, sedangkan aktivitas fisik berlebihan dapat menyebabkan hemolisis serta menurunkan jumlah kadar Hb (Savitri Dewi dkk, 2020).

f. Durasi kerja

Menurut Khairunisa & Darmadi (2010), durasi kerja berpengaruh terhadap peningkatan kadar Pb dalam darah. Semakin lama terpapar udara

yang mengandung timbal, maka kadar timbal dalam tubuh akan terakumulasi secara terus-menerus. Timbal yang diserap akan diendapkan dalam tulang bergabung dengan matriks tulang yang mirip dengan kalsium (Ca). Timbal yang bergerak lambat akan meningkat jumlahnya bersamaan dengan waktu terpapar, maka semakin lama durasi bekerja akan semakin tinggi kadar timbal dalam darah.

### **2.3 Tinjauan Teori Anemia**

Anemia adalah penurunan jumlah sel darah merah atau kadar hemoglobin didalam sel darah merah kurang dikarenakan adanya kelainan dalam pembentukan sel, perdarahan atau gabungan keduanya. Kadar hemoglobin normal umumnya berbeda antara laki-laki dan perempuan, dikatakan anemia bila nilai Hb pada laki-laki kurang dari 14 gram/dL dan pada wanita kurang dari 12 gr/dL (Nuraini & Warno, 2018). Anemia terjadi karena turunnya cadangan zat besi dalam tubuh sehingga proses pembuatan sel darah merah yang diperlukan untuk mengangkut oksigen keseluruh tubuh menjadi terganggu. Hal inilah yang dapat menurunkan kinerja tubuh dan membuat tubuh menjadi cepat lelah.

### **2.4 Tinjauan Tentang Pekerja Proyek**

Pekerja proyek merupakan tenaga kerja yang bekerja dilingkungan terbuka yang memiliki resiko berbahaya, jam kerja yang panjang serta terpapar sinar matahari/debu dalam durasi cukup lama sehingga menyebabkan

adanya pengeluaran cairan berlebih, namun tidak didukung oleh tempat kerja yang aman dan penggunaan alat yang berbahaya. Berbagai peralatan dan bahan kimia yang digunakan dapat mengganggu kesehatan pada pekerja dan memiliki risiko bahaya yang tinggi. Masuknya bahan kimia/logam berat ke dalam tubuh secara terus-menerus mengakibatkan beragam reaksi, seperti iritasi ringan, gangguan ginjal sampai dengan gangguan sistem saraf pusat (Pustisari *et al.*, 2020).

### **2.5 Hubungan Timbal (Pb) terhadap Kadar Hemoglobin**

Pb merupakan logam yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Pb dapat menumpuk di dalam tubuh dan menyebabkan keracunan akut dan kronis (Khotijah *et al.*, 2017). Sebagai pekerja proyek terutama bagian lapangan tentu saja tidak lepas dari paparan timbal. Bila timbal terhirup dan masuk dalam tubuh manusia akan mengakibatkan kerusakan pada sel manusia. Menurut Marisa & Wahyuni (2019), konsentrasi normal Pb dalam darah adalah 10-25  $\mu\text{L/dL}$ . Jika melewati batas nilai normal dapat membahayakan tubuh manusia. Timbal dapat masuk pada tubuh manusia melalui saluran pernapasan, saluran cerna dan kontak dermal (kulit). Bila terus-menerus terpapar logam berat ini akan terjadi peningkatan kadar dosisnya dalam tubuh karena semakin lama seseorang terpapar, efek paparannya akan bersifat kronis. Kadar timbal dalam darah yang tinggi juga dapat mengganggu penyerapan zat besi dan meningkatkan risiko terjadinya anemia.

Timbal yang masuk ke paru-paru melalui saluran pernafasan akan terserap dan berikatan dengan darah kemudian diedarkan keseluruh jaringan dan organ tubuh. Lebih dari 90% timbal yang terserap oleh darah berikatan dengan sel darah merah, efek predomian dari timbal adalah adanya gangguan pada biosintesis *heme* dan hematopoiesis. Timbal menghambat enzim ferokelatase yang merupakan enzim tahap akhir pada proses biosintesis *heme*. Hambatan ini mengganggu proses pembentukan Hb sehingga dapat mengakibatkan penurunan kadar Hb sebagai indikator anemia (Marisa & Wahyuni, 2019).

## **2.6 Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Hemoglobin**

Tingginya aktivitas fisik yang dilakukan oleh pekerja proyek dan terbatasnya waktu yang dimiliki untuk istirahat/mengonsumsi makanan akan mempengaruhi asupan nutrisi dalam pembentukan Hb, sehingga Hb tidak dapat diproduksi secara normal. Pada saat tubuh melakukan aktivitas fisik yang berat, otot-otot jantung mengalami kehilangan kekuatan dan kemampuan untuk memompa darah, sehingga darah yang dialirkan ke seluruh tubuh akan berkurang dan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh berkurang pula. Oleh sebab itu, kelelahan akibat aktivitas fisik pada pekerja akan lebih cepat terjadi. Hal ini dapat dicegah dengan melakukan istirahat yang cukup serta keseimbangan tinggi rendahnya ketegangan tingkat kerja. (Pustisari *et al.*, 2020)

Aktivitas fisik yang dilakukan pekerja proyek seperti mengangkat beban yang berat membuat tubuh membutuhkan energi dan tenaga yang

banyak. Sikap pekerja yang memaksakan diri karena kelelahan mengakibatkan pengeluaran energi yang lebih besar (Herdianti dkk, 2018).

## **2.7 Faktor yang mempengaruhi kadar Hb pada Pekerja Proyek**

Kekurangan Hb dapat menyebabkan terjadinya anemia. Aktivitas fisik yang dilakukan pekerja proyek merupakan aktivitas yang berat, yang tentu akan mempengaruhi nilai kadar Hb pada tubuhnya. Bila terjadi penurunan pH maka akan mengurangi daya tarik antara O<sub>2</sub> dengan Hb.

Menurut Winanda dkk (2017), penyebab kelelahan aktivitas fisik juga berhubungan dengan lingkungan kerja ataupun cuaca kerja, serta kebisingan. Bekerja pada ketinggian dan terpapar sinar matahari secara langsung menyebabkan kebutuhan O<sub>2</sub> semakin banyak pula untuk menjaga tubuh agar tetap stabil dan tidak terjadi dehidrasi.

Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan nilai kadar Hb, tetapi apabila berlebihan menyebabkan hemolisis dan penurunan kadar Hb (Savitri Dewi dkk, 2020)



## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Strategi Pencarian *Literature*

##### 3.1.1 Kerangka Kerja

Menggunakan sistem kerangka kerja PICOS dengan susunan menurut Amir-Behghadami & Janati (2020), sebagai berikut:

1. *Population, Patient, Problems*

Menjelaskan tentang populasi, pasien atau sampel, dengan masalah utama yaitu gambaran nilai hemoglobin sesuai dengan jurnal *literature*.

2. *Intervention, Faktor Paparan, Faktor Prognostik*

Menjelaskan tentang tindakan tatalaksana masalah yang ditimbulkan akibat adanya faktor paparan logam berat dan faktor prognostiknya adalah faktor aktifitas fisik dan kebiasaan hidup sehat serta penggunaan APD (Alat Perlindungan Diri).

3. *Comparison/Control*

Perbandingan *control* pada penelitian ini adalah pola hidup sehat, intensitas aktifitas fisik, dan penggunaan alat perlindungan diri.

#### 4. *Outcome/Hasil*

Pencapaian nilai hemoglobin dilihat dari nilai hemoglobin pada pekerja berdasarkan penyebab naik turunnya nilai hemoglobin itu sendiri.

#### 5. *Study Design*

*Literature review* dengan data sekunder dari jurnal yang terakses di *database Science Direct, Scopus* dan *Google Scholar* dengan batasan minimal lima jurnal.

##### 3.1.2 *Keyword*

Pencarian artikel atau jurnal yang akan di *review* menggunakan *keyword* atau kata kunci (*AND, OR NOT, or AND NOT*) sehingga memudahkan dalam penentuan jurnal yang akan di gunakan. Pada penelitian ini menggunakan kata kunci, yaitu “*Hemoglobin*” *AND* “*Project Workers*”

##### 3.1.3 *Database*

Menggunakan data sekunder dari jurnal *literature* hasil penelitian primer yang relevan dengan nilai hemoglobin pada pekerja proyek yang diperoleh dari *database Science Direct, Scopus, dan Google Scholar*.

### 3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tabel 3.2 Kriteria inklusi dan eksklusi dengan format *PICOS*

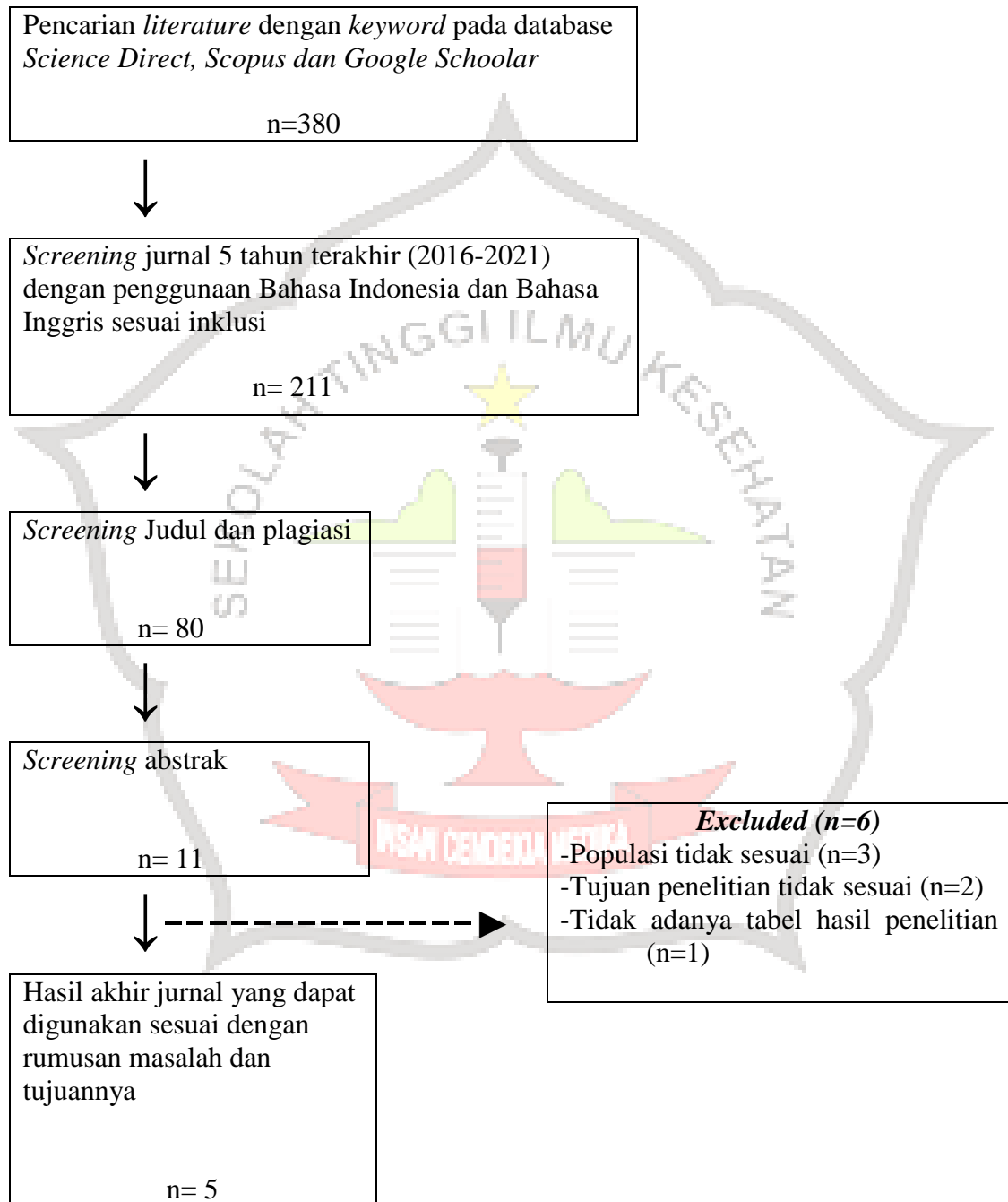
<b>Kriteria</b>	<b>Inklusi</b>	<b>Eksklusi</b>
<b>Population/ Problem</b>	Literature jurnal nasional dan internasional yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu gambaran nilai hemoglobin pada pekerja	Tidak ada
<b>Intervention</b>	Faktor paparan logam berat berupa timbal, aktifitas fisik,kebiasaan hidup sehat dan penggunaan APD	Tidak ada
<b>Comparation</b>	Adanya faktor pembanding sesudah perlakuan	Tidak ada
<b>Outcome</b>	Menggambarkan nilai hemoglobin dengan pengaruh faktor paparan timbal, aktifitas fisik, kebiasaan hidup sehat dan penggunaan APD	Menggambarkan nilai hemoglobin dengan pengaruh faktor lingkungan kerja, masa kerja dan intensitas kerja
<b>Study Design</b>	<i>Cross Sectional, Deskriptif Cross Sectional</i>	<i>Literature Review</i>
<b>Tahun Terbit</b>	Jurnal setelah tahun 2016	Tidak ada
<b>Bahasa</b>	Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia	Tidak ada

### 3.3 Kerangka Hasil Pencarian Literature

#### 3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi *Literature*

Pencarian data *literature* jurnal yang digunakan dari *database Science Direct, Scopus, dan Google Scholar*. Jurnal yang relevan dengan gambaran kadar hemoglobin pada pekerja proyek ditemukan sebanyak 11 jurnal dengan

kesesuaian kata kunci, dimana sebanyak enam jurnal tidak dapat digunakan karena populasi dan tujuannya tidak sesuai, sehingga didapatkan lima jurnal yang memenuhi inklusi dan eksklusi.



Gambar 3.3.1 Kerangka Alur *Literature Review* Gambaran Hb Pada Pekerja Proyek

3.3.2 Daftar Jurnal *Literature*

No	Author	Tahun	Vol., No	Judul	Metode (Design, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil penelitian	Database
1.	Sumera Qureshi, dkk.	2017	Vol.2,	<i>The Case Study of Hemoglobin Status: Paint and Chemical Industries Workers Exposed to Organic Acid Anhydrides in S.I.T.E. Area, Kotri, Sindh, Pakistan</i>	<b>D:</b> Cross Sectional Analysis <b>S:</b> total sampling (n=85) <b>V:</b> Hemoglobin, anemia, dan paparan tempat kerja <b>I:</b> Standar system metode pada microlab 300 <b>A:</b> Analisa data kuantitatif	Menunjukkan rata-rata kadar Hb pada pekerja industri cat 11,5 g/dL, dan rata-rata kadar Hb pada pekerja industri kimia 12,7 g/dL. Sehingga menunjukkan responden terkena anemia dan dampak Kesehatan yang merugikan setelah paparan bahan kimia selama bekerja.	<i>Science Direct</i>

2.	Khotijah, dkk.	2017	Vol 13,	<i>The Effect of Lead (Pb) Exposure to Blood Pb Concentration and Hemoglobin Levels in Book Sellers and Street Vendors at Surakarta</i>	<p><b>D:</b> <i>Observasi Kuantitatif Analitik dengan Cross Sectional</i></p> <p><b>S:</b> Random sampling (n=96)</p> <p><b>V:</b> konsentrasi timbal dalam darah dan kadar Hemoglobin</p> <p><b>I:</b> Fotometer/ Spektrofotometer (Cyanmethemoglobin)</p> <p><b>A:</b> Analisa data primer dengan kolerasi statistik</p>	Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata Hb pekerja laki-laki sebesar 15,11 g/dL. Dengan batas minimal nilai normal sebesar 13,00 g/dL. Semakin tinggi kadar timbal di udara, maka semakin rendah kadar Hb.	<i>Science Direct</i>
3.	Efri wahyuningsih, Rima Septiani	2019	Vol.4,	Analisis kadar hemoglobin pada pekerja proyek lapangan	<p><b>D:</b> <i>Deskriptif Cross Sectional Analysis</i></p> <p><b>S:</b> Total sampling (n=28)</p> <p><b>V:</b> kadar hemoglobin, pekerja proyek lapangan, aktifitas fisik berat</p> <p><b>I:</b> Sahli/Hemometer</p> <p><b>A:</b> Univariat dan tabulasi silang</p>	Berdasarkan penelitian terhadap 28 responden, kadar Hb normal sebanyak 20 orang dengan persentase (71%), dan tidak normal sebanyak 8 orang dengan persentase (29%)	<i>Google Scholar</i>
4.	Marisa Marisa, Yunda Wahyuni	2019	Vol.2,	Gambaran kadar hemoglobin (Hb) petugas stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) PT.	<p><b>D:</b> <i>Deskriptif Cross Sectional Analysis</i></p> <p><b>S:</b> Sampling random (n=10)</p> <p><b>V:</b> kadar hemoglobin, petugas SPBU</p>	Berdasarkan penelitian terhadap 10 responden, kadar Hb normal dan tidak normal masing-masing berjumlah 5	<i>Google Scholar</i>

				Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019	<b>I:</b> Rapid Test atau RDT <b>A:</b> Analisa data kuantitatif	orang dengan persentase (50%), dengan hasil pemeriksaan tertinggi 17,8 g/dL dan terendah 10,0 g/dL.	
5.	Valerie I.R. Gunadi, Yanti M. Mewo, & Murniati Tiho	2016	Vol.4,	Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Bangunan	<b>D:</b> <i>Descriptif Cross Sectional Analysis</i> <b>S:</b> total sampling (n=30) <b>V:</b> Kadar hemoglobin, Pekerja bangunan, <b>I:</b> <i>Sysmex XS-800i</i> <b>A:</b> Observation Analysis	Menunjukkan adanya kadar hemoglobin kurang dari normal yang dipengaruhi oleh faktor aktifitas fisik, merokok, asupan nutrisi, dengan persentase sebagai berikut: <b>Low:</b> (<13,2 g/dL) = 1 responden (3,3%). <b>Normal:</b> (13,2-17,3 g/dL) = 28 responden (93,4%). <b>Upnormal:</b> (>17,3g/dL)= 1 responden (3,3%).	Google Scholar

Sumber.Jurnal Nasional dan Internasional Kurun Waktu 2016-2021

## BAB 4

### HASIL DAN ANALISIS

#### 4.1 Hasil

Berdasarkan hasil telaah menggunakan study *literature* yang berhubungan dengan judul, yaitu gambaran kadar hemoglobin pada pekerja proyek . Penyajian dilaporkan dalam bentuk tabel yang memuat dari beberapa jurnal sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Umum Dalam Penyelesaian Study (n=5)

No.	Tahun Publikasi	N	%
1.	2016	1	20
2.	2017	2	40
3.	2019	2	40
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>100</b>
No.	Desain Penelitian	N	%
1.	<i>Cross Sectional</i>	1	20
2.	<i>Deskriptif Cross Sectional</i>	3	60
3.	<i>Observasi Kuantitatif</i>	1	20
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>100</b>

Tabel 4.2 Hasil Review Kadar Hemoglobin

No	Referensi	Faktor paparan	Rata-rata Kadar Hb (g/dL)	Standart Deviasi
1.	Sumera Qureshi dkk,	Bahan Kimia	Pekerja industri cat: 11,5 g/dL, Pekerja industri kimia: 12,7	Tidak disertakan



	(2017)		g/dL.	
2.	Khotijah <i>et al.</i> , (2017)	Timbal (Pb)	15,11 g/dL	1,00
3.	Marisa & Wahyuni, (2019)	Timbal (Pb)	<b>Low:</b> 10,0 g/dL. <b>Upnormal:</b> 17,8 g/dL	Tidak Disertakan
4.	Gunadi dkk, (2016)	Aktivitas Fisik	15,18 g/dL	1,105

Sumber. Jurnal kurun waktu 2016-2021

Berdasarkan hasil review menunjukkan bahwa pada referensi pertama yaitu pekerja industri cat memiliki kadar Hb 11,5 g/dL dan kadar Hb pada pekerja industri kimia 12,7 g/dL, namun nilai SD tidak disebutkan. Referensi kedua pada penjual buku disebutkan bahwa pekerja memiliki kadar Hb normal dengan nilai rata-rata 15,11 g/dL, dengan SD sebesar 1,00. Referensi ketiga menunjukkan bahwa petugas SPBU memiliki kadar Hb di bawah normal yaitu 10,0 g/dL dan di atas normal dengan nilai 17,8 g/dL, nilai SD tidak disebutkan. Referensi keempat menyebutkan pekerja bangunan memiliki kadar Hb rata-rata 15,18 g/dL, dengan SD sebesar 1,105.

## BAB 5

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Pembahasan

##### Hubungan Timbal (Pb) terhadap Kadar Hemoglobin

Fakta dari hasil penelitian Khotijah *et al.*, (2017), menunjukkan nilai kadar Hb pada pekerja sebesar 15,11 g/dL yang berarti bahwa pekerja memiliki kadar Hb dalam batas normal. Penelitian Marisa & Wahyuni (2019), menunjukkan bahwa kadar Hb pada pekerja yang normal dan abnormal masing-masing memiliki persentase 50%. Sedangkan hasil penelitian dari Sumera Qureshi dkk (2017), menunjukkan bahwa hampir 75% pekerja terkena anemia yang menunjukkan nilai Hb rendah dan dampak kesehatan yang merugikan setelah terpapar bahan kimia selama bekerja.

Menurut teori yang dikemukakan oleh Sumera Qureshi dkk (2017), bahan kimia berhubungan dengan masalah kesehatan bagi pekerja yang terpapar. Bahan kimia yang masuk melalui saluran pernapasan (inhalasi), kulit menyebabkan pekerja menderita gejala gangguan kesehatan pada mata, kulit, pernapasan dan alergi akibat paparan bahan kimia yang terlalu lama. Selain bahan kimia, Pb juga menjadi faktor penurunan kadar Hb pada pekerja proyek, berdasarkan teori dari Marisa & Wahyuni (2019), Pb yang masuk ke paru-paru melalui saluran pernapasan berikatan dengan darah dapat

menghambat enzim ferokatalase sehingga mengganggu proses pembentukan Hb dan mengakibatkan penurunan kadar Hb sebagai indikator anemia.

Dengan demikian, pekerja yang terpapar bahan kimia/timbal dikatakan memiliki kadar Hb normal. Pekerja proyek dapat mencegah adanya penurunan kadar hemoglobin yang mengakibatkan anemia dengan memakai APD selama bekerja, mengontrol sumber paparan bahan kimia/logam berat (timbal), memperhatikan durasi kerja, serta mengonsumsi asupan nutrisi dan gizi untuk tetap menjaga nilai hemoglobin yang normal.

### **Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Hemoglobin**

Fakta dari hasil penelitian Gunadi dkk (2016), kadar Hb pada pekerja sebesar 15,18 g/dL dan penelitian Ningsih & Septiani (2019), didapatkan hasil kadar Hb dengan persentase normal (71%) dan tidak normal (29%), yang berarti bahwa kadar Hb pada pekerja yang dipengaruhi oleh aktivitas fisik tergolong dalam batas normal.

Menurut teori dari Herdianti dkk (2018), mengenai aktivitas fisik yang berlebih menjadi pemicu terjadinya gangguan kesehatan, kelelahan tubuh yang membuat penurunan sistem imun. Peneliti berasumsi bahwa semakin bertambah usia produktifitas kerja dan energi seseorang akan menurun. Hal ini dipengaruhi oleh kebutuhan asupan nutrisi dan kebiasaan merokok pada pekerja tersebut. Aktivitas fisik berat yang dilakukan pekerja proyek secara terus-menerus menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara produksi

radikal bebas dan stress oksidatif. Sikap pekerja tidak harus monoton karena bisa melakukan istirahat jika tubuh mulai kelelahan.

Aktivitas fisik berpengaruh terhadap nilai hemoglobin, baik aktivitas fisik sedang ataupun berat yang dipengaruhi oleh usia, asupan nutrisi dan kebiasaan merokok. Pekerja proyek harus memperhatikan durasi kerja sehingga dapat mengontrol aktivitas fisik dan kelelahan kerja. Apabila tubuh mengalami kelelahan dan kurang istirahat dapat menyebabkan terjadinya penurunan Hb, tetapi Hb akan dapat kembali normal bila pekerja mengkonsumsi nutrisi dan istirahat yang cukup.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pekerja proyek yang dipengaruhi aktivitas fisik, paparan bahan kimia/timbal dikatakan memiliki kadar hemoglobin yang masih tergolong dalam batas normal. Hal ini disebabkan karena pekerja selalu memakai APD sesuai dengan jenis pekerjaannya seperti masker, penutup kepala, sarung tangan, kacamata, sepatu, dan lain-lain. Pekerja proyek yang masih tergolong dalam usia produktif mempunyai fungsi dan kekuatan fisik lebih baik daripada yang usia lanjut, karena semakin bertambah usia fungsi fisiologis seseorang akan menurun. Dengan mengkonsumsi asupan nutrisi dan istirahat yang cukup serta menerapkan pola hidup sehat seperti tidak merokok dan menghindari konsumsi alkohol sehingga saat zat kimia/bahan kimia mulai masuk tidak dapat menginfeksi tubuh.

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari jurnal dengan *literature review* dapat disimpulkan bahwa gambaran kadar Hb pada pekerja proyek dengan faktor paparan bahan kimia, timbal, kebutuhan nutrisi, usia, kebiasaan merokok dan aktifitas fisik tergolong dalam batas normal.

#### 6.2 Saran

##### 6.2.1 Bagi Pekerja Proyek

Pekerja proyek sebaiknya selalu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan jenis pekerjaannya guna untuk melindungi kesehatan dan keselamatan kerja, mengonsumsi asupan nutrisi dan memperhatikan durasi kerja untuk mencegah resiko terjadinya penurunan nilai hemoglobin.

##### 6.2.2 Bagi pemilik tempat kerja

Diharapkan dapat menjadi evaluasi tentang pentingnya pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) yang tertuang pada SOP K3 sebagai upaya perlindungan bagi tenaga kerja sehingga dapat menghindari terjadinya kecelakaan kerja.

### 6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan melalui penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya serta dapat melakukan penelitian tentang faktor lain yang mempengaruhi kadar hemoglobin pada pekerja proyek.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akmaliah, I. F. and Andiani, N. 2013 'Alat Pendeteksi Golongan Darah Manusia Berbasis Mikrokontroler 89S51', *Jurusan Informatika, Universitas Pancasila Jakarta*.
- Amir-Behghadami, M. and Janati, A. 2020 'Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study (PICOS) design as a framework to formulate eligibility criteria in systematic reviews', *Emergency medicine journal: EMJ*, 37(6), p. 387.
- Faatih, M. 2017 'Penggunaan Alat Pengukur Hemoglobin di Puskesmas, Polindes dan Pustu', *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, pp. 32–39.
- Fairyo, L. S. and Wahyuningsih, A. S. 2018 'Kepatuhan pemakaian alat pelindung diri pada pekerja proyek', *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(1), pp. 80–90.
- Gunadi, V. I. R., Mewo, Y. M. and Tiho, M. 2016 'Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan', *eBiomedik*, 4(2).
- Herdianti, H., Fitriyanto, T. and Suroso, S. 2018 'Paparasi Debu Kayu dan Aktivitas Fisik terhadap Dampak Kesehatan Pekerja Meubel', *Jurnal Kesehatan Manarang*, 4(1), pp. 33–39.
- Ifan, P., Hasan, F. E. and Rosanty, A. 2018 'Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Nelayan Kecamatan Nambo Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara'. Poltekkes Kemenkes Kendari.
- Khotijah, K. *et al.* 2017 'The Effects of Lead (Pb) Exposure to Blood Pb Concentration and Hemoglobin Levels in Book Sellers and Street Vendors of Surakarta', *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(2), pp. 286–290.
- Marisa, M. and Wahyuni, Y. 2019 'Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas

- Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019', in *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, p. 12.
- Ningsih, E. W. and Septiani, R. 2019 'Analisis Kadar Hb Pada Pekerja Proyek Lapangan', *Jurnal Aisyiyah Medika*, 4.
- Nuban, D. I. 2019 'Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Tukang Batu Di Kelurahan Oebufu'. Poltekkes Kemenkes Kupang.
- Nuraini, N. and Warno, S. B. E. 2018 'Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kelelahan (Studi Pada Pekerja Proyek Kapal Perang di PT. X Tahun 2018)', *Gema Lingkungan Kesehatan*, 16(3).
- Pustisari, F. *et al.* 2020 'Hubungan Aktivitas Fisik, Konsumsi Cairan, Status Gizi Dan Status Hidrasi Pada Pekerja Proyek', *Jurnal Gizi*, 9(2), pp. 215–223.
- Ramadhani, A. A. 2018 'Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik Pada Latihan Zumba'. UNIMUS.
- Rona, S. 2020 'Hubungan Merokok dan Hemoglobin Terhadap Daya Tahan', *COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 12(1), pp. 41–47.
- Savitri Dewi, P. A. D., Sri Arjani, I. A. M. and Mastra, N. 2020 'Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Polisi Lalu Lintas (polantas) Di Kepolisian Daerah Bali'. Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Syuhada, S., Aditya, A. and Candrawijaya, I. 2020 'Perbedaan Hematokrit Darah Segar dan Darah Simpan (30 Hari) DI UTD RSAM Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), pp. 646–653.
- Tukira, A. J., Gunawan, L. S. and Prasetya, E. 2020 'JURNAL BIOMEDIKA'.
- Winanda, L. A. R., Adi, T. W. and Anwar, N. 2017 'Model prediksi kelelahan pekerja konstruksi di lokasi proyek', *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, pp. 99–109.



# LAMPIRAN





**PERPUSTAKAAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-865446


**SURAT PERNYATAAN**  
**Pengecekan Judul**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Silvia dwi agistin  
 NIM : 181310097  
 Prodi : D3 Teknologi Laboratorium Medik  
 Tempat/Tanggal Lahir: Bojonegoro / 29 Agustus 2000  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Alamat : Des. Kacangan 08/02, Kec. Tambakrejo, Kab. Bojonegoro  
 No. Tlp/HP : 081239072505  
 email : Gilviadwi2908@gmail.com  
 Judul Penelitian : Gambaran Kadar Hemoglobin pada pekerja proyek

Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut **tidak ada** dalam data sistem informasi perpustakaan. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.

Mengetahui  
Ka. Perpustakaan

  
Dwi Nuriana, M.IP  
 NIK.01.08.112



## Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Silvia Dwi Agistin  
 Assignment title: (Silvia)GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PRO...  
 Submission title: GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PROYEK  
 File name: UNTUK\_TURNIT\_3.doc  
 File size: 327.5K  
 Page count: 35  
 Word count: 4,782  
 Character count: 29,680  
 Submission date: 14-Sep-2021 01:56PM (UTC+0700)  
 Submission ID: 1648114985



## GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA PROYEK

### ORIGINALITY REPORT

**27%**

SIMILARITY INDEX

**24%**

INTERNET SOURCES

**6%**

PUBLICATIONS

**12%**

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<b>5%</b>
<b>2</b>	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<b>4%</b>
<b>3</b>	Valerie I.R Gunadi, Yanti M. Mewo, Murniati Tiho. "Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan", Jurnal e-Biomedik, 2016 Publication	<b>2%</b>
<b>4</b>	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	ejournal2.litbang.kemkes.go.id Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	jurnal.stikesperintis.ac.id Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	repository.poltekeskupang.ac.id Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	www.repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<b>1%</b>

## The Case Study of Hemoglobin Status: Paint and Chemical Industries Workers Exposed to Organic Acid Anhydrides in S.I.T.E. Area, Kotri, Sindh, Pakistan

Hemoglobin Durumunun Vaka Çalışması: S.I.T.E. Bölgesi, Kotri, Sindh, Pakistan'da Boyama ve Kimyasal Endüstrisinin Çalışanlarının Organik Asit Anhidritlere Maruz Kalması

Research Article

Sumera Qureshi<sup>1\*</sup>, Allah Bux Ghanghro<sup>2</sup>, Muhammad Faisal Qureshi<sup>3</sup>, Tahira Qureshi<sup>4</sup>, Shaista Khan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dr. M. A Kazi Institute of Chemistry, University of Sindh, Jamshoro, Pakistan.

<sup>2</sup>Institute of Biochemistry, University of Sindh, Jamshoro, Pakistan.

<sup>3</sup>Govt. District Hospital, Qasimabad, Hyderabad, Sindh, Pakistan.

<sup>4</sup>Department of Biochemistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey.

<sup>5</sup>Medical Research Center, Liaquat University of Medical & Health Sciences (LUMHS), Pakistan.

### ABSTRACT

The main objective of this study is to find an association between hemoglobin (Hb) and Organic acid anhydrides (OAA). The blood protein Hemoglobin (Hb) is influenced after an exposure to environmental hazardous OAA compounds in paint & Chemical industry workers occupationally in SITE Area, Kotri, Sindh, Pakistan. A total of 85 workers fulfilled this research study criteria. These workers were divided into two groups like Paint industry (n=40) and chemical industry (n=45) workers. Both worker groups were compared with non-exposed (normal) group for comparative study. The hemoglobin test was done by simple and standard Kit method system on Microlab 300. The data was analysed by using SPSSversion16 software. The mean Hb for paint industry workers (11.5±1.4) and chemical industry workers (12.7±0.7) were lower than non-exposed normal (16.01±0.1) group. Thus, plasma Hb levels were significantly lower among both worker groups. There is prevalence of anemia found due to lower iron deficiency and poor socio-economic conditions among workers after prolonged harmful chemical compounds exposure.

### Key Words

Hemoglobin (Hb), adduct, anemia, harmful, workplace exposure, dye industries.

### ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, hemoglobin (Hb) ve organik asit anhidritler (OAA) arasındaki bağlanmayı bulmaktır. SITE Area, Kotri, Sindh, Pakistan'daki boya ve kimyasal endüstrisinde çalışanların kan proteini olan hemoglobin (Hb), çevre için zararlı OAA bileşiklerine maruz kaldıktan sonra etkilenir. Toplamda 85 çalışan bu araştırma çalışmasına katıldı. Bu çalışanlar boya (n=40) ve kimyasal (n=45) endüstri çalışanları olmak üzere ikiye bölündü. Karşılaştırma çalışması için her iki çalışan grubu maruz kalmayan (normal) grup ile karşılaştırıldı. Hemoglobin testi kolayca ve Microlab 300'daki standart kit metod sistemi ile yapıldı. Elde edilen sonuçlar SPSSversion16 software kullanılarak analiz edildi. Boya (11.5±1.4) ve kimyasal endüstrisinin çalışanlarının (12.7±0.7) Hb ortalaması maruz kalmayan normal gruptan (16.01±0.1) daha düşüktür. Bu nedenle, plazma Hb seviyesi her iki grup çalışanlarında da oldukça düşüktür. Bu da uzun süre zararlı kimyasal bileşiklere maruz kalan çalışanlar arasında demir eksikliği ve fakir sosyo-ekonomik durumlardan dolayı anemiyi yaygınlaştırır.

### Anahtar Kelimeler

Hemoglobin (Hb), boya bileşimi, kansızlık, zararlı, işyeri maruzu, boya endüstrileri.

**Article History:** Received: Apr 2, 2016; Revised: Jun 5, 2016; Accepted: Sep 20, 2016; Available Online: Apr 1, 2017.

**DOI:** 10.15671/HJBC.2017.158

**Correspondence to:** S. Qureshi, Dr. M. A Kazi Institute of Chemistry, University of Sindh, Jamshoro, Pakistan.

Tel: +92-22-9213181

Fax: +92-22-9213190

E-Mail: s.dr582@gmail.com



## THE EFFECTS OF LEAD (Pb) EXPOSURE TO BLOOD Pb CONCENTRATION AND HEMOGLOBIN LEVELS IN BOOK SELLERS AND STREET VENDORS OF SURAKARTA

Khotijah<sup>✉</sup>, Ipop Sjarifah, Putu Gede Oka Mahendra, Vitri Widyaningsih, Haris Setyawan

Occupational Safety and Health Program, Faculty of Medicine, Sebelas Maret University

### Article Info

*Article History:*  
Submitted April 2016  
Accepted November 2017  
Published November 2017

*Keywords:*  
Pb, Pb blood concentration, hemoglobin levels

**DOI**  
<http://dx.doi.org/10.15294/kemas.v13i2.5743>

### Abstract

Anemia is still a public health problem in the world and in Indonesia. WHO (2008) reported more than 75% of anemia in Asia is iron deficiency and 63.5% anemia in Indonesia is caused by lack of nutrition. Previous studies described that lead (Plumbum / Pb) can decrease hemoglobin levels. Sriwedari markets' book sellers and Solo Wholesale Center's street vendors are susceptible populations exposed to Pb as a result of motor vehicle exhaust. Approximately 70% of Pb in vehicle exhausts emissions are emitted into the air. This study aimed to analyze the effects of Pb exposure on blood Pb concentration and hemoglobin levels. This study was a quantitative observational analytic study with cross sectional design conducted in 2015-2016 at Sriwedari Market. Samples were 97 respondents obtained through random sampling and Spearman correlation was used for data analysis. Result showed that there were association between Pb exposure in the air and blood Pb levels ( $p=0,000$ ;  $r=0,606$ ) and blood Pb levels and hemoglobin levels ( $p=0,000$ ;  $r=-0,623$ )

### Introduction

The use of motorized vehicles is a major requirement for the present community. Use of motor vehicles in Indonesia is increasing from year to year and leads to the high amount of gasoline consumption (Nurbaya and Wijayanti, 2010). The use of petrol means increasing levels of Lead/Plumbum (Pb) as a result of motor vehicle exhaust emission in the air which also increasing air pollution, with no exception in human health (Nawrot, 2006).

Pb is a metal that is extremely harmful to human health. Pb can accumulate in the body and cause acute and chronic intoxication (Ray, 2015). Acute intoxication causes hemolytic

anemia, whereas chronic intoxication of Pb can cause hypochromic microcytic or normocytic anemia (Malekirad, 2013; Guzel, 2012). Exposure of low dose Pb could still causes interference on the body without showing clinical symptoms (Nawrot, 2006). Besides being very dangerous for its poisonous effect to the environment, Pb also has an impact on the decrease of hemoglobin (Hb) in the blood. The high intensity of motor vehicles usage in Indonesia may increase the levels of Pb in the air and increase the risk for anemia due to Pb (Laila, 2013).

Pb enters the human body through a variety of ways, such as through breathing

<sup>✉</sup> Correspondence Address:  
Jalan Kol. Sutarto 150K Jebres, Surakarta, Indonesia 57126  
Email : khotijahlk@staff.uns.ac.id

**ANALISIS KADAR Hb PADA PEKERJA PROYEK LAPANGAN****Efri Wahyu Ningsih<sup>1</sup>, Rima Septiani<sup>2</sup>**Program Studi DIII Analis Kesehatan, STIKESMAS Abdi Nusa Palembang<sup>1,2</sup>*Ayuewn06989@gmail.com<sup>1</sup>**Rimaseptiani9102@gmail.com<sup>2</sup>***ABSTRAK**

**Latar belakang:** Aktifitas fisik yang dilakukan oleh seseorang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dalam tubuh. Salah satu pekerjaan dengan aktifitas fisik sedang sampai berat ialah pekerjaan proyek lapangan dibidang produksi tiang pancang atau paku bumi. **Tujuan:** untuk mengetahui gambaran kadar Hb pada Pekerja Proyek Lapangan berdasarkan usia dan lama bekerja. **Metode:** Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi pada penelitian berjumlah 30 orang dengan sampel penelitian berjumlah 28 orang. Metode pemeriksaan hemoglobin yang digunakan adalah metode sahli. Waktu penelitian telah dilaksanakan pada bulan April-Juni 2018, Analisa Data yang digunakan adalah univariat. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan 29% kadar Hb tidak normal. Berdasarkan usia, untuk dewasa muda nilai hemoglobin yang tidak normal sebanyak 24%. Untuk usia dewasa nilai hemoglobin tidak normal sebanyak 43%. Berdasarkan lama bekerja, untuk kategori lama  $\geq 10$  tahun, nilai hemoglobin yang tidak normal sebanyak 50%. Untuk kategori baru < 10 tahun, yang tidak normal sebanyak 27%. **Saran:** Untuk Pekerja Proyek Lapangan harus mengontrol aktifitas fisik yang dilakukan dan memperhatikan waktu istirahat.

**Kata kunci :** Hemoglobin, Pekerja Lapangan, Hb Sahli**ABSTRACT**

**Background:** Physical activity carried out by someone can affect the hemoglobin level in the body. One of the jobs with moderate to severe physical activity is project worker in the production of earth piles or nails. **Objective:** to describe Hb levels in Field Project Workers based on age and length of work. **Method:** This type of research is a descriptive study. The population in the study amounted to 30 people with a sample of 28 people. The method of hemoglobin examination used is the Sahli method. When the research was conducted in April-June 2018, the data analysis used was univariate. **Results:** Based on the results of the study, obtained 29% of abnormal hemoglobin levels. Based on age, for young adults an abnormal hemoglobin value of 24%. For adult age the hemoglobin value is not normal as much as 43%. Based on the length of work, for the old category  $\geq 10$  years, the value of abnormal hemoglobin is 50%. For new categories < 10 years, which is not normal as much as 27%. **Suggestion:** For Field Project Workers must control the physical activity carried out and pay attention to rest periods.

**Keywords:** Hemoglobin, Field Workers, Hb sahli



**Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019**

**Marisa Marisa, Yunda Wahyuni**  
STIKes Perintis Padang  
Email: marisaazzhila@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

Penggunaan bahan bakar seperti premium dan solar melepaskan 95% emisi timbal yang dapat mencemari udara dan kemudian dapat dihirup serta diserap oleh tubuh sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti penurunan kadar hemoglobin. Menurut WHO (2009), konsentrasi normal timbal dalam darah adalah 10-25 ul/dl. Jika kadar tersebut melewati batas normal timbal maka akan terjadi keracunan yang dapat membahayakan tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin dalam darah pada petugas SPBU Kota Padang. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Sampel berjumlah 10 orang yang diambil dengan teknik sampling random, pemeriksaan Hb dilakukan dengan cara Rapid Tes atau RDT. Hasil penelitian kadar hemoglobin (Hb) menunjukkan bahwa dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar hemoglobin (Hb) yang normal 5 orang (50%), tidak normal sebanyak 5 orang (50%). Sedangkan kadar Hemoglobin tertinggi yaitu 17,8 g/dL dan hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin terendah yaitu 10,0 g/dL. Dapat dijadikan sebagai informasi terutama pada petugas SPBU tentang pentingnya kesehatan, serta lebih memperhatikan safety peralatan standar keamanan dan keselamatan kerja. Misalnya memakai masker saat bekerja untuk mengurangi paparan timbal dari gas tersebut.

**Kata Kunci:** Kadar Hemoglobin, Petugas SPBU

**ABSTRACT**

*The use of fuels such as premium and diesel releases 95% of lead emissions that can pollute the air and can be inhaled and absorbed by the body so that it can cause health problems such as decreased hemoglobin levels. According to WHO (2009) the normal concentration of lead in the blood is 10-25 ul/dl if the level exceeds the normal limit of lead, there will be poisoning that can harm the human body. This study aims to describe the level of hemoglobin in the blood of the city gas station staff in Padang. This type of research is descriptive study conducted in February- June 2019. This sample numbered 10 people taken by a simple random sampling technique. From the results of examination of hemoglobin levels showed that of 10 gas station officers in the city of Padang found normal Hemoglobin levels were 5 people (50%) and abnormal ones as many as 5 people (50%). While the highest Hemoglobin level was 17.8 g/dL and the lowest hemoglobin level was 10.0 g/dL.*

**Keywords:** Hemoglobin levels, Gas station officer

**PENDAHULUAN**

Pencemaran udara banyak memberikan pengaruh terhadap kehidupan manusia baik pada orang dewasa maupun anak-anak (Darmon, 2008). Studi penelitian menunjukkan bahwa, angka kematian akibat pencemaran udara berjumlah 50.000-100.000 orang setiap tahunnya. Timbal didalam tubuh akan mempengaruhi jalur sintesis heme, dengan cara menghambat heme, sintesis hemoglobin mengubah morfologi sel darah merah dan memengaruhi kelangsungan hidup sel darah merah. Dalam jalur sintesis heme enzim Amino levulinic acid dehydratase (ALAD) adalah

salah satu enzim yang paling rentan terhadap efek toksik timbal.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu sumber pemaparan timbal, karena ditempat inilah kendaraan bermotor mengisi bahan bakar. Paparan timbal yang ada di SPBU ini sebagai besar menggunakan mesin premium yang mengandung Tetra Ethyl Lead (TEL) atau Tetra Methyl Lead, yang merupakan bagian terbesar dari seluruh emisi timbal yang dibuang diudara (Putri Minartika dan Witjahjo Bambang RB 2010). Petugas SPBU merupakan orang yang beresiko terpapar langsung uap bensin yang



**Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan**<sup>1</sup>Valerie L. R. Gunadi<sup>2</sup>Yanti M. Mewo<sup>2</sup>Murniati Tiho<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado<sup>2</sup>Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: gunadivalerie@gmail.com

**Abstract:** Hemoglobin is a red blood cells protein that has an important role to transport the oxygen, carbon dioxide and proton in human body. Physical activity can affect hemoglobin level. Physical activity with moderate to vigorous intensity can cause the change of hemoglobin level in human body. One of the jobs with moderate to vigorous physical activity is labor. The purpose of this study was to find out the description of hemoglobin level in labor. The study used was descriptive cross sectional study. The respondents of this study were 30 men that worked as a labor that agreed to be a respondent and in inclusion and exclusion criteria. The total sampling method was used to chose the samples. The result showed 28 subjects (93,4%) with normal hemoglobin level (13,2 – 17,3 g/dL), 1 subject (3,3%) with low hemoglobin levels, and 1 subject (3,3%) with high hemoglobin level.

**Conclusion:** Based on the result, it can be concluded that hemoglobin level in labor is mostly (93,4%) in normal level.

**Keywords:** hemoglobin level, labor.

**Abstrak:** Hemoglobin merupakan protein sel darah merah yang memiliki peranan penting dalam proses transport oksigen, karbondioksida serta proton dalam tubuh. Aktivitas fisik yang dilakukan seseorang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dalam tubuh. Aktivitas fisik dengan intensitas sedang sampai berat dapat menyebabkan kadar hemoglobin dalam tubuh berubah. Salah satu pekerjaan dengan aktivitas fisik sedang sampai berat ialah pekerja bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 30 orang pekerja bangunan yang sesuai kriteria inklusi dan eksklusi dan bersedia menjadi responden. Metode pemilihan sampel menggunakan cara *total sampling*. Hasil penelitian didapatkan responden yang memiliki kadar hemoglobin normal (13,2 – 17,3 g/dL) sebanyak 28 orang (93,4%), 1 orang (3,3%) memiliki kadar hemoglobin yang kurang dari nilai normal, dan 1 orang (3,3%) memiliki kadar hemoglobin yang lebih dari nilai normal. **Simpulan:** Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan sebagian besar (93,4%) memiliki kadar hemoglobin normal.

**Kata kunci:** kadar hemoglobin, pekerja bangunan.

Darah terdiri dari dua komponen, yakni komponen cair yang disebut plasma dan komponen padat yaitu sel-sel darah.<sup>1</sup> Sel darah terdiri atas tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit.<sup>2</sup> Eritrosit memiliki fungsi yang sangat

penting dalam tubuh manusia. Fungsi terpenting eritrosit ialah transport O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara paru-paru dan jaringan. Suatu protein eritrosit yaitu hemoglobin (Hb) memainkan peranan penting pada kedua proses transport tersebut.<sup>2</sup>



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"**  
**PROGRAM STUDI D III ANALIS KESEHATAN**  
Kampus I : Jl. Kemuning 57a CandimulyoJombang  
Jl. Halmahera 33, KaliwunguJombang, e-Mail: Stikes\_1cme\_Jombang@yahoo.Com

**LEMBAR KONSULTASI**

NAMA : Silvia Dwi Agistin  
 NIM : 181310047  
 JUDUL KTI : Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek  
 (*Literature Review*)  
 PEMBIMBING I : Lilis Majidah, S.Pd.,M.Kes

No	Tanggal	Hasil Konsultasi	TandaTangan
1	15 Maret 2021	ACC Judul	
2	15 April 2021	Konsul BAB 1-3	
3	21 April 2021	Konsul revisi, ACC BAB 1-3	
4	28 April 2021	Seminar proposal KTI	
5	30 Juni 2021	Konsul Revisi & ACC BAB 1-3	
6	5 Agustus 2021	Konsul BAB 4-6	
7	9 Agustus 2021	ACC BAB 4-6	
8	12 Agustus 2021	Konsul Abstrak	
9	16 Agustus 2021	ACC ABSTRAK	
10	31 Agustus 2021	Seminar hasil KTI	
11	10 September 2021	Konsul revisi	
12	13 September 2021	ACC KTI	
13			
14			
15			
16			



### LEMBAR KONSULTASI

NAMA : Silvia Dwi Agistin  
 NIM : 181310047  
 JUDUL KTI : Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Proyek  
*(Literature Review)*  
 PEMBIMBING II : Ratna Dewi Permatasari, S.ST., M.PH

No	Tanggal	Hasil Konsultasi	TandaTangan
1	15 Maret 2021	ACC Judul	
2	9 April 2021	Konsul BAB 1-2	
3	20 April 2021	Konsul Revisi & BAB 1-3	
4	23 April 2021	Revisi BAB 3	
5	24 April 2021	ACC BAB 1-3	
6	28 April 2021	Seminar Proposal KTI	
7	5 Mei 2021	Konsul revisi & ACC BAB 1-3	
8	23 Juni 2021	Konsul BAB 4-5	
9	30 Juni 2021	ACC BAB 4	
10	14 Juli 2021	Konsul BAB 5-6	
11	23 Juli 2021	Konsul revisi & ACC BAB 5-6	
12	2 Agustus 2021	ACC ABSTRAK	
13	31 Agustus 2021	Seminar hasil KTI	
14	4 September 2021	Konsul revisi	
15	6 September 2021	Revisi BAB 2&5	
16	9 September 2021	ACC KTI	
17			
18			