

**KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK TRAILER**  
(Studi Kasus di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten  
Jombang)

**KARYA TULIS ILMIAH**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**INSAN CENDEKIA MEDIKA**  
**JOMBANG**  
**2017**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK TRAILER**  
**(Studi Kasus di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten**  
**Jombang)**

Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (A.Md.AK.) pada Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**INSAN CENDEKIA MEDIKA**  
**JOMBANG**  
**2017**

## ABSTRAK

### KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK TRAILER (Studi Kasus di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang)

Oleh :  
Silvia Nur Kumala Dewi

Sopir truk merupakan salah satu kelompok yang berisiko tinggi terpapar Pb setiap harinya karena mereka bekerja di jalan raya yang padat dengan arus lalu lintas, sehingga sering terpapar oleh asap kendaraan bermotor yang lain hasil pembakaran bahan bakar (bensin) yang keluar dari knalpot di jalan raya yang padat arus lalu lintas. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, sedangkan untuk analisis kadar hemoglobin dilakukan di laboratorium RSIA Muslimat Jombang. Populasi adalah seluruh sopir truk trailer yang istirahat di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. Sampel penelitian sebanyak 21 orang dan teknik sampling adalah *accidental sampling*. Setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan analisa data yaitu *editing, coding, scoring dan tabulating*.

Hasil penelitian menunjukkan pemeriksaan kadar hemoglobin pada sopir truk trailer memiliki kadar hemoglobin dibawah normal yaitu sebanyak 11 orang (52,04%). Berdasarkan data yang ada diketahui bahwa kadar hemoglobin terendah adalah 12 g/dL dan tertinggi adalah 19,2 g/dL dengan rerata sebesar 15,02 g/dL.

Kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di pangkalan truk Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang sebagian besar dalam kategori abnormal.

Kata kunci: *Kadar Hemoglobin, Plumbum (Pb). Sopir truk trailer*

## **ABSTRACT**

### **HEMOGLOBIN CONDITIONS ON TRAILLER TRUCK DRIVER (Case Study in Temuwulan Village, Perak District, Jombang Regency)**

**By:**  
*Silvia Nur Kumala Dewi*

*Truckers are one of the high-risk groups exposed to Pb every day because they work on highways that are crowded with traffic flows, so are often exposed to other motor vehicle fumes resulting from the burning of fuel (gasoline) out of the exhaust on the highway. Solid traffic flow. The purpose of this research is to know the hemoglobin level in the Truck Trailer driver in Temuwulan Village, Perak Subdistrict, Jombang Regency.*

*. The type of this research is descriptive research. This research was conducted in Temuwulan Village, Perak Subdistrict, Jombang Regency, while for hemoglobin level analysis was done in laboratory of RSIA Muslimat Jombang Population is all trailer truck driver of rest in Temuwulan village, Perak Subdistrict Jombang Regency. The sample was 21 people and the sampling technique was accidental sampling. After the data collected and then was done data analyzing namely editing, coding, scoring and tabulating.*

*The research result showed that's the levels of hemoglobin on trailler truck driver had hemoglobin level under normal namely as many as 11 people (52,04%). Based on the data which was known that's the lowest hemoglobin level was 12 g/dL and the highest was 19,2 g/dL with an average of 15,02 g/dL.*

*The hemoglobin level on trailler truck driver in the base of Temuwulan village, Perak subdistrict, Jombang Regency was mostly in abnormal category.*

**Keywords:** Hemoglobin level, Plumbum (Pb), Trailler truk driver

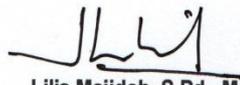
## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : Silvia Nur Kumala Dewi  
NIM : 14.131.0067  
Program Studi : Diploma III ANALIS KESEHATAN  
Judul Karya Tulis Ilmiah : KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK  
TRAILER (Studi Kasus di Desa Temuwulan  
Kecamatan Perak Kabupaten Jombang)

Telah disetujui untuk diujikan dihadapan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah Prodi  
Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICME Jombang.

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

  
**Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes.**  
Pembimbing I

  
**Dwi Prasetyaningati, S.Kep., Ns., M.Kep**  
Pembimbing II

Mengetahui,

  
**H. Bambang Tutuko, SH., S.Kep., Ns., M.H.**  
Ketua STIKes

  
**Emi Setyorini, S.KM., M.M**  
Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah diajukan oleh

Nama Mahasiswa : SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 14.131.0067  
Program Studi. : Diploma III ANALIS KESEHATAN  
Judul Karya Tulis Ilmiah : KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK  
TRAILER (Studi Kasus di Temuwulan Kecamatan  
Perak Kabupaten Jombang)

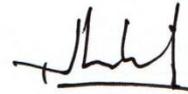
Telah berhasil diperahankan dan diuji dihadapan Dewan Penguji dan diterima  
sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
pada Program Studi D III Analis Kesehatan

Komisi Dewan Penguji,

Penguji Utama : Sri Sayekti, S.Si., M.Ked.

(  )

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

(  )

Penguji Anggota II : Dwi Prasetyaningati, S.Kep., Ns., M.Kep

(  )

Ditetapkan di : Jombang

Pada Tanggal : 03 Agustus 2017

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : SILVIA NUR KUMALA DEWI

NIM : 141310067

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk dari sumbernya.

Jombang, 18 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 141310067

## RIWAYAT HIDUP

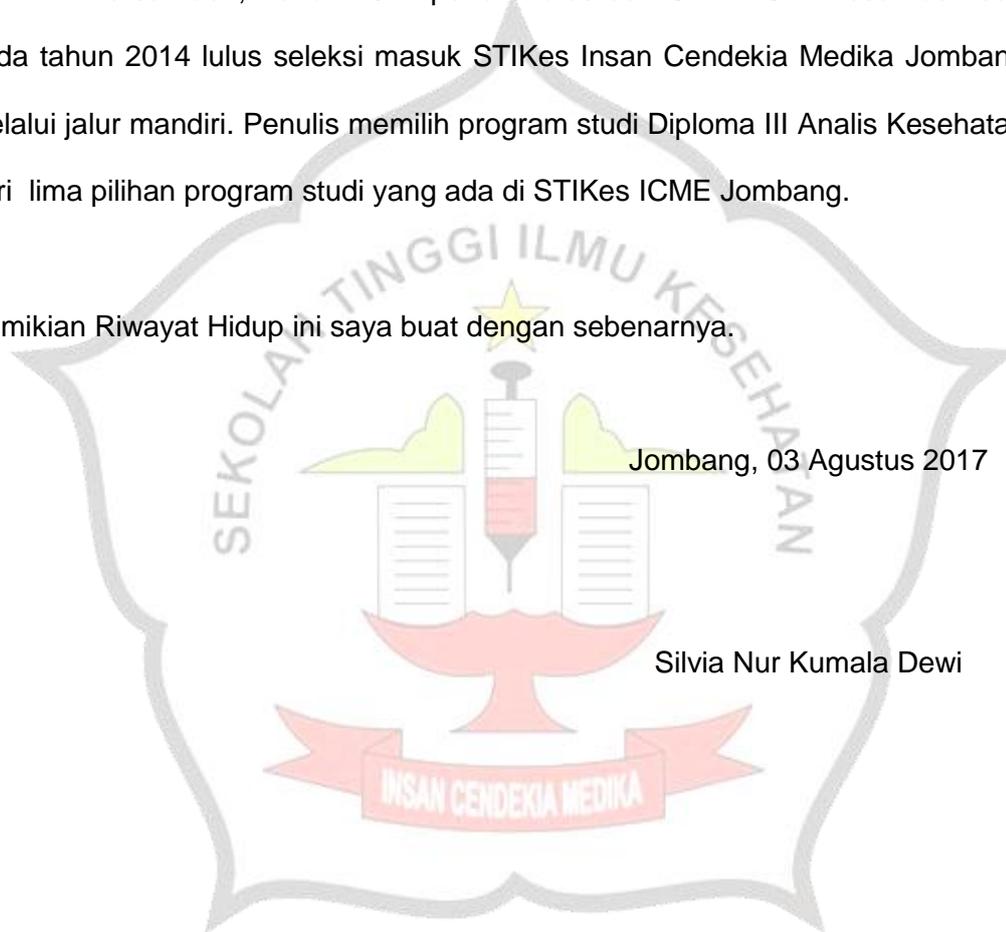
Penulis dilahirkan di Jombang pada tanggal 17 Januari 1994 dari ayah yang bernama Shofwan (Alm) dan ibu yang bernama Kurotin, penulis merupakan putri tunggal.

Tahun 2006 penulis lulus dari MI Al Islamiyah, tahun 2009 penulis lulus dari SMPN 1 Kersamben, tahun 2012 penulis lulus dari SMA PGRI Kesamben dan pada tahun 2014 lulus seleksi masuk STIKes Insan Cendekia Medika Jombang melalui jalur mandiri. Penulis memilih program studi Diploma III Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes ICME Jombang.

Demikian Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Jombang, 03 Agustus 2017

Silvia Nur Kumala Dewi



## MOTTO

Masa lalu yang lebih buruk bisa menjadi sebab bagi masa depan yang baik,  
Jika engkau hidup hari ini dalam kebaikan itu yang sudah kau pelajari  
dari kesalahan masa lalumu



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur atas semua nikmat-Mu ya Allah, Engkau berikan kemudahan di setiap langkah-langkah ku. Engkau berikan jalan keluar di setiap kesulitanku. Pada lembar persembahan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, yaitu :

1. **Orang tua** dan **keluarga besar** saya yang selalu memberikan semangat dan motivasi dan yang selalu menyertakan saya dalam doa-doa terbaiknya di setiap akhir ibadahnya.
2. Kepada pembimbing I **Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes** dan Pembimbing II **Dwi Prasetyaningati, S.Kep., Ns., M.Kep**, terimakasih yang telah membantu selama proses pembuatan KTI hingga selesai.
3. **Semua dosen STIKes ICMe Jombang** yang dengan ikhlas memberikan ilmu kepada saya, yang membimbing saya dengan penuh ketekunan dan rasa sabar, tanpa meminta imbalan.
4. **Sahabat-sahabatku (Yuwanita, Indah dan Dyah)** yang selalu memberikan motivasi dan masukan dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. **Semua teman-teman seperjuangan** yang ikut memberikan saran dan mendoakan lancarnya penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-NYA sehingga Karya Tulis Ilmiah ini berhasil di selesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini ialah "KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK TRAILER (Studi Kasus di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang)". Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, dapat terwujud karena bantuan dari semua pihak, maka penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada: H. Bambang Tutuko, SH., S.Kep., Ns., M.H., selaku Ketua STIKES ICME Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M., selaku Kaprodi D III Analis Kesehatan STIKES ICME Jombang, Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes. selaku pembimbing utama yang telah banyak memberi pengarahan, motivasi dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, Dwi Prasetyaningati, S.Kep., Ns., M.Kep., selaku pembimbing anggota yang telah banyak memberi motivasi dan pengarahan dan ketelitian dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Kepada ibuku yang selalu memberi do'a dan semangat tiada henti dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah. Teman-teman yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan saran dan dorongan sehingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini ada ketidaksempurnaannya, mengingat keterbatasan kemampuan penulis, namun peneliti berusaha semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharap saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya, mudah-mudahan Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca. Amin

Jombang, 03 Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR .....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
ABSTRAKSI .....	iii
ABSTRACT .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
SURAT PERNYATAAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
MOTTO .....	ix
PERSEMBAHAN .....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat.....	3
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Sopir Truk.....	5
2.2. Definisi Pencemaran Udara.....	6
2.3. Definisi Hemoglobin .....	13
2.4. Definisi Polisitemia .....	21
2.5. Definisi Anemia .....	22
2.6. Metode Pemeriksaan Hemoglobin.....	24
<b>BAB III    KERANGKA KONSEPTUAL</b>	
3.1. Kerangka konseptual.....	31
<b>BAB IV    METODE PENELITIAN</b>	
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
4.2. Jenis Rancangan Penelitian.....	33
4.3. Populasi/Sampel/Sampling .....	33
4.4. Kerangka Kerja .....	34
4.5. Identifikasi Variabel .....	35
4.6. Definisi Operasional .....	36
4.7. Instrumen Penelitian dan Prosedur Kerja .....	36
4.8. Etik Penelitian .....	41
<b>BAB V     HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	

5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	42
5.2	Hasil Penelitian .....	42
	5.2.1. Data Umum .....	42
	5.2.2. Data Khusus.....	44
5.3	Pembahasan.....	45
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b>	
5.1	Simpulan.....	53
5.2	Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Heme .....	15
Gambar 2.2	Struktur Hemoglobin .....	15
Gambar 3.1	Kerangka konseptual Kadar Hemoglobin Pada Sopir Truk Trailer (Studi Kasus di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang) tahun 2017 .....	31
Gambar 4.1	Kerangka Kerja Kadar Hemoglobin Pada Sopir Truk Trailer Di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang tahun 2017 .....	35



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Batas Kadar Hemoglobin (g/dL) untuk Mendiagnosa Tingkat Anemia.....	22
Tabel 4.1.	Definisi Operasional Kadar Hemoglobin Pada Sopir truk (Studi Di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang) Tahun 2017 .....	36
Tabel 5.1	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Usia pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	42
Tabel 5.2	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Pengalaman kerja pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	43
Tabel 5.3.	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Lama mengemudi dalam satu hari pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	43
Tabel 5.4.	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Aktivitas merokok pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	44
Tabel 5.5.	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan jumlah rokok yang dihisap pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	44
Tabel 5.6.	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Kadar Hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017 .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran 2 Informed Consent
- Lampiran 3 Lembar Kuesioner
- Lampiran 4 Jadwal Penyusunan Karya Tulis Ilmiah
- Lampiran 5 Hasil Analisis Data Penelitian
- Lampiran 6 Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 7 Surat Balasan
- Lampiran 8 Contoh Hasil Laboratorium Klinik
- Lampiran 9 Surat Bebas Plagiasi
- Lampiran 10 Lembar Konsultasi
- Lampiran 11 Dokumentasi



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor berpotensi besar terhadap pencemaran udara yang akan memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Seiring dengan laju kenaikan jumlah kendaraan bermotor tentunya juga akan diikuti oleh kenaikan jumlah konsumsi bahan bakar dan akan berujung pada bertambahnya jumlah pencemar yang dilepaskan di udara. Pencemaran atau polusi udara akibat buangan yang dikeluarkan dari knalpot kendaraan bermotor sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu unsur emisi gas buangan kendaraan bermotor yang berbahaya adalah unsur timbal / timah hitam (Pb). Sopir truk merupakan salah satu kelompok yang berisiko tinggi terpapar Pb setiap harinya karena mereka bekerja di jalan raya yang padat dengan arus lalu lintas, sehingga sering terpapar oleh asap kendaraan bermotor yang lain hasil pembakaran bahan bakar (bensin) yang keluar dari knalpot di jalan raya yang padat arus lalu lintas. Berdasarkan survei yang dilakukan Rustanti (2011), beberapa sopir angkutan umum menyatakan sering mengalami keluhan/gangguan kesehatan seperti : kepala pusing, sakit kepala, lemah/lesu, dan kurang dapat berkonsentrasi. Kondisi tersebut merupakan salah satu ciri dari anemia atau kekurangan hemoglobin.

WHO (2011) telah menetapkan batas kadar hemoglobin untuk mendiagnosis tingkat anemia adalah  $< 13,0$  g/dL. Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan di seluruh dunia terutama negara berkembang yang diperkirakan 30% penduduk dunia menderita anemia. Menurut World

Health Organization (WHO) (2013), prevalensi anemia dunia berkisar 40-88%. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, diketahui bahwa prevalensi anemia di Indonesia sebesar 21,7%, dengan proporsi 20,6% diperkotaan dan 22,8% di pedesaan serta 18,4% laki-laki. Di Jawa Timur tahun 2014 kasus penderita anemia sebanyak 20.077 dan dilaporkan dari Rumah Sakit Pemerintah (Profil Kesehatan Jawa Timur) sebanyak 20120. Di Jombang sekitar 1952 orang mengalami anemia (Dinkes Kabupaten Jombang 2014). Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 7 sampel sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang didapatkan hasil normal dan abnormal dimana nilai normal hemoglobin yaitu 13,5 g/dl – 17,5 g/dl. Hasil menunjukkan 3 sampel dibawah normal yaitu 12,8 g/dl, 11,9 g/dl, 13,0 g/dl.

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 50 juta unit dan ini akan terus meningkat dengan pertambahan 13% pertahun (Rizkiawati, 2012). Peningkatan jumlah kendaran dan peningkatan bilangan oktan bensin menambah pencemaran timbal di udara. Akumulasi timbal (Pb) dalam jangka waktu lama akan menjadikan seseorang mengalami keracunan Timbal (Pb), yang bisa menimbulkan berbagai macam hal diantaranya adalah menghambat sintesa hemoglobin. Kecenderungan penurunan hemoglobin dapat terjadi akibat paparan zat-zat toksik, salah satunya adalah paparan timbal yang disebarkan bersama dengan asap kendaraan bermotor. Kadar Hb yang turun dapat mengakibatkan gejala awal anemia berupa badan lemah, lelah, kurang energi, kurang nafsu makan, daya konsentrasi menurun, sakit kepala, mudah terinfeksi penyakit, stamina tubuh menurun, dan pandangan berkunang-kunang terutama bila bangkit dari duduk. Selain itu, wajah, selaput lendir kelopak mata, bibir, dan

kuku penderita tampak pucat. Turunnya daya konsentrasi bagi sopir truk sangat berbahaya sebab dapat beresiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Sopir truk, khususnya sopir truk trailer dalam menjalankan tugasnya kemungkinan akan terpapar oleh asap kendaraan bermotor yang cukup lama, maka bagi sopir truk harus memperhatikan status gizi yang dikonsumsi agar tidak sampai mengalami kekurangan kadar hemoglobin (Rustanti, 2011), serta mengurangi konsumsi merokok, karena asap rokok dapat mempengaruhi kandungan hemoglobin (Rizkiawati, 2012). Selain itu juga harus memperhatikan faktor lainnya, seperti riwayat penyakit sebelumnya dan juga pola istirahatnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Mengetahui kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

## **1.4. Manfaat**

### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Manfaat yang diharapkan mampu pengembangan ilmu kesehatan khususnya Analis Kesehatan terkait dengan kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

### **1.4.2 Manfaat praktis**

#### **1. Bagi mahasiswa**

Manfaat yang diharapkan untuk mahasiswa dapat memberikan informasi terkait dengan kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

## 2. Bagi institusi pendidikan

Diharapkan menjadi bahan masukan untuk pengembangan ilmu, khususnya Jurusan Analis Kesehatan terkait dengan kadar hemoglobin pada pekerja yang rentan terpapar pencemaran udara.

## 3. Bagi peneliti lainnya

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan untuk penelitian selanjutnya serta dapat dijadikan data pembanding pada penelitian dengan topik yang sama.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sopir Truk

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) sopir adalah pengemudi mobil (bemo dan sebagainya). Sopir (dari bahasa Perancis: chauffeur) adalah pengemudi profesional yang dibayar oleh majikan untuk mengemudi kendaraan bermotor. Menurut Sofianti, dkk.,2007), sopir adalah orang yang bekerja mengendarai kendaraan untuk mengantarkan penumpang ke tempat tujuan. Sebutan untuk sopir bermacam-macam tergantung dan kendaraan yang dikendarainya. Untuk menjadi sopir. harus melewati uji keterampilan dan memiliki surat izin mengemudi (SIM). Sopir dibagi dalam dua kelompok yaitu sopir pribadi yang menjalankan kendaraan pribadi dan yang kedua adalah sopir perusahaan yang bekerja untuk perusahaan angkutan penumpang umum seperti taksi, bus, ataupun angkutan barang.

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) pengertian truk adalah mobil besar dengan bak besar di belakang (biasanya untuk mengangkut barang). Jenis truk antara lain : boks truk yang baknya berupa kotak tertutup dan berpintu, derek truk yang berfungsi untuk menderak kendaraan lain, gandeng truk dengan dua bak yang digandengkan, kontainer truk peti kemas, mini truk kecil, pengaduk truk yang dipakai untuk mengaduk campuran semen, peti kemas truk pengangkut barang dalam kemasan besar berukuran berat, dengan tonase di atas lima belas ton, sampah truk yang khusus mengangkut sampah, tangga truk yang berfungsi sebagai tangga, tangki truk yang baknya berupa tangki, untuk mengangkut benda cair.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa sopir truk adalah orang yang bekerja mengendarai mobil besar dengan bak dibelakang. Dalam penelitian ini sopir truk dibatasi hanya sopir truk peti kemas.

Sopir dalam menjalankan pekerjaannya menghadapi berbagai risiko, antara lain:

1. Kecelakaan lalu-lintas merupakan salah satu risiko pekerjaan sopir yang paling besar
2. Paparan terhadap polusi udara, karena mereka merupakan orang yang sepanjang menjalankan pekerjaannya selalu di jalan yang polusinya paling tinggi, diantaranya gas beracun Karbon monooksida, Nitrogen oksida, Hidrat arang seperti Benzena, Partikel lepas, Timah hitam.

## **2.2. Definisi Pencemaran Udara**

Pencemaran lingkungan dalam dua atau tiga dekade terakhir menjadi suatu masalah yang hangat dibicarakan dan menjadi semua pihak. Masalah ini terjadi karena semakin banyaknya bahan-bahan industri, dan nonindustri yang masuk ke dalam lingkungan alam dan mengakibatkan kerusakan-kerusakan yang terjadi secara alami baik secara langsung maupun tidak langsung (Sembel, 2015).

Menurut Irianto (2014), udara merupakan komponen lingkungan alam yang mempengaruhi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Agar udara dapat bermanfaat sebesar-besarnya bagi pelestarian fungsi lingkungan hidup, maka udara perlu dipelihara, dijaga dan dijamin mutunya dari segala unsur pencemarannya.

Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomot 41 tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara, bahwa pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke dalam

udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Suyono, 2014).

### 2.2.1 Klasifikasi Bahan Pencemaran Udara

Pencemar udara dibedakan menjadi pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah substansi pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara. Karbon monoksida adalah sebuah contoh dari pencemar udara primer karena ia merupakan hasil dari pembakaran. Pencemar sekunder adalah substansi pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer. pembentukan ozon dalam smog fotokimia adalah sebuah contoh dari pencemaran udara sekunder. Pencemaran udara berasal dari sumber yang beragam, baik disebabkan oleh hasil aktivitas manusia maupun sumber alami. Sumber-sumber pencemaran yang berasal dari hasil aktivitas manusia, seperti transportasi, industri, pembangkit listrik, pembakaran (perapian, kompor, furnace, insinerator dengan berbagai jenis bahan bakar), transportasi amonia, kebocoran tangki klor, timbulan gas metana dari lahan uruk/tempat pembuangan akhir sampah, dan uap pelarut organik. Sedangkan yang termasuk pada sumber pencemaran alami, seperti gunung berapi, rawa-rawa, kebakaran hutan, dan nitrifikasi dan denitrifikasi biologi (Sembel, 2005).

Pemerintah menetapkan bahwa pencemaran udara adalah adanya emisi yaitu zat, energi atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk atau masukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Sumber emisi adalah setiap usaha atau kegiatan

yang mengeluarkan emisi dari sumber bergerak, sumber bergerak spesifik, sumber bergerak maupun sumber tidak bergerak spesifik. Sumber bergerak adalah sumber emisi yang bergerak atau tidak tetap pada suatu tempat yang berasal dari kendaraan bermotor. Sumber bergerak spesifik adalah sumber emisi yang bergerak atau tidak tetap pada suatu tempat yang berasal dari kereta api, pesawat terbang, kapal laut dan kendaraan lainnya. Sumber tidak bergerak adalah sumber emisi yang tetap pada suatu tempat. Sumber tidak bergerak spesifik adalah sumber emisi yang tetap pada suatu tempat berasal dari kebakaran hutan dan pembakaran sampah (Irianto, 2014).

Bahan-bahan yang dapat ditemukan dalam berbagai kadar di udara atmosfer ialah sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), ozon ( $\text{O}_3$ ), timbal ( $\text{Pb}$ ) dan berbagai partikel. Ozon dan  $\text{NO}_2$  merupakan contoh gas yang bersifat oksidaz dan dapat mencederai mukosa saluran napas dan alveolus.

Jenis-jenis bahan pencemar biasanya berbentuk gas, seperti  $\text{F}_2$ ,  $\text{S}$  yang berasal dari gunung berapi, pembakaran minyak bumi dan batu bara,  $\text{CO}$  sebagai hasil pembakaran yang tidak sempurna dari kendaraan bermotor. Karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) yang biasanya terdapat di udara dan pembakaran batu bara serta sulfur dioksida yang bereaksi dengan udara serta oksigen dan sinar matahari dapat menghasilkan asam sulfur. Asam ini membentuk kabut dimana suatu saat akan jatuh sebagai hujan yang disebut hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Klorofluorokarbon (CFCs) dan nitrogen oksida ( $\text{NO}$ ) dihasilkan oleh berbagai industri dan kendaraan-kendaraan bermotor

(mobil, sepeda motor; traktor; bus angkutan umum, truly-trek pengangkut bahan dan barang, kapal-kapal laut, motor motor laut dll). Semua kendaraan bermotor yang memakai bensin dan solar akan mengeluarkan gas CO, nitrogen oksida, belerang dioksida dan partikel-partikel lain. Neiburger (Sembel, 2005) menyatakan pula bahwa pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan energi adalah sumber utama pencemaran udara. Unsur-unsur ini bila mencapai kuantum tertentu dapat merupakan racun bagi manusia atau hewan serta mengganggu kesehatan manusia.

Polusi udara dapat juga terjadi di dalam ruangan/gedung, yang dinamai *indoor air pollution*. Berbagai zat yang dapat dijumpai dalam ruangan tertutup di gedung-gedung ialah:

1. SO<sub>2</sub> dan partikel respirabel, yang menyebabkan iritasi epitel saluran napas.
2. NO, NO<sub>2</sub>, yang mengiritasi epitel saluran napas.
3. CO, yang membentuk karboksihemoglobin.
4. Bahan biologik yang infeksiosa atau alergenik, menimbulkan infeksi atau reaksi alergik.
5. Formaldehid, yang menimbulkan reaksi alergik.
6. Radon dan turunan radon, menimbulkan kanker paru.
7. *Volatile Organic Compounds* = VOC: *benzene, styrene*, merupakan toksin paru dan menimbulkan kanker
8. Semivolatile organics: yang toksik terhadap susunan saraf.
9. Asbestos, yang menimbulkan pneumokoniosis dan kanker.

Sumber bahan-bahandalam ruangan ini ialah dari:

- a. Mahluk hidup: kutu, pinjal, kecoa, mikroba.
- b. Asap rokok, pestisida, alat-alat listrik,

- c. Bahan-bahan interior: cat, papan, lem, deodoran, korden, wali paper dll.
- d. Radon dan turunannya dari batu-batuan dinding/lantai (Irianto, 2014).

Kelainan yang ditemukan secara klinis dinamai *sick building syndrome*, yang menyerupai gejala flu: hidung tersumbat, tenggorok terasa kering, badan pegal-pegal, demam ringan dan batuk. Gejala berkurang bila berada di luar ruangan.

#### 2.2.2 Dampak Pencemaran Terhadap Kesehatan

Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh bergantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Sedangkan karbon monoksida yang secara rutin mencapai tingkat tak sehat di banyak kota dapat mengakibatkan kecilnya berat badan janin, meningkatnya kematian bayi dan kerusakan otak, bergantung pada lamanya seorang wanita hamil terpajan, bergantung pada kekentalan polutan di udara. Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISPA (infeksi saluran pernapasan akut), termasuk di antaranya bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya. Beberapa zat pencemar dikategorikan sebagai toksik dan karsinogenik. Studi ADB memperkirakan dampak pencemaran udara (PM10, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) di Jakarta yang berkaitan dengan kematian prematur, perawatan rumah sakit, berkurangnya hari kerja efektif, dan ISPA pada tahun 1998

senilai dengan 1,8 trilyun rupiah dan akan meningkat menjadi 4,3 triliun rupiah di tahun 2015.

Setiap hari kita menghirup 10.000-20.000 liter udara, yang mengandung berbagai macam polutan berupa partikel, gas, jasad renik. Sebagian hanya mengganggu, sebagian lain ada yang menyebabkan penyakit, bahkan berbahaya. Efeknya tentu bergantung kepada jenis polutan, kadarnya dan berapa lama pemapannya. Efek polutan ada yang bersifat akut/segera, berupa: peradangan, nekrosis dan reaksi hipersensitifitas. Ada pifra efek yang terjadi dalam jangka panjang, yaitu: fibrosis, perubahan degeneratif, efek teratogenik, efek mutagenik, efek terhadap fungsi reproduksi, efek karsinogenik. Efek yang terutama terlihat ialah pada saluran napas. Efek pada paru dapat berupa: radang akut atau kronik (bronkitis kronik), emfisem, asma, pneumonitis hipersensitifitas pneumokoniosis, kanker paru (Sembel, 2015).

Timbal merupakan salah satu logam yang pertama-tama dilebur dan digunakan untuk keperluan industri. Pada abad kedua seorang ahli botani dari Yunani, Nicander menguraikan gejala sakit perut dan paralisis atau kelumpuhan akibat keracunan timbal (Needleman, dalam Sembel, 2015). Timbal mulai digunakan sejak lama untuk pembuatan pipa air, namun diketahui bahwa timbal putih yang dihasilkan dari penggunaan pipa air tersebut dapat membahayakan kesehatan manusia. Sampai dengan abad 17, timah dianggap sama dengan timbal dimana timbal disebut timbal nigrum atau timbal hitam, sedangkan timah (tin) disebut plumbum candidum atau timbal cerah ("*bright lead*").

Timbal digunakan pada pelindung kabel listrik, pembuatan pipa-pipa, sambungan penyekat, tangki dan genting atap, pembuatan baterai, panci pemanas dan lain-lain. Alkil timbal (timbal tetraetil, timbal tetrametil) digunakan pada industri petroleum sebagai bahan aditif antiknock pada bahan bakar (Anies, 2006).

Keracunan timbal (*lead*) dapat berupa : keracunan timbal akut, yang jarang terjadi misalnya karena menghirup uap/asap pembakaran aki dan keracunan kronik, yang terjadi perlahan lahan. Sumber pemajanan timbal ada bermacam-macam, dari pemajannya dapat sangat sedikit tetapi berlangsung lama sampai akhirnya mencapai takaran toksik. Sumber timbal yang okupasional ialah : pengecatan dengan semprotar pekerjaan bengkel besi, pekerjaan di tambang, pembakaran aki, alat masak, makanar dalam kaleng. Sumber timbal yang non-okupasional ialah pipa air minum, cat tua yang mengelupas, debu rumah, tanah di perkotaan, percetakan, asap kendaraan bermotor (Irianto, 2014).

Bahaya kesehatan yang ditimbulkan oleh timbal di udara, berkaitan dengan ukuran partikelnya. Partikel yang lebih kecil dari 10 pm dapat tertahan di paru-paru, sedangkan ukuran yang lebih besar mengendap di saluran napas (Anies, 2006). Pekerjaan yang berisiko terpapar timbal antara lain peleburan dan pembuatan baterai, pengecatan, kerajinan pot, industri keramik, pengecoran logam, tukang patri. Pencampur bahan bakar adalah pekerja yang menanggung risiko paparan terbesar. Dalam penelitian ini pekerja yang akan diteliti adalah sopir truk.

### 2.3. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu protein yang berada di dalam darah yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen. Jadi, oksigen yang dihirup dan masuk ke paru-paru nantinya akan diangkut lagi oleh hemoglobin di dalam darah untuk didistribusikan ke otak, jantung, ginjal, otot, tulang, dan seluruh organ tubuh (Bastiansyah, 2008).

Hemoglobin adalah protein yang mengandung zat besi yang memungkinkan sel darah merah untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Semua jaringan tubuh membutuhkan oksigen. Oksigen adalah sumber energi yang paling penting. Tanpa cukup hemoglobin, jaringan akan kekurangan pasokan oksigen, sehingga jantung dan paru-paru harus bekerja lebih keras untuk mengimbanginya. Kadar rendah hemoglobin mungkin menandakan anemia, pendarahan yang bertebihan, kekurangan gizi, kerusakan sel karena reaksi transfusi atau katup jantung buatan, atau bentuk hemoglobin yang tidak normal seperti yang ditemukan pada anemia sel sabit (*sickle cell anemia*) (Oz, 2010).

Hemoglobin merupakan komponen penting dari sel darah merah yang memiliki peran dalam transportasi oksigen dan karbon dioksida. Hemoglobin memberikan pigmen alami pada sel darah merah. Zat besi yang terdapat di hemoglobin, ketika berikatan dengan oksigen akan tampak kemerahan. Sedangkan jika zat besi tersebut berikatan dengan karbon dioksida akan berubah warna menjadi keunguan (Sherwood, 2012).

Hemoglobin merupakan molekul yang memiliki dua bagian utama yaitu globin dan gugus heme. Globin merupakan suatu protein yang terbentuk dari empat rantai polipeptida yang berlipat-lipat. Sedangkan gugus heme merupakan empat gugus nonprotein yang mengandung besi

dengan masing-masing terikat ke salah satu polipeptida pada globin (Sherwood, 2012).

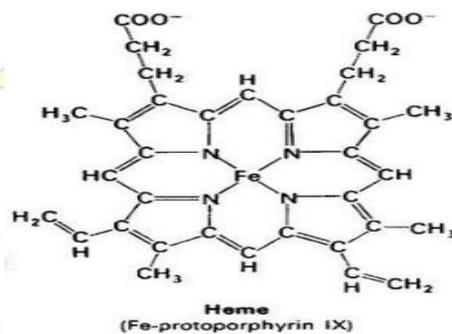
Masing-masing dari keempat atom besi dapat berikatan secara reversibel dengan satu molekul oksigen, oleh karena itu setiap molekul hemoglobin dapat mengambil empat molekul oksigen dari alveolus di paru-paru. Selain itu hemoglobin juga mengikat bagian ion hidrogen asam dari asam karbonat terionisasi yang dihasilkan dari tingkat jaringan dari karbon dioksida. Hemoglobin menyangga asam ini sehingga pH darah tetap normal (Sherwood, 2012).

### 2.3.1 Pembentukan Hemoglobin

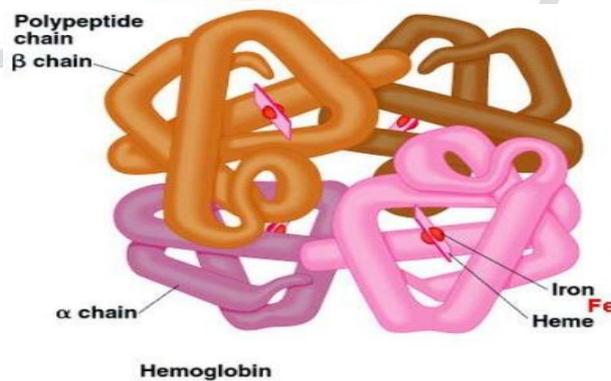
Pembentukan hemoglobin terjadi pada sumsum tulang melalui stadium pematangan. Sel darah merah memasuki sirkulasi sebagai retikulosit dari sumsum tulang. Retikulosit adalah stadium terakhir dari perkembangan sel darah merah yang belum matang dan mengandung jala yang terdiri dari serat-serat retikulair. Sejumlah kecil hemoglobin masih dihasilkan selama 24-48 jam pematangan. Retikulum kemudian larut dan menjadi sel darah merah matang. Waktu sel darah merah menua, sel ini menjadi lebih kaku dan lebih rapuh, akhirnya pecah. Hemoglobin terutama di fagositosis limfa, hati dan sumsum tulang kemudian direduksi menjadi heme dan globin, globin masuk kembali ke dalam sumber asam amino. Besi dibebaskan dari hem dan sebagian besar diangkut oleh plasma transferin ke sumsum tulang untuk pembentukan sel darah merah baru (Sadikin dalam Naili, 2014).

### 2.3.2 Struktur Hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri dari dua bagian utama, yaitu heme dan globin. Globin mengandung empat rantai protein. Hemoglobin diberi nama berdasarkan struktur rantai proteinnya, sebagai contoh hemoglobin yang mengalami mutasi dan menyebabkan anemia sel sabit (Hb S) memiliki struktur globin yang berbeda dengan hemoglobin normal pada orang dewasa (Hb A). Hemoglobin normal orang dewasa (HbA) terdiri dari 2 rantai alpha-globulin dan 2 rantai, sedangkan pada bayi yang masih dalam kandungan atau yang sudah lahir terdiri dari beberapa rantai beta dan molekul hemoglobinnya terbentuk dari 2 rantai alfa dan 2 rantai gamma yang dinamakan sebagai HbF.



Gambar 2.1 Struktur Heme  
(Sumber : Firmansyah, 2013)



Gambar 2.2 Struktur Hemoglobin  
(Sumber : Firmansyah, 2013)

Heme dari molekul hemoglobin mengandung zat besi, zat besi yang terdapat di dalam tubuh sebagian besar terdapat di dalam hemoglobin, mioglobin dan protein otot. Hal ini dikarenakan zat besi merupakan komponen utama dalam pembentukan hemoglobin. Pusat molekul hemoglobin terdapat cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi. Porfirin yang mengandung besi inilah yang disebut heme. Tiap subunit hemoglobin mengandung satu heme, sehingga secara keseluruhan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen. Pada molekul heme inilah zat besi melekat dan menghantarkan oksigen serta karbondioksida melalui darah (Sherwood, 2012).

### 2.3.3 Fungsi Hemoglobin

Secara umum fungsi hemoglobin yaitu :

1. Mengikat dan membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh.
2. Mengikat dan membawa CO<sub>2</sub> dari jaringan tubuh ke paru-paru.
3. Memberi warna merah pada darah.
4. Mempertahankan keseimbangan asam-basa dalam tubuh.

Dalam menjalankan fungsinya membawa oksigen ke seluruh tubuh, hemoglobin di dalam sel darah merah mengikat oksigen melalui suatu ikatan kimia khusus. Reaksi yang membentuk ikatan antara hemoglobin dengan oksigen dapat dituliskan sebagai berikut :



Hemoglobin yang belum mengikat oksigen disebut sebagai deoksihemoglobin atau deoksi Hb dan umumnya dapat ditulis sebagai Hb. Hemoglobin yang mengikat oksigen disebut sebagai oksihemoglobin atau HbO<sub>2</sub> seperti pada persamaan reaksi tersebut.

Reaksi ini dapat berlangsung dalam 2 arah, yaitu reaksi yang berlangsung dalam arah ke kanan, yang merupakan reaksi penggabungan atau asosiasi terjadi di dalam alveolus paru-paru, tempat berlangsungnya pertukaran udara antara tubuh dengan lingkungan. Sebaliknya reaksi yang berjalan dalam arah yang berlawanan, dari kanan ke kiri, yang merupakan suatu reaksi penguraian atau disosiasi, terutama terjadi di dalam berbagai jaringan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hemoglobin dalam sel darah merah mengikat oksigen di paru-paru dan melepaskannya di jaringan untuk diserahkan dan digunakan oleh sel-sel darah (Sadikin dalam Naili, 2014).

#### 2.3.4 Dampak Kekurangan Hemoglobin

Hemoglobin merupakan salah satu protein yang penting dalam tubuh manusia, karena fungsinya dalam transportasi oksigen dan karbondioksida. Oleh karena itu kadar hemoglobin dalam tubuh harus pada nilai normal. Kadar hemoglobin yang di bawah normal merupakan sindrom dari penyakit anemia. Sindrom ini muncul karena anoksia organ target dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap penurunan hemoglobin (Handayani dan Andi, 2008).

Beberapa dampak akut dari kekurangan hemoglobin antara lain (Handayani dan Andi, 2008):

1. Sering pusing, merupakan respon dari sistem saraf pusat akibat otak sering mengalami periode kekurangan pasokan oksigen yang di bawa hemoglobin terutama saat tubuh memerlukan energi yang banyak.

2. Mata berkunang-kunang, merupakan respon dari saraf pusat akibat kurangnya oksigen ke otak dan mengganggu pengaturan saraf mata.
3. Napas cepat atau sesak napas, merupakan respon dari sistem kardiovaskular. Jika hemoglobin kurang, maka kebutuhan oksigen untuk otot jantung juga berkurang dan kompensasinya menaikkan frekuensi nafas.
4. Pucat, merupakan respon dari jaringan epitel, hemoglobin yang mewarnai sel darah menjadi merah akan tampak pucat karena kekurangan yang ekstrim.

Selain akibat akut yang ditimbulkan akibat kekurangan hemoglobin, terdapat dampak kesehatan yang lebih berbahaya jika tidak dilakukan upaya meningkatkan kadar hemoglobin menjadi normal seperti anemia. Anemia merupakan keadaan di mana masa eritrosit dan atau masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh. Secara laboratoris, anemia dijabarkan sebagai penurunan kadar hemoglobin serta jumlah eritrosit dan hematokrit di bawah normal (Handayani dan Andi, 2008).

Terdapat tiga jenis anemia yang dipengaruhi oleh kadar hemoglobin, yaitu anemia sel sabit, anemia pernisiiosa dan anemia akibat kekurangan zat besi. Anemia sel sabit terjadi dari faktor genetik yang mempengaruhi genetik dari hemoglobin, anemia pernisiiosa disebabkan tubuh tidak dapat menyerap vitamin B12, sedangkan anemia akibat kekurangan zat besi diakibatkan kurangnya pola konsumsi zat besi (Sherwood, 2012).

Kekurangan kadar hemoglobin tidak hanya mengganggu sistem hematopoietik, namun juga mengganggu sistem tubuh lainnya, seperti saraf, ginjal dan hati. Pada sistem saraf, akibat kekurangan hemoglobin secara langsung menyebabkan penurunan hemoprotein seperti sitokrom. Kekurangan sitokrom menyebabkan lemahnya aktifitas sel saraf dan menghambat perkembangan sel saraf. Pada sistem ekskresi yaitu ginjal, kekurangan hemoglobin dapat menurunkan proses penyerapan vitamin D yang dapat mengganggu regulasi mineral seperti kalsium yang berujung pada terhambatnya pertumbuhan tulang dan gigi. Gangguan akibat kekurangan kadar hemoglobin pada hati langsung berdampak pada menurunnya produksi heme yang berperan dalam proses detoksifikasi di hati.

#### 2.3.5 Faktor yang mempengaruhi Hemoglobin

Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah :

##### 1. Kecukupan Besi dalam Tubuh

Menurut Parakkasi, Besi dibutuhkan untuk produksi hemoglobin, sehingga anemia gizi besi akan menyebabkan terbentuknya sel darah merah yang lebih kecil dan kandungan hemoglobin yang rendah. Besi juga merupakan mikronutrien essensial dalam memproduksi hemoglobin yang berfungsi mengantar oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, untuk dieksresikan ke dalam udara pernafasan, sitokrom, dan komponen lain pada sistem enzim pernafasan seperti sitokrom oksidase, katalase, dan peroksidase. Besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kandungan  $\pm 0,004$  % berat tubuh (60-70%) terdapat dalam

hemoglobin yang disimpan sebagai ferritin di dalam hati, hemosiderin di dalam limpa dan sumsum tulang (Lyza, 2010).

Kurang lebih 4% besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti sitokrom dan flavoprotein. Walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran masuk kedalam sel-sel otot. Sitokrom, flavoprotein, dan senyawa-senyawa mitokondria yang mengandung besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan Adenosin Tri Phosphat (ATP) yang merupakan molekul berenergi tinggi. Sehingga apabila tubuh mengalami anemia gizi besi maka terjadi penurunan kemampuan bekerja. Pada anak sekolah berdampak pada peningkatan absen sekolah dan penurunan prestasi belajar (WHO dalam Lyza, 2010).

Menurut Kartono J dan Soekatri M, Kecukupan besi yang direkomendasikan adalah jumlah minimum besi yang berasal dari makanan yang dapat menyediakan cukup besi untuk setiap individu yang sehat pada 95% populasi, sehingga dapat terhindar kemungkinan anemia kekurangan besi (Lyza, 2010).

## 2. Metabolisme Besi dalam Tubuh

Menurut Wirakusumah, Besi yang terdapat di dalam tubuh orang dewasa sehat berjumlah lebih dari 4 gram. Besi tersebut berada di dalam sel-sel darah merah atau hemoglobin (lebih dari 2,5 g), myoglobin (150 mg), *phorphyrin cytochrome*, hati, limpa sumsum tulang (> 200-1500 mg). Ada dua bagian besi dalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan

metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom, serta enzim hem dan nonhem adalah bentuk besi fungsional dan berjumlah antara 25-55 mg/kg berat badan. Sedangkan besi cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi-fungsi fisiologis dan jumlahnya 5-25 mg/kg berat badan. Ferritin dan hemosiderin adalah bentuk besi cadangan yang biasanya terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi dalam tubuh terdiri dari proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan, penyimpanan dan pengeluaran (Lyza, 2010).

#### **2.4. Definisi Polisitemia**

Polisitemia adalah peningkatan konsentrasi sel darah merah (jumlah sel darah merah melebihi 6 juta/mm<sup>3</sup> atau hemoglobin melebihi 18 g/dl), dapat primer atau sekunder (Handayani, 2008). Polisitemia diartikan juga sebagai keadaan dengan jumlah eritrosit (sel darah merah) naik melebihi normal yang disebabkan karena hipoksia (misalnya: karena sedikitnya kadar O<sub>2</sub>, di atmosfer, atau karena gagalnya pengiriman O<sub>2</sub> ke jaringan-jaringan).

Polisitemia adalah penyakit yang disebabkan oleh produksi sel darah merah yang terlalu berlebihan sehingga menyebabkan darah dalam tubuh manusia lebih kental. Akibatnya, penderita polisitemia akan merasa pusing, kesemutan, telinga berdenging, strok, sakit jantung, bahkan dapat menyebabkan seseorang meninggal (Iriyanto, 2015).

Berdasarkan keterangan di atas dapat peneliti simpulkan bahwa polisitemia adalah produksi jumlah eritrosit (sel darah merah) naik melebihi normal atau melebihi 6 juta/mm<sup>3</sup> atau hemoglobin melebihi 18 g/dl.

## 2.5. Definisi Anemia

Menurut Bradero, dkk. (2008), anemia adalah kekurangan eritrosit yang tampak pada kekurangan hemoglobin dan hematokrit (*packed cell volume*). Anemia merupakan keadaan di mana masa eritrosit dan atau masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh (Handayani dan Haribowo, 2008)

Anemia dapat didefinisikan sebagai nilai hemoglobin, hematokrit, atau jumlah eritrosit per milimeter kubik lebih rendah dari normal (Dallman dan Mentzer, dalam Handayani dan Haribowo, 2008)

WHO (2011) telah menetapkan batas kadar hemoglobin untuk mendiagnosis tingkat anemia berdasarkan umur dan jenis kelamin.

Tabel 2.1 Batas Kadar Hemoglobin (g/dL) untuk Mendiagnosa Tingkat Anemia

Populasi	Anemia	ringan	sedang	berat
Anak-anak 6-59 bulan	< 11,0	10,0-10,9	7,0-9,9	<7,0
Anak-anak 5-11 tahun	<11,5	11,0-11,4	8,0-10,9	<8,0
Anak-anak 12-14 tahun	<12,0	11,0-11,9	8,0-10,9	<8,0
Wanita tidak hamil ( $\geq 15$ tahun)	< 12,0	11,0-11,9	8,0-10,9	<8,0
Wanita hamil	< 11,0	10,0-10,9	7,0-9,9	<7,0
Pria ( $\geq 15$ tahun)	< 13,0	11,0-12,9	8,0-10,9	<8,0

Sumber : WHO (2011)

Pada penelitian ini hanya dibatasi pada pria di atas 15 tahun sehingga kriteria anemia adalah di bawah 13,0 g/dl

### 2.5.1 Gejala dan Tanda

Menurut Handayani dan Haribowo (2008), gejala anemia dibagi menjadi tiga golongan besar yaitu sebagai berikut:

#### 1. Gejala Umum anemia

Gejala anemia disebut juga sebagai sindrom anemia atau Anemic syndrome. Gejala umum anemia atau sindrom anemia adalah gejala yang timbul pada semua jenis Anemia pada kadar hemoglobin yang sudah menurun sedemikian rupa di bawah titik

tertentu. Gejala ini timbul karena anoksia organ target dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap penurunan hemoglobin. Gejala-gejala tersebut apabila diklasifikasikan menurut organ yang terkena adalah:

- a. Sistem Kardiovaskuler: lesu, cepat lelah, palpitasi, takikardi, sesak napas saat beraktivitas, angina pektoris, dan gagal jantung.
- b. Sistem Saraf: sakit kepala, pusing, telinga mendenging, mata berkunang-kunang, kelemahan otot, iritabilitas, lesu, serta perasaan dingin pada ekstremitas.
- c. Sistem Urogenital: gangguan haid dan libido menurun.
- d. Epitel: warna pucat pada kulit dan mukosa, elastisitas kulit menurun, serta rambut tipis dan halus.

## 2. Gejala Khas Masing-masing anemia

Gejala khas yang menjadi ciri dari masing-masing jenis anemia adalah sebagai berikut:

- a. Anemia defisiensi besi: disfagia, atrofi papil lidah, stomatitis angularis.
- b. Anemia defisiensi asam folat: lidah merah (*buffy tongue*).
- c. Anemia hemolitik: ikterus dan hepatosplenomegali.
- d. Anemia aplastik: perdarahan kulit atau mukosa dan tanda-tanda infeksi.

## 3. Gejala Akibat Penyakit Dasar

Gejala penyakit dasar yang menjadi penyebab anemia. Gejala ini timbul karena penyakit-penyakit yang mendasari anemia tersebut. Misalnya anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang berat akan menimbulkan gejala seperti

pembesaran parotis dan telapak tangan berwarna kuning seperti jerami.

Menurut Kurniawan, dkk (2012), tanda-tanda Anemia meliputi:

- a. Lesu, Lemah, Letih, Lelah, Lalai (5L)
- b. Sering mengeluh pusing dan mata berkunang-kunang
- c. Gejala lebih lanjut adalah kelopak mata, bibir, lidah, kulit, dan telapak tangan menjadi pucat.

#### 2.5.2 Pengobatan Anemia

Menurut Tarwoto, dkk (2010), upaya-upaya untuk mencegah anemia, antara lain sebagai berikut:

1. Makan makanan yang mengandung zat besi dari bahan hewani (daging, ikan, ayam, hati, dan telur); dan dari bahan nabati (sayuran yang berwarna hijau tua, kacang-kacangan, dan tempe).
2. Banyak makan makanan sumber vitamin c yang bermanfaat untuk meningkatkan penyerapan zat besi, misalnya: jambu, jeruk, tomat, dan nanas.
3. Minum 1 tablet penambah darah setiap hari, khususnya saat mengalami haid.
4. Bila merasakan adanya tanda dan gejala anemia, segera konsultasikan ke dokter untuk dicari penyebabnya dan diberikan pengobatan.

#### 2.6. Metode Pemeriksaan Hemoglobin

Diantara metode yang paling sering digunakan di laboratorium dan yang paling sederhana adalah metode sahli, dan yang lebih canggih adalah metode cyanmethemoglobin (Lyza, 2010).

### 2.6.1 Metode Cyanmethemoglobin

Pada metode *cyanmethemoglobin*, hemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida membentuk sian-methemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna dibaca dengan fotometer dan dibandingkan dengan standar. Karena yang membandingkan alat elektronik, maka hasilnya lebih objektif. Namun, fotometer saat ini masih cukup mahal, sehingga belum semua laboratorium memilikinya.

Prosedur pemeriksaan dengan metode *cyanmethemoglobin*

1. Masukkan campuran reagen sebanyak 5 ml ke dalam cuvet
2. Ambil darah kapiler seperti pada metode sahli sebanyak 0,02 ml dan masukkan ke dalam cuvet diatas, kocok dan diamkan selama 3 menit
3. Baca dengan kolorimeter pada lambda 546

Perhitungan :

1. Kadar Hb =  $\text{absorbs} \times 36,8 \text{ gr/dl}/100 \text{ ml}$
2. Kadar Hb =  $\text{absorbs} \times 22,8 \text{ mmol/l}$ .

### 2.6.2 Metode Sahli

Pada metode Sahli, hemoglobin dihidrolisis dengan HD menjadi globin *ferroheme*. *Ferroheme* oleh oksigen yang ada di udara dioksidasi menjadi *ferriheme* yang akan segera bereaksi dengan ion D membentuk *ferrihemechlorid* yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Warna yang terbentuk ini dibandingkan dengan warna standar (hanya dengan mata telanjang). Untuk memudahkan perbandingan, warna standar dibuat konstan, yang diubah adalah warna hemin yang terbentuk. Perubahan warna hemin

dibuat dengan cara pengenceran sedemikian rupa sehingga warnanya sama dengan warna standar. Karena yang membandingkan adalah dengan mata telanjang, maka subjektivitas sangat berpengaruh. Di samping faktor mata, faktor lain, misalnya ketajaman, penyinaran dan sebagainya dapat mempengaruhi hasil pembacaan. Meskipun demikian untuk pemeriksaan di daerah yang belum mempunyai peralatan canggih atau pemeriksaan di lapangan, metode sahli ini masih memadai dan bila pemeriksaannya telat terlatih hasilnya dapat diandalkan.

#### Prosedur pemeriksaan dengan metode sahli

1. Masukkan HD 0,1 N ke dalam tabung Sahli sampai angka 2
2. Bersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan desinfektan (alkohol 70%, betadin dan sebagainya), kemudian tusuk dengan lancet atau alat lain
3. Menghisap dengan pipet hemoglobin sampai melewati batas, bersihkan ujung pipet, kemudian teteskan darah sampai ke tanda batas dengan cara menggeserkan ujung pipet ke kertas saring/kertas tisu.
4. Masukkan pipet yang berisi darah ke dalam tabung hemoglobin, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian tiup pelan-pelan. Usahakan agar tidak timbul gelembung udara. Bilas sisa darah yang menempel pada dinding pipet dengan cara menghisap HD dan meniupnya lagi sebanyak 3-4 kali.
5. Campur sampai rata dan diamkan selama kurang lebih 10 menit.

6. Masukkan ke dalam alat pembanding, encerkan dengan aquadest tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung.

### 2.6.3 Hematology Analyzer

*Hematology Analyzer* adalah alat untuk mengukur sampel berupa darah. Alat ini biasa digunakan dalam bidang kesehatan. Alat ini dapat membantu mendiagnosis penyakit yang diderita seorang pasien seperti kanker, diabetes, dll. Alat yang digunakan untuk memeriksa darah lengkap dengan cara menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis berdasarkan impedansi aliran listrik atau berkas cahaya terhadap sel-sel yang di lewatkan. Pemeriksaan hematologi rutin seperti meliputi pemeriksaan hemoglobin, hitung sel leukosit, dan hitung jumlah sel trombosit.

Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatinya. Alat ini bekerja berdasarkan *prinsip flow cytometer*. *Flow cytometri* adalah metode pengukuran (=metri) jumlah dan sifat-sifat sel (=cyto) yang dibungkus oleh aliran cairan (=flow) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat satu persatu, kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat ini juga dapat memberikan informasi intra seluler termasuk inti sel.

Prinsip impedensi listrik berdasarkan pada variasi impedensi yang dihasilkan oleh sel-sel darah di dalam mikrooperture (celah chamber mikro) yang mana sampel darah yang diencerkan dengan elektrolit *diluents* / sys DII akan melalui mikroaperture yang dipasangi dua

elektroda pada dua sisinya (sisi sekum dan konstan) yang pada masing-masing arus listrik berjalan secara continue maka akan terjadi peningkatan resistensi listrik ( impedansi) pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuransel) yang melewati impuls/voltage yang dihasilkan oleh amplifier circuit ditingkatkan dan dianalisa oleh elektronik system lalu hemoglobin diukur dengan melisiskan *Red Blood Cels* (REC) dengan sys. LYSE membentuk *methemoglobin*, *cyan methemoglobin* dan diukur secara spektro fotometri pada panjang gelombang 550 nm pada chamber. Hasil yang didapat diprintout pada printer berupa nilai lain grafik sel.

Prinsip light scattering adalah metode dimana sel dalam suatu aliran melewati celah dimana berkas cahaya difokuskan ke situ (sensing area). Apabila cahaya tersebut mengenai sel, diletakkan pada sudut-sudut tertentu akan menangkap berkas-berkas sinar sesudah melewati sel itu. Alat ini memakai prinsip ini lazim disebut *flow cytometri*.

Keuntungan dari *Hematologi analyzer*

1. Efisiensi waktu : lebih cepat dalam pemeriksaan hanya membutuhkan waktu sekitar 2-3 menit dibandingkan dilakukan secara manual.
2. Sampel :pemeriksaan hematologi rutin secara manual misalnya, sampel yang dibutuhkan lebih banyak membutuhkan sampel darah (*whole Blood*). Manual prosedur yang dilakukan dalam pemeriksaan leukosit membutuhkan sampel darah 10 mikro, juga belum pemeriksaan lainnya. Namun pemeriksaan *hematology analyzer* ini hanya menggunakan sampel sedikit saja.

3. Ketepatan hasil :Hasil yang dikeluarkan oleh alat *Hematologi analyzer* ini biasanya sudah melalui quality control yang dilakukan oleh intern laboratorium tersebut., baik di institusi RumahSakit ataupun Laboratorium Klinik.

Kerugian *Hematologi analyzer* adalah tidak dapat menghitung sel abnormal. Pemeriksaan oleh hematologi autoanalyzer ini tidak selamanya mulus namun pada kenyataannya alat ini juga memiliki beberapa kekurangan seperti dalam hal menghitung sel-sel abnormal, seperti dalam pemeriksaan hitung jumlah sel, bias saja nilai dari hasil hitung leukosit atau trombosit bisa saja rendah karena ada beberapa sel yang tidak terhitung dikarenakan sel tersebut memiliki bentuk yang abnormal.

#### Prosedur pemeriksaan metode *Hematologi analyzer*

1. Menyalakan alat ;
  - a. Tekan tombol power *ON/OFF* pada bagian kiri belakang alat.
  - b. Alat akan menampilkan start up, tekan *YES*
  - c. Lakukan pencucian alat terlebih dahulu dengan menekan menu *SERVIS-Concentrate Cleaning-YES*
2. Running control atau specimen pasien
  - a. Tekan tombol "ID" untuk mulai melakukan pemeriksaan setelah melakukan pencucian alat.
  - b. Siapkan control atau specimen pasien yang siap diperiksa yang telah dihomogenisasi.
  - c. Isi ID pasien secara lengkap dan tekan *YES*
  - d. Masukkan sampel setelah jarum penghisap sampel keluar ke bawah dengan menekan tombol belakang jarum penghisap sampel.

e. Tunggu sampai keluar hasil pada layar dan hasil terprint dari alat.

3. Mematikan alat

a. Pastikan terlebih dahulu bahwa alat telah dicuci sebelumnya

b. Tekan tombol menu untuk mematikan alat.

c. Matikan alat dengan menekan tombol power ON/OFF di belakang kiri alat.

Pada penelitian ini menggunakan *Hematologi analyzer* di laboratorium RSIA Muslimat Jombang.



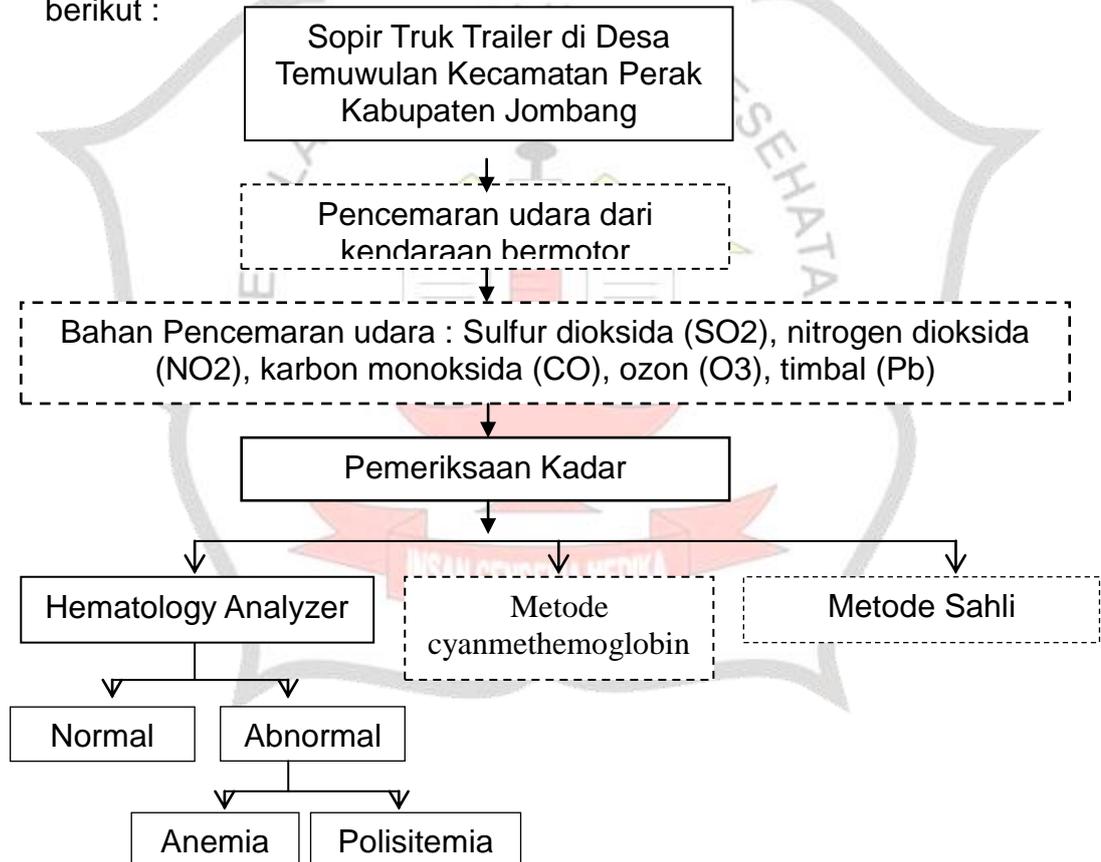
## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep lainnya, atau antara variabel dengan variabel yang lain dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo 2010).

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :



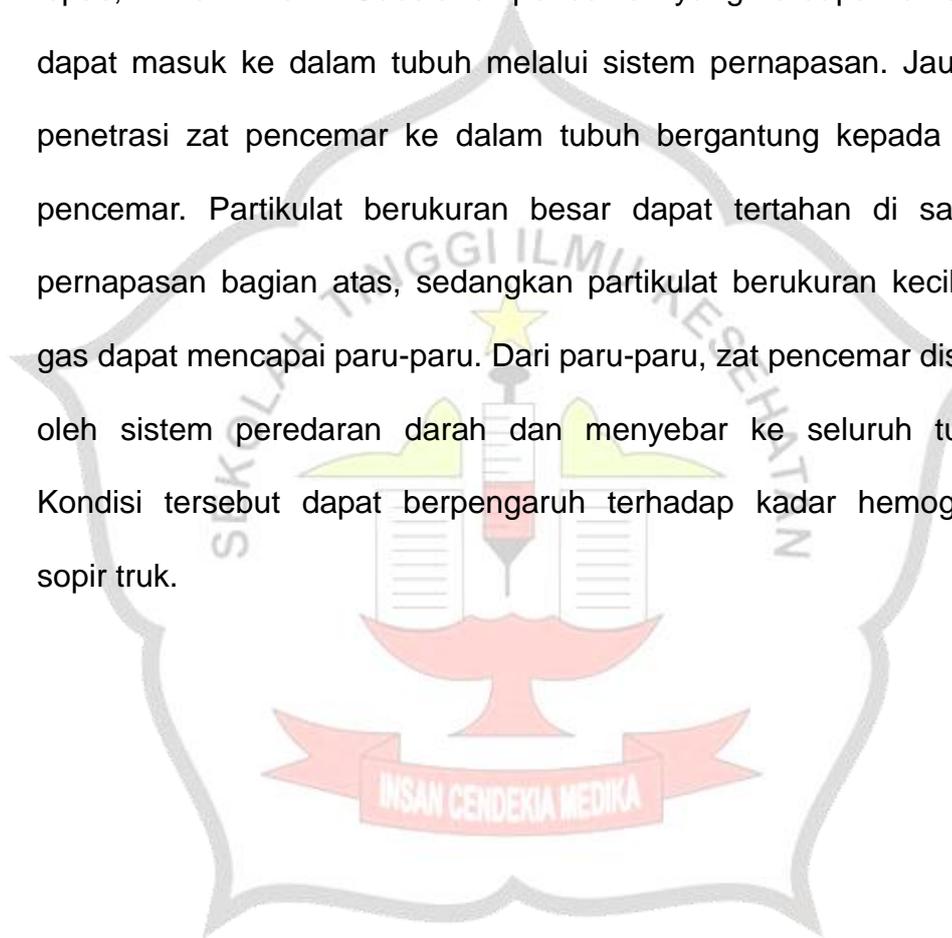
Keterangan :

: Diteliti

: Tidak diteliti

**Gambar 3.1** Kerangka konseptual kadar hemoglobin pada sopir Truk Trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang tahun 2017

Salah satu risiko sopir dalam menjalankan pekerjaannya adalah paparan terhadap polusi udara, karena mereka merupakan orang yang sepanjang menjalankan pekerjaannya selalu di jalan yang polusinya paling tinggi, diantaranya gas beracun Karbon monoksida, Nitrogen oksida, Hidrat arang seperti Benzena, Partikel lepas, Timah hitam. Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh bergantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Kondisi tersebut dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin sopir truk.



## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

##### 1. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai pembuatan proposal penelitian sampai dengan ujian akhir yaitu bulan Desember sampai dengan Juli 2017.

##### 2. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, sedangkan untuk analisis kadar hemoglobin dilakukan di laboratorium RSIA Muslimat Jombang.

#### 4.2. Jenis Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Menurut Sugiyono (2014) metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Dalam penelitian ini peneliti hanya menggambarkan kadar hemoglobin sopir truk menggunakan metode *hematologi analyzer*.

#### 4.3. Populasi/Sampel/Sampling

##### 1. Populasi

Populasi penelitian atau *universe* adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti tersebut (Notoatmodjo, 2012). Populasi penelitian ini adalah seluruh sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. Jumlah populasi sopir truk termasuk populasi tak tentu, artinya populasi yang jumlah (banyaknya)

elemen tidak diketahui dengan pasti (Abdullah & Susanto, 2015). Rata-rata sopir truk trailer yang istirahat di desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang dalam satu hari rata-rata berjumlah 25 sopir truk.

## **2. Sampel**

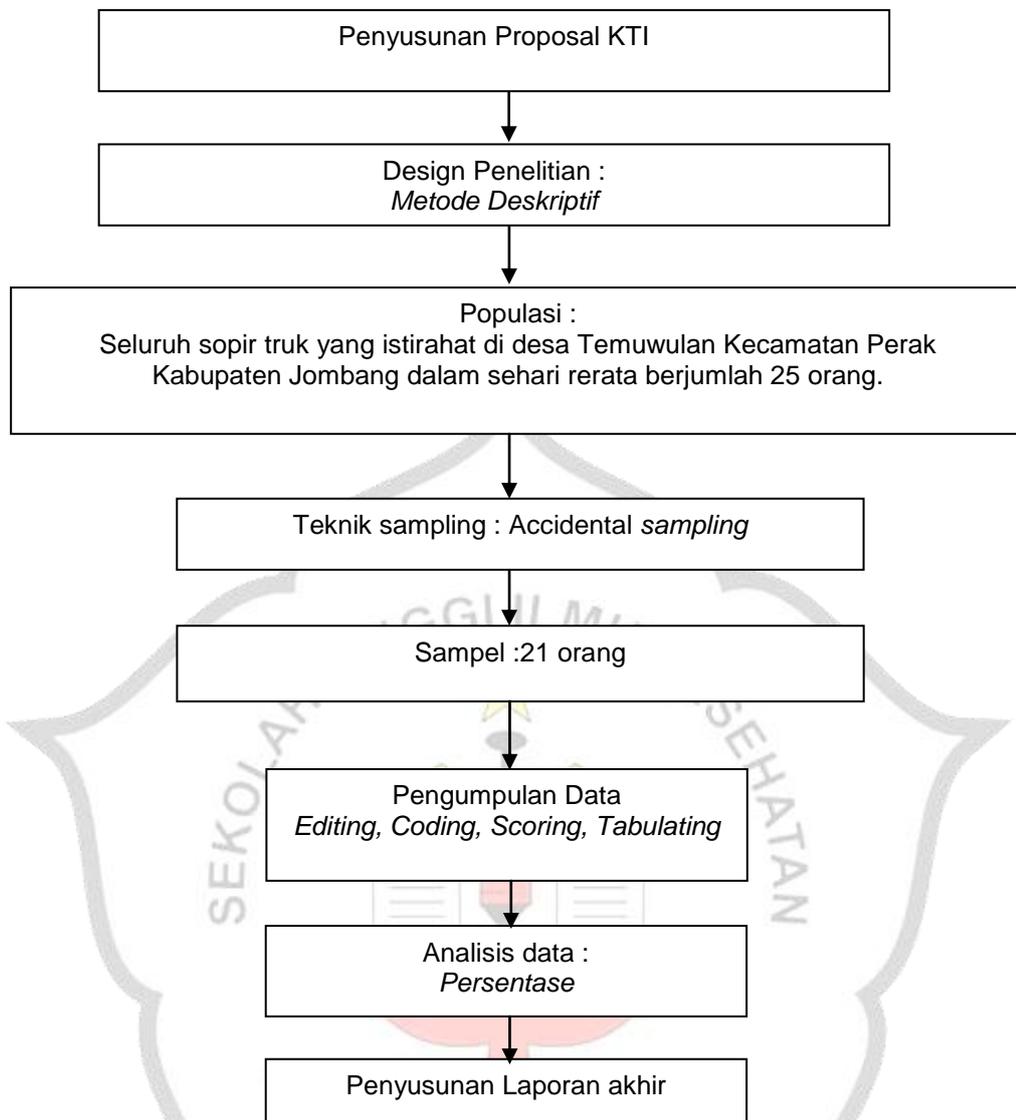
Sedangkan sampel penelitian adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2012). Sampel penelitian ini adalah sebagian sopir truk di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang yang berjumlah 21 sopir truk trailer.

## **3. Sampling**

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *accidental sampling*. *Accidental sampling* yaitu pengambilan sampel secara aksidental (*accidental*) dengan mengambil kasus atau responden yang kebetulan ada atau tersedia di suatu tempat sesuai dengan konteks penelitian (Notoatmodjo, 2014). Sehingga dalam teknik sampling di sini peneliti mengambil responden pada saat yang ditetapkan di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang dalam kurun waktu 7 hari dengan 3 sampel perhari.

## **4.4. Kerangka Kerja**

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang ditulis dalam bentuk kerangka atau alur penelitian (Hidayat, 2012). Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah :



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Kadar Hemoglobin Pada Sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak kabupaten Jombang.

#### 4.5. Identifikasi Variabel

Variabel diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Sering pula dinyatakan variabel penelitian itu sebagai faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Suryabrata, 2010). Penelitian ini terdapat satu buah variabel yaitu Kadar Hemoglobin Pada Sopir Truk Trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

#### 4.6. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi yang didasarkan atas sifat-sifat hal yang didefinisikan yang dapat diamati (diobservasi). Konsep dapat diamati atau diobservasi ini penting, karena hal yang dapat diamati itu membuka kemungkinan bagi orang lain selain peneliti untuk melakukan hal yang serupa, sehingga apa yang dilakukan oleh peneliti terbuka untuk diuji kembali oleh orang lain (Suryabrata, 2010).

Tabel 4.1. Definisi Operasional Kadar Hemoglobin Pada Sopir truk trailer (Studi Di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang) Tahun 2017

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skor/ Kriteria	Skala Data
Kadar Hemoglobin Pada Sopir truk	Kapasitas darah dalam membawa oksigen ke sel-sel dalam tubuh pada sopir truk	Kadar hemoglobin dihitung dengan satuan gram per 100 ml (dL) darah.	Hematologi analyzer	Normal : 13-18 g/dL Abnormal : < 13 g/dl atau > 18 g/dL (WHO, 2011)	Ordinal

#### 4.7. Instrumen Penelitian dan Prosedur Kerja

##### 1. Instrumen Penelitian

Alat/sarana :

##### a. Alat

- 1) Spuit injeksi 3 ml
- 2) Kapas
- 3) Toumiquet
- 4) Tabung vacum
- 5) ABX Micros 60

##### b. Bahan

- 1) Alkohol 70%
- 2) Darah

## 2. Prosedur Kerja

Langkah-langkah penelitian atau prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Peneliti mengajukan surat permohonan ijin ke STIKES ICME Jombang.
  - b. Peneliti mengadakan pendekatan kepada responden dan menjelaskan maksud dan tujuan penelitian ini.
  - c. Setelah responden menyatakan kesediaannya, kemudian peneliti mengambil sampel darah responden untuk dihitung kadar hemoglobinya dengan prosedur sebagai berikut :
4. Cara pengambilan darah vena
- a) Pengambilan darah dilakukan pada salah satu vena cubiti.
  - b) Membendung lengan bagian atas dengan tourniquet supaya vena terlihat dengan jelas.
  - c) Membersihkan lokasi yang akan diambil dengan alkohol 70% dan dibiarkan supaya kering kembali.
  - d) Menusukkan jarum dengan posisi lubang jarum di atas sampai masuk kedalam vena.
  - e) Meregangkan pembendungan dan perlahan-lahan penghisap spuit ditarik sampai didapatkan jumlah darah 3 ml.
  - f) Melepaskan pembendung serta meletakkan kapas di atas jarum dengan spuit dicabut perlahan-lahan.
  - g) Selanjutnya menusukkan jarum pada tabung vacum, maka secara otomatis darah akan terhisap sendiri kedalam tabung vacum.
  - h) Setelah darah masuk kedalam tabung vacum, selanjutnya menghomogenkan tabung vacum yang telah berisi darah.

5. Cara Pemeriksaan Hemoglobin dengan Cara Hematology Analyzer;

- d. Menyiapkan alat dan bahan
- e. Menyalakan alat dengan menekan power ON/OFF pada bagian kiri belakang alat
- f. Alat akan menampilkan start up, kemudian menekan YES
- g. Melakukan pencucian alat terlebih dahulu dengan cara menekan menu *Servis-Concentrate Cleaning-Yes*
- h. Melakukan *Back Flush*
- i. Menekan tombol ID untuk memulai melakukan pemeriksaan setelah melakukan pencucian alat
- j. Menyiapkan kontrol atau spesimen pasien yang siap diperiksa yang sebelumnya telah dilakukan homogenisasi .
- k. Mengisi ID pasien secara lengkap dan menekan YES
- l. Memasukkan kontrol atau spesimen pasien setelah jarum penghisap sampel keluar ke bawah dengan menekan tombol belakang jarum penghisap sampel
- m. Menunggu sampai hasil keluar pada layar dan hasil tercetak dari alat.
- n. Setelah selesai melakukan pemeriksaan, memastikan bahwa alat telah dicuci.
- o. Menekan tombol menu matikan alat
- p. Mematikan alat dengan cara menekan tombol power ON/OFF

### 3. Cara Analisis Data

Tahap-tahap pengolahan data hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. *Editing*

*Editing* adalah upaya untuk memeriksa kembali kebenaran data yang diperoleh atau dikumpulkan. *Editing* dilakukan pada tahap pengumpulan data atau setelah data terkumpul (Hidayat, 2014).

b. *Coding*

*Coding* adalah kegiatan pemberian kode numeric (angka) terhadap data yang terdiri atas beberapa kategori (Hidayat, 2014). Kode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Nomor responden

Responden 1 → Kode 1

Responden 2 → Kode 2

Responden n → Kode n

2) Pengalaman Bekerja sebagai Sopir

< 3 Tahun → Kode 1

3-5 Tahun → Kode 2

> 5 Tahun → Kode 3

3) Lamanya mengemudi dalam satu hari

< 6 jam → Kode 1

6-12 jam → Kode 2

> 12 jam → Kode 3

4) Mengonsumsi rokok

Tidak → Kode 1

Ya → Kode 2

5) Banyaknya rokok dalam satu hari

1-4 batang → Kode 1

5-14 batang → Kode 2

>15batang → Kode 3

6) Kadar Hemoglobin

Anemia → Kode 1

Normal → Kode 2

Polisitemia → Kode 3

c. *Scoring*

*Scoring* adalah memberikan penilaian terhadap item-item yang perlu diberikan penilaian atau skor (Azwar, 2011). Dalam penelitian ini skoring diperoleh dari perhitungan kadar hemoglobin.

d. *Tabulating*

*Tabulating* yakni membuat tabel–tabel data, sesuai dengan tujuan penelitian yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini penyajian data dalam bentuk tabel yang menggambarkan distribusi frekuensi responden berdasarkan karakteristiknya dan tujuan penelitian.

e. Analisis Data

Setelah data terkumpul sehingga perlu dicek kembali kelengkapan identitas responden, kelengkapan data (isi instrumen) dan mengecek macam isi data kemudian dilakukan tabulasi data variabel penelitian, maka dilanjutkan dengan analisis data.

Analisa data dilakukan dengan perhitungan prosentase. Rumus yang dipakai untuk menghitung persentase adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase sampel

$\sum F$  : Frekuensi sampel

N : Jumlah sampel

Hasil kemudian diinterpretasi sebagai berikut :

- 0 % : Tidak ada
- 1-25 % : Sebagian kecil
- 26-49% : Hampir separuhnya
- 50 : Setengahnya
- 51-75% : Sebagian besar
- 76-99% : Hampir Seluruhnya
- 100% : Seluruhnya (Arikunto, 2010).

#### 4.8. Etika Penelitian

Penelitian ini menekankan masalah etika yang meliputi:

1. *Informed Consent* (persetujuan menjadi responden), dimana subjek harus mendapatkan informasi secara lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden.
2. *Anonimity* (tanpa nama), dimana subjek mempunyai hak untuk meminta bahwa data yang diberikan harus dirahasiakan. Kerahasiaan dari responden dijamin dengan jalan mengaburkan identitas dari responden atau tanpa nama (*anonymity*)
3. Rahasia (*confidentiality*), kerahasiaan yang diberikan kepada responden dijamin oleh peneliti (Nursalam, 2014).

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, pada 21 orang sopir truk trailer yang sedang beristirahat di pangkalan truk Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.

#### 5.2. Hasil Penelitian

Subyek penelitian adalah sopir truk trailer yang sedang beristirahat di pangkalan truk Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang yang berjumlah 21 orang. Setelah dilakukan observasi terkait dengan usia, pengalaman kerja dan aktivitas merokok, kemudian diambil sampel darahnya. Pengambilan sampel darah dilakukan di pangkalan truk Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, sedangkan mengujian kadar hemoglobin dilakukan di laboratorium Klinik RSIA Muslimat Jl. Urip Sumoharjo 34 Jombang. Hasil penelitian sebagai berikut :

##### 5.2.1. Data Umum

###### 1. Responden berdasarkan Usia

Tabel 5.1. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Usia pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1.	36-45 (Dewasa Akhir)	7	33,3
2.	46-55 (Lansia Awal)	14	66,7
Jumlah		21	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia 46-55 (Lansia Awal) yaitu sebanyak 14 orang (66,7%). Usia terendah adalah 37 tahun dan tertinggi adalah 56 tahun, sedangkan rerata usia responden adalah 47,24 tahun

## 2. Responden berdasarkan Pengalaman kerja

Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Pengalaman kerja pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Pengalaman Kerja	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1.	3-5 tahun	8	38,1
2.	> 5 tahun	13	61,9
Jumlah		21	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengalaman kerja di atas lima tahun yaitu sebanyak 13 orang (61,9%).

## 3. Responden berdasarkan Lama mengemudi dalam satu hari

Tabel 5.3. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Lama mengemudi dalam satu hari pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Lama mengemudi	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	6-12 jam	11	52,4
2	> 12 jam	10	47,6
Jumlah		21	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa hampir sebagian besar responden mengemudi dalam satu hari rata-rata mengemudi antara 6-12 jam yaitu sebanyak 11 orang (52,4%).

#### 4. Responden berdasarkan Aktivitas merokok

Tabel 5.4. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Aktivitas merokok pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Aktivitas merokok	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Merokok	16	76,2
2	Tidak merokok	5	23,8
Jumlah		21	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel di atas menunjukkan bahwa hampir seluruh responden merokok yaitu sebanyak 16 orang (76,2%).

#### 5. Responden berdasarkan Jumlah Merokok

Tabel 5.5. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan jumlah rokok yang dihisap pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Jumlah Rokok	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	1 – 4 batang	5	31,25
2	5 – 14 batang	3	18,75
3	> 14 batang	8	50,0
Jumlah		16	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa dari 16 responden yang merokok setengahnya termasuk perokok berat yaitu merokok di atas 14 batang dalam satu hari yaitu sebanyak 8 orang (50,0%).

#### 5.2.2.Data Khusus

Tabel 5.6. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Kadar Hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang Tahun 2017

No.	Kadar Hemoglobin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1.	Anemia : < 13,5 g/dL	11	52,4
2	Normal : 13,5-18 g/dL	8	38,1
3	Polisitemia : > 18 g/dL	2	9,5
Jumlah		21	100

Sumber Data : Data Primer Tahun 2017

Tabel 5.6 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kategori anemia yaitu sebanyak 11

orang (52,4%). Kadar hemoglobin terendah adalah 12 g/dL dan tertinggi adalah 19,2 g/dL dengan rerata sebesar 15,02 g/dL.

### 5.3. Pembahasan

Hasil analisis data sebagaimana yang tersaji pada Tabel 5.6 diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kategori anemia yaitu sebanyak 11 orang (52,4%). Berdasarkan data yang ada diketahui bahwa kadar hemoglobin terendah adalah 12 g/dL dan tertinggi adalah 19,2 g/dL dengan rerata sebesar 15,02 g/dL. Fakta yang ada menjelaskan bahwa sebagian besar responden berusia 46-55 (Lansia Awal) yaitu sebanyak 14 orang (66,7%), sebagian besar responden memiliki pengalaman kerja di atas lima tahun yaitu sebanyak 13 orang (61,9%), sebagian besar responden mengemudi dalam satu hari rata-rata mengemudi antara 6-12 jam yaitu sebanyak 11 orang (52,4%), hampir seluruh responden merokok yaitu sebanyak 16 orang (76,2%), dan dari 16 responden yang merokok setengahnya termasuk perokok berat yaitu merokok di atas 14 batang dalam satu hari yaitu sebanyak 8 orang (50,0%).

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang, sehingga tidak sampai pada pengujian sebuah hipotesis sebagaimana peneliti kuantitatif. Berdasarkan data yang umum dihimpun diketahui bahwa sebagian besar responden yang mengalami anemia adalah yang memiliki pengalaman kerja di atas lima tahun yaitu sebesar 90,9%. Hal ini dapat disebabkan karena semakin tinggi usia seseorang aktivitas pada pekerjaan yang digeluti juga semakin lama, demikian juga pada sopir truk trailer di Desa

Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang sebagian besar berusia 46-55 tahun atau masuk dalam kategori lansia. Pada umumnya sopir truk trailer berusia lanjut, sebab mengemudikan truk trailer membutuhkan kesabaran, karena ukuran yang besar sehingga tidak bisa melaju cepat di jalan. Untuk itulah dibutuhkan orang yang sudah matang secara usia, karena lebih sabar dan lebih berpengalaman. Namun risikonya karena tidak bisa melaju cepat di jalan, lama terpapar asap kendaraan bermotor juga akan semakin lama.

Berdasarkan data yang ada sebagian besar sopir truk trailer di desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang memiliki pengalaman di atas lima tahun dan lama mengemudi perhari di atas 12 jam. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa sebagian besar berada di jalan rata-rata di atas 12 jam dan pengalaman di atas lima tahun. Pada penelitian ini tidak diungkap data tentang pertama kali mendapatkan SIM B1, sebab untuk dapat SIM B1 seseorang harus memiliki pengalaman mengemudi selama 5 tahun, sehingga jika ditambah dengan syarat tersebut seluruh responden sudah memiliki pengalaman di atas lima tahun. Menurut peneliti pengalaman mengemudi truk yang dimaksud responden adalah mengemudikan truk trailer seperti yang penjelasan peneliti kepada sopir sebelum mengambil data. Jadi lama pengalaman kerja dan lamanya rata-rata mengemudi dalam satu hari dapat menyebabkan sopir truk trailer di desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang terpapar asap kendaraan bermotor.

Berdasarkan data umum juga diperoleh data bahwa sebagian besar adalah merokok yaitu sebanyak 90,9%, dan jumlah rokok yang dihisap adalah di atas 14 batang atau termasuk perokok berat. Hal ini tentunya sangat berisiko mengalami anemia, sebab salah satu komponen asap yang

dihasilkan oleh rokok adalah karbondioksida, sehingga menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah sehingga dapat mempengaruhi terjadinya anemia.

Berdasarkan data yang ditemui di lapangan, maka menurut peneliti banyaknya responden yang memiliki kadar hemoglobin dalam kategori abnormal atau anemia dalam penelitian ini dapat disebabkan karena sebagian besar responden yang mengalami anemia adalah sopir truk trailer yang memiliki pengalaman bekerja di atas lima tahun, dan mengemudi di atas 15 jam. Sehingga semakin lama masa kerja sopir truk trailer dan semakin lama mengemudi kemungkinan akan semakin sering terpapar udara yang mengandung timbal sehingga semakin banyak Pb yang masuk ke dalam tubuh. Faktor merokok dapat juga mempengaruhi kadar hemoglobin sopir truk trailer terutama mereka yang perokok berat (di atas 14 batang perhari). Faktor kebiasaan merokok menjadi pemicu tingginya kadar timbal dalam darah karena salah satu komponen rokok adalah timbal (Pb). Pb masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan yang merupakan jalan pemajanan terbesar dan melalui saluran pencernaan, sehingga dapat menghambat aktivitas eritrosit pada sintesis heme. Sedangkan ditemukannya sopir yang mengalami polisitemia, dapat disebabkan terpaan karbon monodioksida yang lama berakibat pada terjadinya polisitemia, yang ditandai dengan peningkatan warna kulit (kemerah-merahan) yang disebabkan oleh peningkatan kadar hemoglobin.

Hemoglobin merupakan salah satu protein yang penting dalam tubuh manusia, karena fungsinya dalam transportasi oksigen dan karbondioksida. Oleh karena itu kadar hemoglobin dalam tubuh harus pada nilai normal. Kadar hemoglobin yang di bawah normal merupakan sindrom dari penyakit anemia. Sindrom ini muncul karena anoksia organ target dan mekanisme

kompensasi tubuh terhadap penurunan hemoglobin (Handayani dan Andi, 2008). Berdasarkan data diketahui bahwa sebagian besar responden kadar hemoglobinya dalam katagori anemia. Anemia adalah kekurangan eritrosit yang tampak pada kekurangan hemoglobin dan hematokrit (*packed cell volume*) (Bradero, dkk., 2008). Anemia merupakan keadaan di mana masa eritrosit dan atau masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh (Handayani dan Haribowo, 2008).

Kecenderungan penurunan hemoglobin dapat terjadi akibat paparan zat-zat toksik, salah satunya adalah paparan timbal yang disebarkan bersama dengan asap kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 50 juta unit dan ini akan terus meningkat dengan pertambahan 13% pertahun. Kenaikan jumlah kendaraan tentunya akan diikuti oleh kenaikan jumlah konsumsi bensin. Padahal dalam bensin sengaja ditambahkan *Tetra Etil Lead* (TEL) untuk menaikkan performance dari mesin, namun disisi lain dapat menimbulkan adanya partikel timah hitam (Pb) (Rizkiawati, 2012). Ketika bahan bakar yang mengandung timbal ini dibakar di dalam mesin kendaraan bermotor, partikel-partikel halus timbal akan di emisikan dan tetap berada di udara sampai beberapa minggu sebelum akhirnya mengendap. Partikel halus timbal tersebut dapat langsung dihirup ke bagian paling dalam paru-paru, di serap ke dalam darah dengan efisiensi hampir 100%. Akumulasi timbal dalam tubuh dalam waktu yang lama akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah (Soraya, 2014).

Peningkatan jumlah kendaran dan peningkatan bilangan oktan bensin menambah pencemaran timbal di udara. Akumulasi timbal (Pb) dalam jangka waktu lama akan menjadikan seseorang mengalami keracunan

Timbal (Pb), yang bisa menimbulkan berbagai macam hal diantaranya adalah menghambat sintesa hemoglobin (Soraya, 2014). Keberadaan timbal dalam tubuh dapat mengganggu sistem hemopitik pada sintese heme melalui tiga mekanisme, yakni mengganggu penyatuan Glycine dan Succinyl Co-Enzyme A, melalui depresi terhadap delta-ALAD, dan melalui gangguan terhadap enzim Ferrochelatase yang berfungsi melekatkan besi (Fe) terhadap protoporphyrin yang kemudian menjadi heme sebagai bagian dari hemoglobin (Malaka, 2011). Kadar Hb yang turun dapat mengakibatkan gejala awal anemia berupa badan lemah, lelah, kurang energi, kurang nafsu makan, daya konsentrasi menurun, sakit kepala, mudah terinfeksi penyakit, stamina tubuh menurun, dan pandangan berkunang-kunang terutama bila bangkit dari duduk. Selain itu, wajah, selaput lendir kelopak mata, bibir, dan kuku penderita tampak pucat. Turunnya daya konsentrasi bagi sopir sangat berbahaya sebab dapat beresiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Berdasarkan penelitian Rizkiawati (2012) pada tukang becak yang bekerja di sekitar Pasar Mranggen Demak diperoleh hasil bahwa tidak ada hubungan masa kerja dan lama kerja dengan kadar Hb darah. Demikian juga dengan hasil penelitian Malaka (2011) terhadap petugas pintu tol Jagorawi juga diperoleh hasil bahwa masa kerja tidak memiliki pengaruh terhadap hemoglobin. Peneliti menggunakan rujukan penelitian Rizkiawati (2012) dan Malaka (2011), karena kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan subyek yang beresiko terpapar gas buang kendaraan bermotor seperti tukang becak dan penjaga pintu tol.

Semakin lama seseorang sopir bekerja mengemudikan kendaraannya lebih beresiko mengalami anemia, demikian dengan sopir yang merokok juga lebih besar kemungkinan mengalami anemia. Hal ini

sesuai dengan pendapat Sembel (2015) bahwa substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh bergantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Sedangkan karbon monoksida yang secara rutin mencapai tingkat tak sehat di banyak kota dapat mengakibatkan kecilnya berat badan janin, meningkatnya kematian bayi dan kerusakan otak, bergantung pada lamanya seorang wanita hamil terpajan, bergantung pada kekentalan polutan di udara. Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISPA (infeksi saluran pernapasan akut), termasuk di antaranya bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya. Beberapa zat pencemar dikategorikan sebagai toksik dan karsinogenik. Studi ADB memperkirakan dampak pencemaran udara (PM10, NO2, SO2) di Jakarta yang berkaitan dengan kematian prematur, perawatan rumah sakit, berkurangnya hari kerja efektif, dan ISPA pada tahun 1998 senilai dengan 1,8 triliun rupiah dan akan meningkat menjadi 4,3 triliun rupiah di tahun 2015.

Setiap hari kita menghirup 10.000-20.000 liter udara, yang mengandung berbagai macam polutan berupa partikel, gas, jasad renik. Sebagian hanya mengganggu, sebagian lain ada yang menyebabkan penyakit, bahkan berbahaya. Efeknya tentu bergantung kepada jenis polutan, kadarnya dan berapa lama pemajannya. Efek polutan ada yang bersifat akut/segera, berupa: peradangan, nekrosis dan reaksi hipersensitifitas. Ada pula efek yang terjadi dalam jangka panjang, yaitu: fibrosis, perubahan degeneratif, efek teratogenik, efek mutagenik, efek

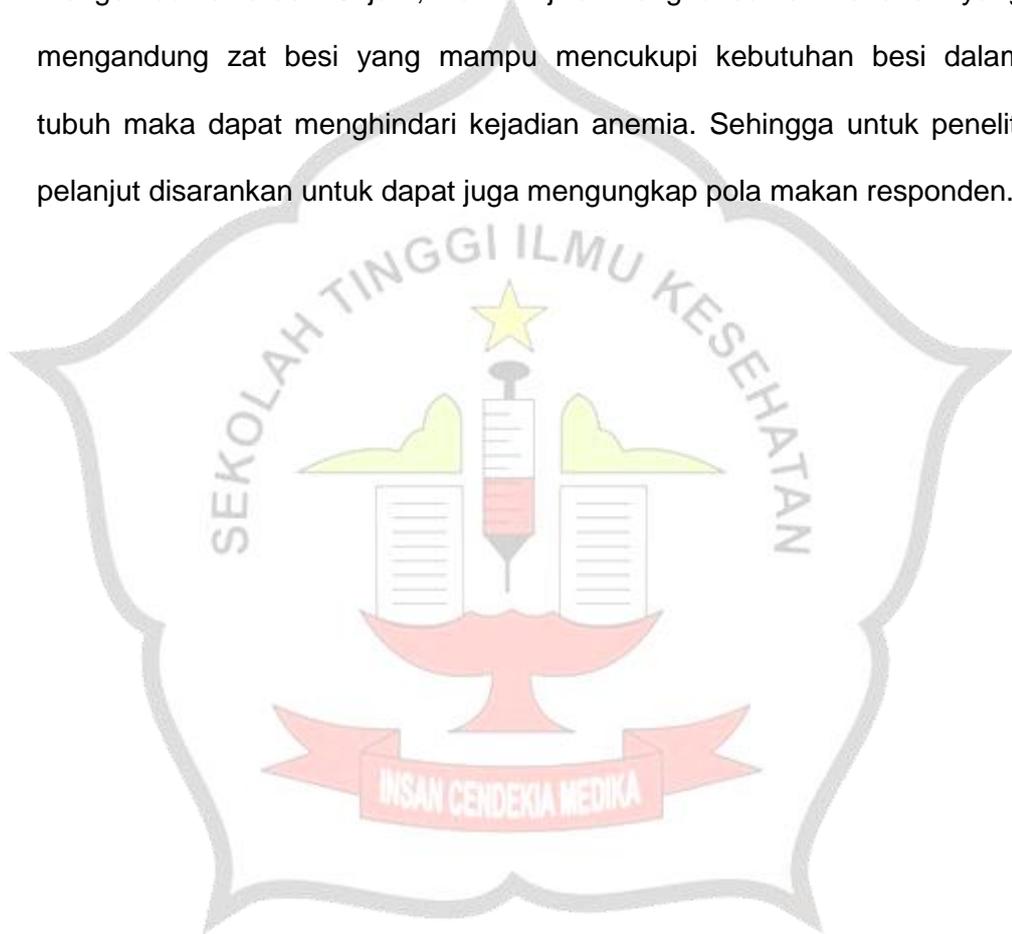
terhadap fungsi reproduksi, efek karsinogenik. Efek yang terutama terlihat ialah pada saluran napas. Efek pada paru dapat berupa: radang akut atau kronik (bronkitis kronik), emfisem, asma, pneumonitis hipersensitifitas pneumokoniosis, kanker paru (Sembel, 2015).

Timbal merupakan salah satu logam yang pertama-tama dilebur dan digunakan untuk keperluan industri. Pada abad kedua seorang ahli botani dari Yunani, Nicander menguraikan gejala sakit perut dan paralisis atau kelumpuhan akibat keracunan timbal (Needleman, dalam Sembel, 2015). Sumber pajanan timbal ada bermacam-macam, dari pajanannya dapat sangat sedikit tetapi berlangsung lama sampai akhirnya mencapai takaran toksik. Sumber timbal yang okupasional ialah : pengecatan dengan semprotan pekerjaan bengkel besi, pekerjaan di tambang, pembakaran aki, alat masak, makanan dalam kaleng. Sumber timbal yang non-okupasional ialah pipa air minum, cat tua yang mengelupas, debu rumah, tanah di perkotaan, percetakan, asap kendaraan bermotor (Irianto, 2014).

Paparan timbal udara berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dibuktikan oleh Mukono (2015). Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh timbal udara dengan timbal darah ( $\beta=0,667;p=0,000$ ), ada pengaruh timbal darah dengan Hemoglobin ( $\beta=-0,609;p=0,008$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbal darah dipengaruhi oleh timbal di udara, hemoglobin dan cystatin C dipengaruhi oleh timbal darah serta gangguan hematologis dan gangguan ginjal dipengaruhi oleh timbal darah.

Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa paparan timbal diudara mempengaruhi timbal darah, kemudian timbal dalam darah berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti tidak menyertakan pemeriksaan kadar timbal dalam darah, sehingga tidak diketahui apakah sopir yang mengalami anemia disebabkan oleh pengaruh

timbang dalam darah. Jadi bagi peneliti pelanjut yang tertarik dengan tema yang sama hendaknya juga menyertakan pemeriksaan kadar timbal darah, sebab berdasarkan penelitian Mukono (2015) kadar timbal darah merupakan perantara dari pencemaran udara dengan kadar hemoglobin. Penelitian ini juga tidak menyertakan data pola makan responden, sebab walaupun responden pengalaman bekerja di atas lima tahun, dan mengemudi di atas 15 jam, namun jika mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi yang mampu mencukupi kebutuhan besi dalam tubuh maka dapat menghindari kejadian anemia. Sehingga untuk peneliti pelanjut disarankan untuk dapat juga mengungkap pola makan responden.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Simpulan**

Kadar hemoglobin pada supir truk trailer di pangkalan truk Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten Jombang sebagian besar dalam kategori abnormal.

#### **6.2 Saran**

##### **1. Bagi Institusi pendidikan**

Bagi dosen dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan kajian peranan polusi udara terhadap kadar hemoglobin saat mengajar, serta data yang digunakan untuk kegiatan pengabdian pada masyarakat terkait dengan peran polusi terhadap kadar hemoglobin, sehingga masyarakat dapat menjalani pola hidup yang sehat dengan mengurangi terpaan polusi yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan, serta tetap menjaga asupan makanan, khususnya makanan yang mengandung zat besi agar tidak mengalami anemia, sebab jika sopir mengalami anemia akan mengganggu konsentrasinya dan dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan.

##### **2. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Disarankan untuk memperbaiki kelemahan penelitian ini dengan menambahkan pemeriksaan kadar timbal darah karena kadar timbal darah merupakan penghubung antara polusi udara dengan hemoglobin, serta menambah obyek yang diungkap yaitu terkait dengan pola makan sopir, serta meningkatkan dari penelitian deskriptif menjadi penelitian

analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang mempunyai pengaruh terhadap kadar hemoglobin sopir truk.

### 3. Bagi Responden

Bagi responden hendaknya menggunakan alat perlindungan diri seperti masker, memperhatikan pola makan, pola istirahat sehingga dapat menjaga kadar hemoglobinnya tetap stabil, sebab jika kadar hemoglobinnya menurun dapat menyebabkan anemia yang dapat menurunkan konsentrasi, mudah pusing. Kondisi tersebut jika dibiarkan tentunya dapat membahayakan dirinya dan pengguna jalan lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anies. (2006). *Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular Solusi Pencegahan dari Aspek Perilaku dan Lingkungan*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Azwar, Saifuddin. (2011). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bradero, dkk. (2008). *Klien Gangguan Kardiovaskuler*. Jakarta: EGC.
- Bastiansyah, Eko. (2008). *Panduan Lengkap Membaca Hasil Tes Kesehatan*. Jakarta: Penebar Plus'
- Handayani, Wiwik dan Andi Sulistyو Haribowo. (2008). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medika
- Hidayat, A.A.. (2014). *Metode Penelitian Keperawatan Dan Teknis Analisis Data*. Jakarta : Salemba Medika.
- Irianto, Koes. (2014). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Bandung: Alfabet
- Lyza, Riana. (2010). *Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Produktivitas Tenaga Kerja Pemanen Kelapa Sawit PT. Peputra Supra Jaya Kecamatan Langgam, Kabupaten Pelalawan, Propinsi Riau Tahun 2010*. Skripsi. Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara  
<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/20481>
- Naili, Nurul Inayah. (2014). *Analisis Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Dan Hitung Jumlah Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru*. Skripsi. Program Konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Nursalam. (2016). *Konsep dan Penerapan Metode Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Oz, Mehmet C dan Roizen, Michael F. (2010). *Being Beautiful: Sehat Dan Cantik Luar Dalam Ala Dr. Oz*. Bandung: Qanita
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2013. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2013*.
- Rizkiawati, Aulia. (2012). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Hemoglobin (Hb) Dalam Darah Pada Tukang Becak Di Pasar Mranggen Demak*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 663 – 669*.

Rustanti, Irimawa. (2011). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu-Penggaron Di Kota Semarang. Jurnal Visikes - Vol. 10 / No. 1 / April 2011. Halaman 59-68*

Sembel, Dantje T. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.

Sherwood, Lauralee. (2012). *Fisiologi Manusia*. Jakarta : EGC

Sofianti, dkk., (2007). *Wahana Ilmu Pengetahuan Sosial*. Jakarta : Yudistira

Soraya, Dian (2014). *Hubungan Antara Kadar Hemoglobin (Hb) Dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pada Polisi Lalu Lintas Wilayah Semarang Barat*.

Suryabrata, Sumadi. (2010). *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Suyono. (2014). *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC

Tarwoto, Ns. Dkk. (2010). *Kesehatan Remaja Problem Dan Solusinya*. Jakarta: Salemba Medika

Tim Penyusun. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa



Lampiran 1

PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Nama Mahasiswa : SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 14.131.0067  
Program Studi. : Diploma III ANALIS KESEHATAN  
Judul Karya Tulis Ilmiah : Kadar hemoglobin pada sopir truk trailer di  
Desa Temuwulan Kecamatan Perak Kabupaten  
Jombang

Bahwa saya meminta Bapak untuk berperan serta dalam pembuatan laporan kasus sebagai responden.

Sebelumnya saya akan memberikan penjelasan tentang tujuan laporan kasus ini dan saya akan merahasiakan identitas, data maupun informasi yang klien berikan, peneliti akan menghentikan pada saat ini dan klien berhak mengundurkan diri.

Demikian permohonan ini saya buat dan apabila klien mempunyai pertanyaan, klien dapat menanyakan langsung kepada peneliti yang bersangkutan.

Jombang, Juli 2017

Peneliti

(SILVIA NUR KUMALA DEWI)

Lampiran 2

Informed Consent

Saya yang beranda tangan di bawah ini,

Nama : ..... (boleh inisial)

Umur : .....

Alamat : .....

Bahwa saya diminta untuk berperan serta dalam proposal penelitian sebagai responden dengan mengisi lembar pengkajian.

Sebelumnya saya telah diberi penjelasan tentang tujuan proposal penelitian ini dan saya telah mengerti bahwa peneliti akan merahasiakan identitas, data maupun informasi yang saya berikan. Apabila ada pertanyaan yang akan diajukan menimbulkan ketidaknyamanan bagi saya, peneliti akan menghentikan pada saat ini dan saya berhak mengundurkan diri.

Demikian persetujuan ini saya buat secara sadar dan sukarela tanpa ada unsur paksaan dari siapapun, saya menyatakan:

Bersedia menjadi responden dalam penelitian

Jombang, Juli 2017

Responden

( )

Lampiran 3

Lembar Kuesioner

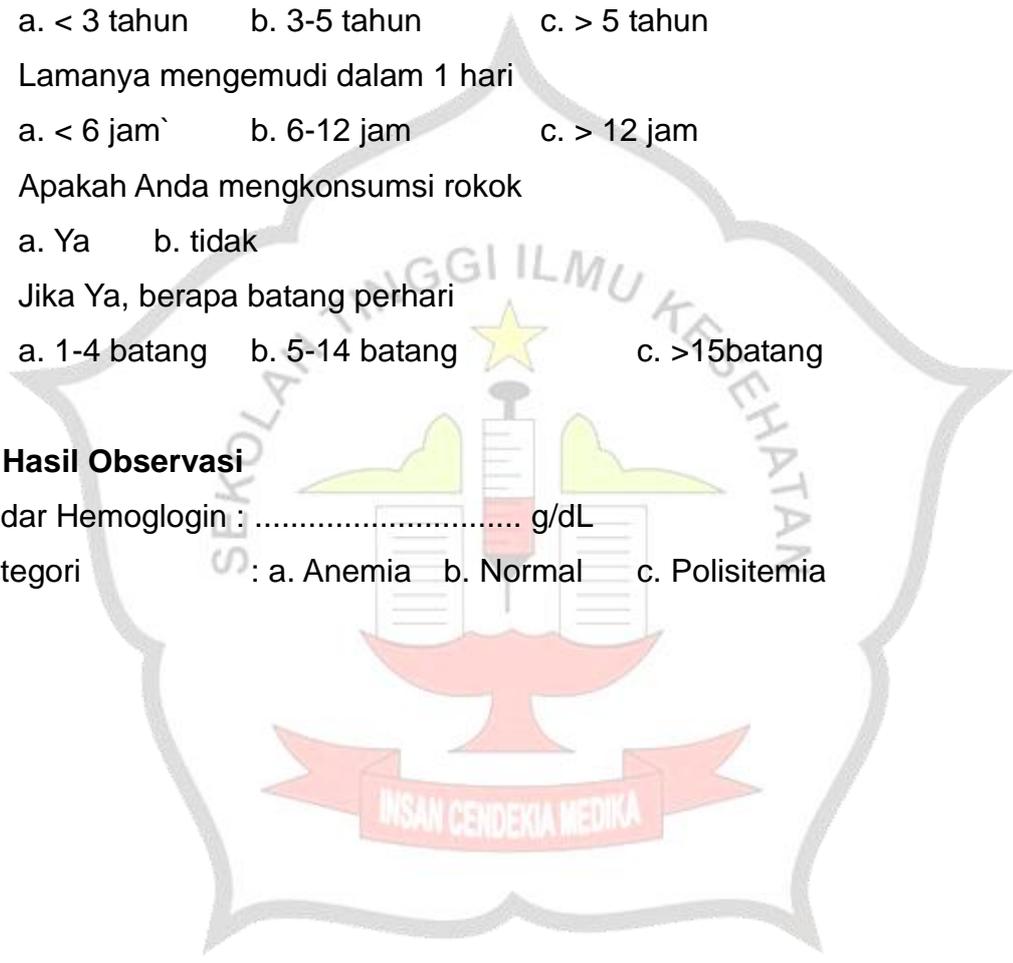
**A. Data Umum**

1. Nama Responden : ..... (Boleh Inisial)
2. Usia saat ini : ..... Tahun
3. Pengalaman bekerja sebagai sopir truk
  - a. < 3 tahun
  - b. 3-5 tahun
  - c. > 5 tahun
4. Lamanya mengemudi dalam 1 hari
  - a. < 6 jam`
  - b. 6-12 jam
  - c. > 12 jam
5. Apakah Anda mengkonsumsi rokok
  - a. Ya
  - b. tidak
6. Jika Ya, berapa batang perhari
  - a. 1-4 batang
  - b. 5-14 batang
  - c. >15batang

**B. Hasil Observasi**

Kadar Hemoglogin : ..... g/dL

Kategori : a. Anemia b. Normal c. Polisitemia



Lampiran 4

JADWAL PENYUSUNAN KARYA TULIS ILMIAH

No	Kegiatan- Kegiatan	Desember				Januari				Februari				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persamaan persepsi	X	X	X																					
2	Informasi Penyelenggaraan KTI Konfirmasi Judul ke pembimbing			X	X																				
3	Studi Pendahuluan dan Studi Pustaka				X	X	X																		
4	Penyusunan Proposal			X	X	X	X																		
5	Seminar Proposal							X	X																
6	Revisi Proposal dan Pengurusan ijin									X	X	X													
7	Pengumpulan data dan analisis data												X	X	X	X	X	X	X	X					
8	Ujian/ sidang KTI																	X	X						
9	Revisi KTI																	X	X						
10	Pengumpulan dan penggandaan KTI																			X	X	X			

## Lampiran 5

HASIL PENELITIAN KADAR HEMOGLOBIN PADA SOPIR TRUK  
TRAILER

No. Responden	Usia	Kriteria Usia	Pengalaman Kerja	Lama Mengemudi	Merokok	Jumlah Rokok	Kadar Hb	Ket
1	38	1	2	2	1	1	12,0	1
2	56	2	3	3	1	3	11,5	1
3	44	1	2	2	1	3	16,9	2
4	50	2	3	3	1	3	12,8	1
5	46	2	3	3	1	3	12,3	1
6	56	2	3	2	1	2	15,7	2
7	43	1	3	3	2	4	17,6	2
8	50	2	3	3	2	4	12,2	1
9	39	1	2	2	2	4	19,2	3
10	55	2	3	3	1	3	17,0	2
11	47	2	2	2	1	1	16,6	2
12	51	2	3	2	1	3	12,0	1
13	49	2	3	3	1	2	12,1	1
14	46	2	2	2	1	2	16,5	2
15	49	2	3	2	1	3	11,8	1
16	39	1	2	2	2	4	16,2	2
17	37	1	3	3	2	4	17,9	2
18	52	2	3	3	1	1	18,8	3
19	45	1	2	2	1	1	12,5	1
20	47	2	2	2	1	1	12,8	1
21	52	2	3	3	1	3	12,8	1

Lampiran 6

**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**"INSAN CENDEKIA MEDIKA"**



Website : [www.stikesicme-jbg.ac.id](http://www.stikesicme-jbg.ac.id)

SK. MENDIKNAS NO.141/D/O/2005

No. : 057/KTI-D3 ANKES/K31/VII/2017  
Lamp. : -  
Perihal : Pemeriksaan Sampel

Jombang, 04 Juli 2017

Kepada :

Yth. Direktur RSIA Muslimat Jombang  
di  
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan "Insan Cendekia Medika" Jombang program studi D3 Analisis Kesehatan, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin melakukan Pemeriksaan Sampel, kepada mahasiswa kami:

Nama Lengkap : **SILVIA NUR KUMALA DEWI**

No. Pokok Mahasiswa / NIM : 14 131 0067

Judul Penelitian : *Kadar Hemoglobin pada Supir Truk Trailer*

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut diatas.

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ketua  
  
**H. Bambang Tutuko, SH., S.Kep. Ns., MH**  
NIK: 01.06.054

Tembusan:

- Ka. Lab RSIA Muslimat Jombang

Lampiran 7

PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG  
LABORATORIUM KLINIK RSIA MUSLIMAT JOMBANG  
Jl. Urip Sumuharjo 34 Telp 0321-874412, 861479  
Fax : 0321-854991 Jombang

---

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium RSIA Muslimat Jombang Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang, menurut keterangan yang bersangkutan :

Nama : Silvia Nur Kumala Dewi

No Pokok Mahasiswa / NIM : 14.131.0067

Judul Penelitian : *Kadar Hemoglobin pada Supir Truk Trailer*

Adalah benar-benar mahasiswa STIKES ICME yang telah di izinkan oleh Kepala Laboratorium RSIA Muslimat Jombang untuk melakukan pemeriksaan sampel di RSIA Muslimat Jombang.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 14 Juni 2017  
Kepala RSIA Muslimat  
  
DIAN MARGANING L. Amd.AK



## Lampiran 9

### PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : SILVIA NUR KUMALA DEWI

NIM : 141310067

Jenjang : Diploma

Program Studi : Analis Kesehatan

menyatakan bahwa naskah skripsi ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang, 18 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 141310067



YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"  
PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN

SK Mendiknas No. 141/D/O/2005  
Jl. K.H. Hasyim Asyari 171, Mojoseno - Jombang, Telp.: 0321-877819, Fax.: 0321-864903  
Jl. Haimahera 33 - Jombang, Telp.: 0321-854915, 0321-854916, e-Mail: Stikes\_Icme\_Jombang@yahoo.com  
Jl. Kemuning 57 Jombang, Telp.: 0321-865446

**LEMBAR KONSULTASI**

Nama : SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 141310667  
Judul : \_\_\_\_\_  
Pembimbing I : Ibu Nugdes, M. Kes.

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
1	17-11-2016	Andlin permasalahan yg Mazoni ke jare pyand.	dr
2	23-11-2016	Parting masalah.	dr
3	24-12-2016	kec jare kec jare kec jare 2+3	dr
4	4-1-2017	kec jare	dr
5	12-1-2017	kec jare + kec jare + pmbu pmbu	dr
6	24-1-2017	kec jare pmbu KTI	dr
7	2-7-2017	kec jare	dr
8	25-7-2017	kec jare	dr
9	1-8-2017	kec jare kece	dr



YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"  
PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN

SK Mendiknas No.141/D/O/2005

Jl. K.H. Nasyim Asyari 171, Mojosoong - Jombang, Telp. 0321-877819, Fax.: 0321-864903  
Jl. Halmahera 33 - Jombang, Telp.: 0321-854915, 0321-854916, e-Mail: Stikes\_icme\_jombang@yahoo.com  
Jl. Kemuning 57 Jombang, Telp. 0321-865446

## LEMBAR KONSULTASI

Nama : SILVIA NUR KUMALA DEWI  
NIM : 191310067  
Judul :  
Pembimbing II : Dwi Prasetyaningati, S.Kep, Ns, M.Kep

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
	21/2016 11	Tentukan masalah, data <sup>3</sup> yg mendukung bagi menulis LB.	
	16/2016 12	Pertajam LB → FI lanjutan Bab 2.	
	12/2017 01	Bab 3 → Skala Bab 2 → Editing penulisan penulisan pustaka.	
	24/2017 01	Bab 1 → kelas kembali Revisi penulisan Bab 3 → Dasar pengambilan sampel. - Penulisan Daftar Pustaka	
	25/2017 01	Penulisan (akhir) Pelayanan lag kutang konsep	
	09/2017 06	Persepsi konsep - analisis faktor yg mempengaruhi hasil - faktor waktu / jarak / komunikasi HB. - Penulisan literatur dalam bahasa - Bab 9 → kelas sampling accuracy	
	25/2017 09	Revisi penulisan - Akhir - hambangi perubahan (akhir)	

## Persiapan Alat



## Proses Homogen Sampel



## Alat Hematology Analyzer



## Pengambilan Sampel





Pemeriksaan Sampel



