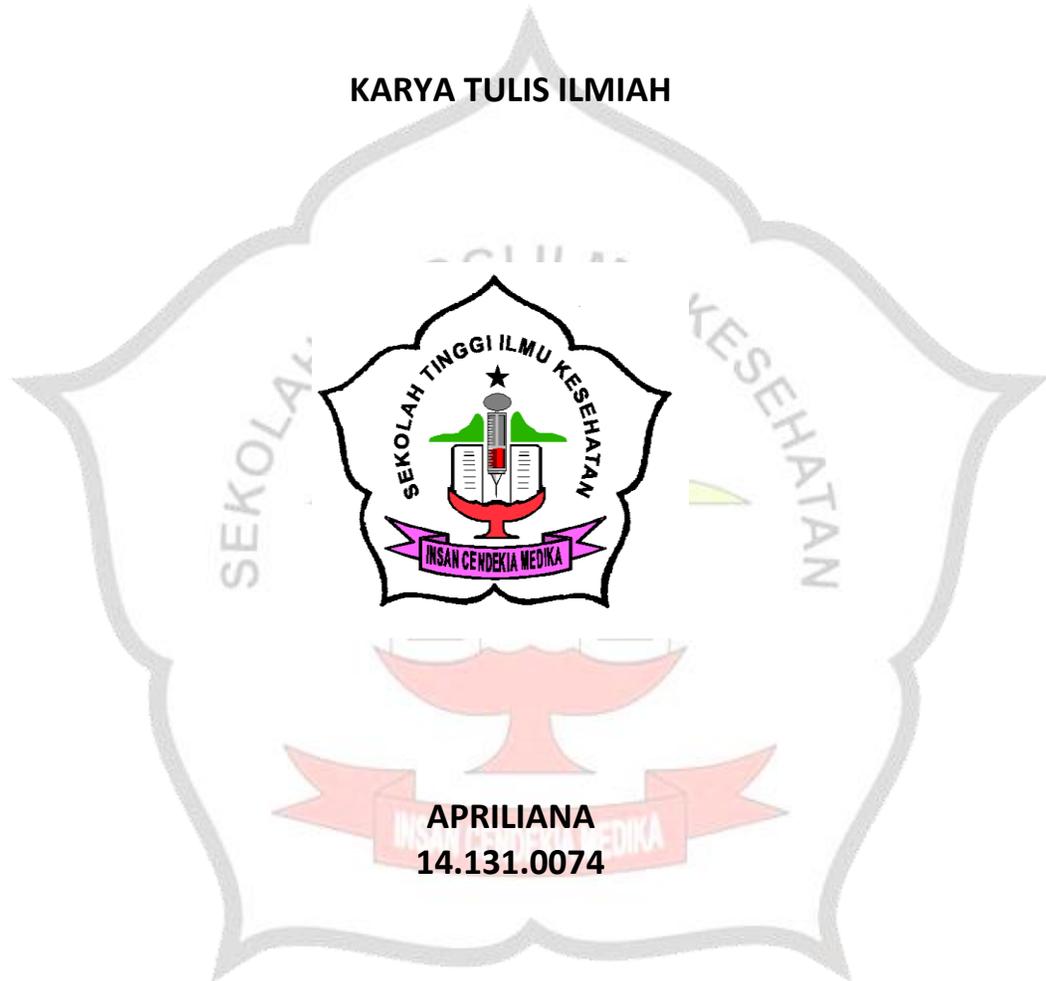


**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT
PEKERJA YANG TERPAPAR BAHAN KIMIA LEM PADA *HOME
INDUSTRY* SEPATU**

(Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto)

KARYA TULIS ILMIAH



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

**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT
PEKERJA YANG TERPAPAR BAHAN KIMIA LEM
PADA *HOMEINDUSTRY* SEPATU**

(Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto)

Karya Tulis Ilmiah
Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Studi di Program Studi Diploma III Analis Kesehatan



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

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT PEKERJA YANG TERPAPAR BAHAN KIMIA LEM PADA *HOME INDUSTRY* SEPATU

(Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto)

Nama Mahasiswa : Apriliana

Nomor Pokok : 14.131.0074

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Dr. Hariyono, S.Kep Ns, M.Kep
Pembimbing Pertama

Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun
Pembimbing Kedua

Mengetahui,

H. Bambang Tutuko, SH.,S.Kep.,Ns.,MH.

Ketua STIKES

Erni Setyorini, S.KM.,MM

Ketua Program Studi

PENGESAHAN PENGUJI

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT PEKERJA YANG TERPAPAR BAHAN KIMIA LEM PADA *HOMEINDUSTRY* SEPATU

(Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto)

Disusun oleh:

Apriliana

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Jombang, 01 Agustus 2017

Komisi Penguji,

Penguji Utama

Dr. M. Zainul Arifin, M.Kes : (.....)

Penguji Anggota

1. Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep : (.....)

2. Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun : (.....)

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : APRILIANA

NIM : 141310074

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, 04 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



APRILIANA
NIM : 141310074

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang, 22 April 1995 dari pasangan bapak Warsito dan ibu Demes. Penulis merupakan putri terakhir dari tiga bersaudara.

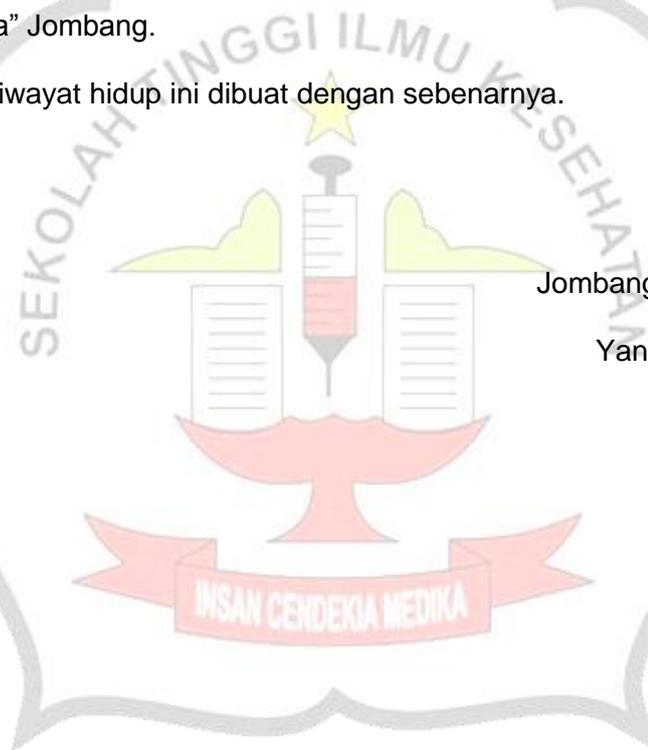
Tahun 2007 penulis lulus dari SDN 1 Pucangro, tahun 2010 penulis lulus dari SMPN 1 Gudo, dan tahun 2013 penulis lulus dari SMK Bhakti Indonesia Medika Jombang, Pada tahun 2014 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur PMDK. Penulis memilih Program Studi DIII Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, Januari 2017

Yang menyatakan

Apriliana



MOTTO

“Raise your hand and pray and you can get your succes because Allah is always by your side”

***“Think the best, Feel the best, Do the best, Live the best,
and may god bless all of you”***

(Rahardianto)



LEMBAR PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Warsito dan ibunda Demes yang telah memberikan limpahan kasih sayangnya sampai saat ini, telah rela mengorbankan segalanya demi untuk memperjuangkan masa depanku, mengirim do'a tanpa henti dan menempa karakter dengan sejuta semangat. Terimakasih ayah dan ibu, ijin kan saya membalas dengan keikhlasan do'a kembali.
2. Semua dosen STIKes ICMe jombang yang dengan ikhlas memberikan ilmu kepada saya, yang membimbing saya dengan penuh ketekunan dan rasa sabar tanpa meminta imbalan .
3. Sahabatku Yaumatul Riza Umami dan semua tema-teman seperjuangan yang ikut memberikan motivasi dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Teruntuk Andi Setiawan yang selalu memberikan semangat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Yang memberikan saran dan sumbangan pemikiran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyanyang, Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Pekerja yang Terpapar Bahan Kimia Lem pada *Home Industry* Sepatu (Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menghaturkan terimakasih kepada: H. Bambang Tutuko, SH., S.Kep.,Ns.,MH, selaku ketua STIKes Insan Cendekia Medika Jombang., Erni Setiyorini, S.KM.,MM., selaku ketua Program Studi D III Analis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang. Dr. Hariyono, S.Kep.,Ns.,M.Kep. selaku pembimbing utama, dan Evi puspita Sari, S.ST., M.Imun selaku pembimbing kedua, atas kesediaan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukan selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Serta kedua orang tua untuk doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dimasa mendatang. Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jombang, Januari 2017
Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB IPENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hemoglobin	5
2.2 Eritrosit	10
2.3 Bahan kimia pada lem	13
2.4 Dampak BTX terhadap Hemoglobin dan Eritrosit	23
BAB III KERANGKA KOSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konseptual	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	25
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26

4.2 Desain Penelitian	26
4.3 Kerangka Kerja	27
4.4 Populasi, Sampel, Sampling	28
4.5 Identifikasi dan Operasional Variabel	29
4.6 Instrumen Penelitian dan Pengumpulan data	30
4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data	32
4.8 Etika Penelitian	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil	36
5.2 Pembahasan	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar Batas Hemoglobin	9
Tabel 2.2 Kadar Normal Eritrosit	12
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Benzena	15
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel	31
Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur	38
Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Kerja	39
Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kebiasaan Sarapan.....	39
Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kebiasaan memakai APD	40
Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin	40
Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Jumlah Eritrosit	41



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Struktur Hemoglobin	8
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	26
Gambar 4.1 Kerangka Kerja Bagan Penelitian	29



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Lembar konsultasiLampiran	47
Lampiran 2 Lembar Konsultasi	48
Lampiran 3 Surat Permohonan Ijin Penelitian di Desa Sambiroto	49
Lampiran 4 Surat Permohonan Ijin Pemeriksaan Sampel	50
Lampiran 5 Surat Tembusan Ijin Pemeriksaan Sampel	51
Lampiran 6 Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit..	52
Lampiran 7 Tabulasi Data Umum dan Data Khusus	54
Lampiran 8 Jadwal Kegiatan.....	55
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian.....	56



DAFTAR SINGKATAN

ANLL	: <i>Acute Non lymphocytic leukemia</i>
APD	: <i>Alat Pelindung Diri</i>
ATSDR	: <i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
BSN	: <i>Badan Standarisasi Nasional</i>
CAPM	: <i>Chinese Academy of Preventive Medicine</i>
CNS	: <i>Central Nervous System</i>
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetraacetic Acid</i>
G6PD	: <i>Glucose 6 Phosphate Dehydrogenase</i>
MPO	: <i>Myeloperoxidase</i>
NCI	: <i>National Cancer Institute</i>
NIOSH	: <i>National Institute for Occupational Health and Safety</i>



**GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH ERITROSIT PEKERJA
YANG TERPAPAR BAHAN KIMIA LEM PADA HOME INDUSTRY SEPATU
(Studi di Desa Sambiroto Kec. Sooko Kab. Mojokerto)**

Apriliana¹, Hariyono² dan Evi Puspita Sari³
Prodi D3 Analis Kesehatan STIKes ICMe Jl. Kemuning No.57, Jombang, 61419
Telp. (0321)865546
aprilandista@gmail.com

ABSTRAK

Paparan bahan kimia lem yang terhadap tubuh manusia masuk melalui pernapasan, kulit dan mulut. Bahan kimia benzena dalam tubuh akan terdistribusi kedalam sumsum tulang. Sehingga menyebabkan depresi dari sumsum tulang yang mengakibatkan ketidak mampuan sumsum tulang dalam memproduksi sel darah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar hemoglobin dan eritrosit pekerja yang terpapar bahan kimia lem.

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif observasional. Sampel pada penelitian ini adalah 23 pekerja *home industry* sepatu di Desa Sambiroto, Mojokerto yang diambil secara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu pemeriksaan kadar hemoglobin dan eritrosit di laboratorium dan menggunakan kuisioner.

Hasil penelitian dari 23 responden diketahui hampir setengahnya memiliki kadar hemoglobin rendah dengan jumlah 9 responden (39,1%). sedangkan jumlah eritrosit pada 23 responden menunjukkan hampir setengahnya memiliki jumlah eritrosit rendah dengan jumlah 7 responden (30,4%).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar hemoglobin dan eritrosit pekerja *home industry* sepatu sebagian besar normal. Diharapkan kepada pekerja untuk selalu menerapkan pola hidup sehat dan selalu memakai alat pelindung diri saat bekerja guna menghindari penyakit akibat kerja.

Kata kunci : BTX, Eritrosit, Hemoglobin, Lem

**DESCRIPTION OF HEMOGLOBIN LEVELS AND THE AMOUNT OF
ERYTHROCYTES IN WORKERS EXPOSED TO GLUE CHEMICALS IN THE
SHOE INDUSTRY**
(Study in Sambiroto village Sooko district Mojokerto district)

Apriliana¹, Hariyono² dan Evi Puspita Sari³
Study program D3 Health Analysis STIKes ICMe Kemuning street No. 57,
Jombang, 61419
Telp. (0321)865546 Fax : 0321 – 854915
aprilandista@gmail.com

ABSTRACT

The main exposure of glue chemicals to the human body enters through breathing, mouth and skin. The presence of benzene chemicals in the body will be distributed into the bone marrow that will cause depression of the bone marrow that resulted in the inability of bone marrow in producing red blood cells. The purpose of this study was to determine the levels of hemoglobin and erythrocytes of workers exposed to glue chemicals.

The research design used was descriptive observational. The sample in this research is 23 shoe home industry workers in Sambiroto Village, Mojokerto taken by purposive sampling. Data collection was done in 2 ways, namely examination of hemoglobin and erythrocyte levels in the laboratory and using questionnaires.

Results of the study of 23 respondents were known almost half had low hemoglobin level with 9 respondents (39.1%), while the number of erythrocytes in 23 respondents showed that almost half had low erythrocyte counts with 7 respondents (30.4%).

The conclusion of this research is hemoglobin and erythrocyte level of shoe industry workers mostly normal. It is expected that workers always apply a healthy lifestyle and always wear personal protective equipment while working to avoid work-related illness.

Key words : *BTX, erythrocytes, glue, hemoglobin*

INSAN CENDEKIA MEDIKA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari tidak lagi dapat dihindari. Sumber paparan bahan kimia terbesar adalah di tempat kerja, salah satunya adalah industri sepatu. Indonesia sendiri telah banyak berdiri industri sepatu rumahan. Dimana dalam proses produksinya penggunaan lem yang mengandung bahan kimia merupakan hal yang tidak bisa dihindari. Bahan kimia tersebut adalah BTX (*Benzena, Toluena* dan *Xylena*) yang merupakan bahan penting dalam industri sepatu. Hal ini dikarenakan BTX (*Benzena, Toluena* dan *Xylena*) merupakan komponen utama dalam lem, pelarut dan juga cat yang digunakan dalam industri sepatu tersebut (Gussenhoven, 2000). Penelitian yang dilakukan beberapa tahun yang lalu melaporkan bahwa ketika benzena dipakai sebagai pelarut dalam proses produksi di berbagai tempat kerja salah satunya pada industri sepatu, terdapat peningkatan frekuensi kejadian anemia pada pekerja industri sepatu dalam waktu yang lama (Agabeldour *et al*, 2015).

Paparan bahan kimia BTX (*Benzena, Toluena* dan *Xylena*) dengan dosis tinggi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan gangguan pada sistem syaraf yang ditandai dengan cepat lelah, mengantuk, pusing, mual, sedangkan dalam konsentrasi yang rendah dengan waktu yang panjang dapat menyebabkan gangguan terhadap pembentukan sel-sel darah, seperti menurunnya sel darah merah dan jumlah hemoglobin yang

menyebabkan anemia, serta penurunan darah putih, trombosit, dan sifat *karsinogeniknya* menyebabkan kanker darah (leukemia) (Ramon, 2007).

Studi yang dilakukan oleh *National Cancer Institute* (NCI) dan *Chinese Academy of Preventive Medicine* (CAPM) pada tahun 2004 meneliti *lymphohemafopoietic malignancy* dan gangguan hematologi pada 74.828 pekerja yang terpapar benzena di 672 pabrik pada 12 kota di Cina, menunjukkan bertambahnya resiko terjadinya *leukemia*, ANLL (*acute non-lymphocytic leukemia*) (ATSDR, 2005). Penelitian Tinelli dan oginawati terhadap sistem hematologi pada pekerja yang terpapar bahan kimia *BTX* pada home industri sepatu sebanyak 18 responden (60%) didapatkan hasil kadar hemoglobin dan jumlah eritosit yang tidak normal. Penelitian kirkeleit *et al* terhadap 23 pekerja yang terpapar bahan kimia *benzena* menunjukkan hasil 17 pekerja mengalami penurunan sel eritrosit (Kirkeleit *et al*, 2008).

Paparan utama bahan kimia *benzena* terhadap tubuh manusia masuk melalui *inhalasi* (pernafasan), *oral* (mulut) dan *dermal* (kulit). Bahan kimia yang terabsorpsi kemudian terdistribusi ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Karena sifatnya yang lipofilik (lebih larut dalam minyak dibandingkan air) maka *benzena* terakumulasi pada jaringan yang kaya dengan lemak, seperti otak, jaringan lemak, hati dan ginjal, juga ditemukan dalam plasenta dan fetus. Keberadaan bahan kimia *benzena* dalam tubuh dapat menimbulkan manifestasi klinis seperti mengantuk, pusing, sakit kepala, kejang, *tremor*, *depresi* dan kehilangan keseimbangan. Selain itu organ lain yang juga menjadi target benzena adalah sumsum tulang (jaringan yang menghasilkan sel darah) yang menyebabkan ketidakefektifan sistem hematologi, terutama sel darah merah dan hemoglobin mengalami penurunan, yang dapat menyebabkan

anemia. Semua tipe sel darah (eritrosit, leukosit, trombosit) juga berkurang jumlahnya (*pancytopenia*). Yang kemudian dapat menyebabkan anemia aplastik (Ramon, 2007).

Kandungan pelarut organik BTX (*Benzena, Toluena dan Xylena*) yang tinggi dalam lem yang digunakan, maka diperlukan suatu analisis pengaruhnya terhadap profil hematologi, karena jumlah paparan yang diperbolehkan oleh NIOSH (*National Institute for Occupational Health and Safety*) untuk 8 jam kerja hanya sebesar 0,1 ppm untuk *benzena* dan 100 ppm untuk *toluene* dan *xylene*. Di Indonesia, Badan Standardisasi Nasional (BSN) dalam SNI 19-0232-2005 yang mengacu pada surat edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor SE-01/MEN/1997 menetapkan nilai ambang batas di udara tempat kerja adalah 32 mg/m³ atau 10 ppm untuk *benzena*, 188 mg/m³ atau 50 ppm untuk *toluena* dan 434 mg/m³ atau 100 ppm untuk *xylene* (Tinelli dan Oginawati, 2012).

Pengetahuan dan tindakan pencegahan merupakan faktor yang dapat mengurangi angka kejadian paparan bahan kimia BTX (*Benzena, Toluena dan Xylena*). Pencegahan terhadap paparan bahan kimia tersebut dapat dilakukan dengan banyak cara. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sangat dianjurkan. Adapun APD yang dianjurkan berupa masker, sarung tangan, dan kacamata pelindung. Upaya pencegahan juga dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah paparan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh dengan cara melakukan pergantian jam kerja (*Shifting*), serta melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala (Riyadina, 2002).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini “Bagaimana gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja yang terpapar bahan kimia lem yang bekerja di *homeindustry* sepatu di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto?”

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja laki-laki yang terpapar bahan kimia lem yang bekerja di *homeindustry* sepatu di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi ilmiah untuk penelitian selanjutnya dan memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu kesehatan umumnya dan dalam bidang hematologi khususnya.

1.4.2 Manfaat praktis

Diharapkan melalui penelitian ini para pekerja di industri yang berpotensi terpapar bahan kimia, khususnya pekerja industri sepatu bagian sol untuk lebih peduli terhadap kesehatannya dengan memakai APD (Alat Pelindung Diri) saat bekerja berkaitan dengan paparan bahan kimia yang terdapat dalam lem dan dampak negatifnya bagi kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan molekul yang terdiri dari kandungan heme (zat besi) dan rantai polipeptida globin (alfa, beta, gama, dan delta). Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang dipecah menjadi asam amino. Hemoglobin terdapat dalam sel-sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru keseluruh sel-sel tubuh. Setiap orang harus memiliki sekitar 15gram hemoglobin per 100ml darah dan jumlah darah sekitar lima juta sel darah merah permillimeter darah (Maretdiyani, 2013).

Sejak masa embrio hingga dewasa sel darah merah mempunyai 6 hemoglobin antara lain :

Hemoglobin embrional : Hb Gower-1, Hb Gower-2, portland

Hemoglobin fetal : HbF

Hemoglobin dewasa : Hb A₁ dan Hb A₂

1. Hemoglobin embrional

Selama masa gestasi 2 minggu pertama, eritroblas primitif dalam *yolk sac* membentuk rantai globin-epsilon (ϵ) dan zeta (Z) yang akan membentuk hemoglobin primitif Gower-1 ($Z_2\epsilon_2$). Selanjutnya mulai sintesis rantai α mengganti rantai zeta ; rantai γ mengganti rantai ϵ di *yolk sac*, yang akan membentuk Hb Portland ($Z_2\gamma_2$) dan Hb Gower-2 ($\alpha_2\epsilon_2$). Hemoglobin yang terutama ditemukan pada masa gestasi 4-8 minggu adalah Hb Gower-1 dan Gower-2 yaitu kira-kira 75% tetapi akan menghilang pada masa gestasi 3 bulan (Permono *et al*, 2006).

2. Hemoglobin fetal

Migrasi pluripoten sel stem dari yolk sac ke hati, diikuti dengan sintesis hemoglobin fetal dan awal dari sintesis rantai β . Setelah masa gestasi 8 minggu Hb F paling dominan dan setelah janin berusia 6 bulan merupakan 90% dari keseluruhan hemoglobin, kemudian berkurang bertahap dan pada saat lahir ditemukan sekitar 70% Hb F. Sintesis HbF menurun secara cepat setelah bayi lahir dan setelah 6-12 bulan hanya sedikit ditemukan (Permono *et al*, 2006).

3. Hemoglobin dewasa

Pada masa embrio telah dapat dideteksi Hb A($\alpha_2\beta_2$), karena telah terjadi perubahan sintesis rantai α menjadi β dan selanjutnya globin β meningkat dan pada masa gestasi 6 bulan ditemukan 5-10% Hb A, pada waktu lahir mencapai 30% dan pada usia 6-12 bulan sudah memperlihatkan gambaran hemoglobin dewasa. Hemoglobin dewasa minor ditemukan kira-kira 1% pada saat lahir dan pada usia 12 bulan mencapai 2-3,4%, dengan rasio normal HbA dan HbA₂ adalah 30 : 1. Perubahan hemoglobin janin ke dewasa merupakan proses biologi berupa diferensiasi sel induk eritroid, sel stem pluripoten, gen dan reseptor yang mempengaruhi eritroid dan dikontrol oleh faktor humoral (Permono *et al*, 2006).

2.1.1 Sintesis hemoglobin

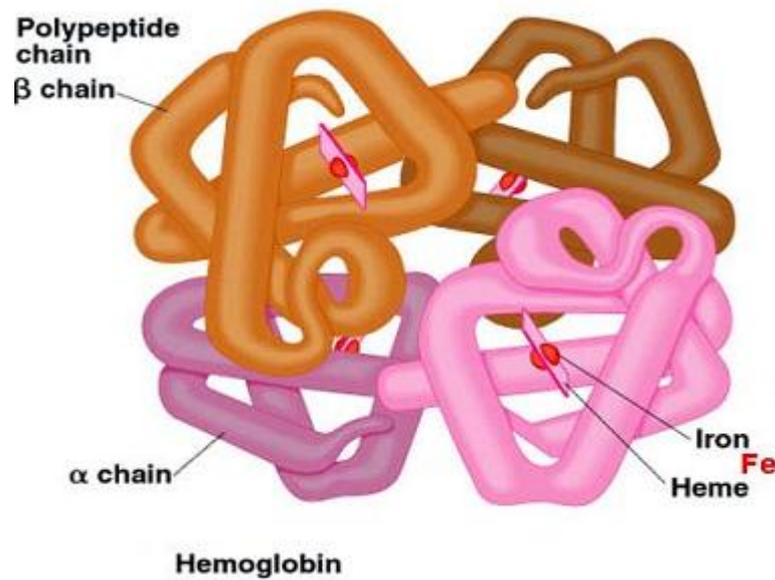
Hemoglobin disintesis pada stadium eritroblast sebanyak 65% dan pada stadium retikulosi-t sebanyak 35%. Sintesis hemoglobin banyak terjadi dalam mitokondria oleh sederet reaksi biokimia yang dimulai dengan kondensasi glisin dan suksinil koenzim A di bawah aksi enzim *amino laevulinic acid* (ALA) - sintetase. Vitamin B6 adalah koenzim untuk reaksi ini yang dirangsang oleh eritropoetin dan dihambat oleh hem. Akhirnya protoporphyrin bergabung dengan besi untuk membentuk hem

yang masing-masing molekulnya bergabung dengan rantai globin. Kemudian tetramer empat rantai globin dengan masing-masing gugus hemnya sendiri terbentuk dalam kantong untuk membangun molekul hemoglobin (Rumiyati, 2010).

2.1.2 Struktur hemoglobin

Hemoglobin tersusun dari empat molekul protein (globulin chain) yang terhubung satu sama lain. Hemoglobin normal orang dewasa (HbA) terdiri dari 2 alpha-globulin chains dan 2 beta-globulin chains. 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 gama yang dinamakan sebagai HbF.

Pusat molekul hemoglobin terdapat cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi; atom besi ini merupakan situs/loka ikatan oksigen. Porfirin yang mengandung besi 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. Gugus heme yang menyebabkan darah berwarna merah. Gugus heme terdiri dari komponen anorganik dan pusat atom besi. Komponen organik yang disebut protoporfirin terbentuk dari empat cincin pirol yang dihubungkan oleh jembatan metana membentuk cincin tetrapirrol. Empat gugus metil dan gugus vinil dan dua sisi rantai propionat terpasang pada cincin ini (Maretdiyani, 2013).



Gambar 2.1 Struktur hemoglobin (Murray *et al*, 2003).

2.1.3 Fungsi hemoglobin

Hemoglobin mempunyai beberapa fungsi diantaranya :

1. Mengatur pertukaran O₂ dan CO₂ dalam jaringan tubuh.
2. Mengambil O₂ dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
3. Membawa CO₂ dari jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme menuju ke paru-paru untuk dibuang.

(Widayanti,2008)

Hemoglobin juga berperan penting dalam mempertahankan bentuk sel darah merah yang bikonkaf, jika terjadi gangguan pada bentuk sel darah ini, maka keluwesan sel darah merah dalam melewati kapiler menjadi kurang maksimal (Maretdiyani, 2013)

2.1.4 Kadar hemoglobin

Kadar hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jika terjadi penurunan kadar hemoglobin maka akan menyebabkan terjadinya anemia. Anemia adalah suatu

keadaan dimana kadar hemoglobin menurun, yang ditandai dengan gejala kelelahan, sesak napas, pucat dan pusing. sehingga tubuh akan mengalami hipoksia sebagai akibat kemampuan kapasitas pengangkutan oksigen dari darah berkurang (Evelyn, 2009).

Tabel 2.1 Kadar batas hemoglobin

Jenis kelamin	Kadar hemoglobin (gr/dl)
Pria	14-18 gr/dl
Wanita	12-16 gr/dl

Sumber : (Gandasoebrata, 2010).

2.1.5 Metode pemeriksaan kadar Hemoglobin

1. Metode Sahli

Prinsip metode ini adalah hemoglobin diubah menjadi hematin asam kemudian warna yang terjadi dibandingkan secara visual dengan standart warna pada alat hemoglobinometer. Metode Sahli merupakan metode estimasi kadar hemoglobin yang tidak teliti, karena alat hemoglobinometer tidak dapat distandarkandan perbandingan warna secara visual tidak teliti. Metode sahli juga kurang teliti karena karboxyhemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin tidak dapat diubah menjadi hematin asam (Gandasoebrata, 2010).

2. Metode Cyanmeth

Prinsip metode pemeriksaan ini adalah semua bentuk hemoglobin (methemoglobin dan karboxyhemoglobin), kecuali sulfhemoglobin diubah menjadi cyanmethemoglobin dalam larutan yang berisi kalium cyanide dan kalium ferricyanide. Extensi larutan (absorpsi) diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Absorbansinya sebanding dengan kadar hemoglobin dalam

darah. Metode fotometrik cyanmethemoglobin merupakan metode estimasi kadar hemoglobin yang paling akurat (Estu, 2011).

3. Metode Tallquist

Penentuan hemoglobin dengan cara tallquist mempergunakan suatu skala warna dalam suatu buku, mulai dari merah muda 10%. Ditengah-tengahnya ada lowong, ditempat mana darah yang akan dibandingkan dapat dilihat, jadi darah dibandingkan secara langsung (Istiqomah, 2008).

4. Metode autoanalyzer

Prinsip pengukuran Hemoglobin pada alat ABX Micros 60/OS/OT-16 yaitu setiap siklus selalu dilakukan pemeriksaan hemoglobin dan dibandingkan dengan analisa hemoglobin sebelumnya, 0,52 ml cairan lyse dicampurkan pada 2,5ml diluent. Reagen ini mengandung potassium ferricyanide ($\text{Fe}(\text{Cn})\text{K}$) dan potassium cyanide (KCN) kemudian hemoglobin dibebaskan oleh lyse yang menghancurkan eritrosit yang bergabung dengan potassium cyanide membentuk senyawa kromogen cyanmethemoglobin, senyawa itu kemudian diukur secara spektrofotometer, melalui bagian optik (Alvin, 2008).

2.2 Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan salah satu komponen sel yang terdapat dalam darah, fungsi utamanya adalah sebagai pengangkut hemoglobin yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan. Eritrosit merupakan suatu sel yang kompleks, membrannya terdiri dari lipid dan protein, sedangkan bagian dalam sel merupakan mekanisme yang mempertahankan sel selama 120 hari masa hidupnya serta menjaga fungsi hemoglobin selama masa hidup sel tersebut (William, 2007).

Eritrosit berbentuk seperti cakram atau bikonkaf dan tidak mempunyai inti, dengan diameter 5,0-7,34 μ m, dan tebal 2 μ m namun dapat berubah bentuk sesuai diameter kapiler yang akan dilaluinya. Warnanya kuning kemerahan karena di dalamnya mengandung suatu zat yang disebut hemoglobin, warna ini akan bertambah merah jika di dalamnya banyak mengandung oksigen.

Komponen eritrosit adalah sebagai berikut :

1. Membran eritrosit.
2. Enzim G6PD (Glucose 6 phosphate dehydrogenase).
3. Hemoglobin, komponennya terdiri atas:
 - a. Heme yang merupakan gabungan protoporfirin dengan besi
 - b. Globin : bagian protein yang terdiri dari 2 rantai alfa dan 2 rantai beta

2.2.1 Sintesis eritrosit

Proses pembentukan eritrosit yang disebut sebagai eritropoiesis merupakan proses yang diregulasi ketat melalui kendali umpan balik. Pembentukan eritrosit dihambat oleh kadar hemoglobin di atas normal dan dirangsang oleh keadaan anemia dan hipoksia. Proses pembentukan eritrosit terjadi dalam sumsum tulang. Proses pembentukannya melalui beberapa tahap, sel eritroid yang paling awal dapat dikenal dalam sumsum tulang adalah pronormoblas yang merupakan sel besar dengan sitoplasma biru tua, nukleus di tengah dengan nukleoli dan kromatin yang sedikit mengelompok. Dengan sejumlah pembelahan sel, ini menjadi sederet normoblas yang ukurannya semakin bertambah kecil. Nukleus akhirnya dikeluarkan dari normoblas tua di dalam sumsum tulang dan terjadilah stadium retikulosit yang masih mengandung sebagian ribosomal RNA kemudian menjadi eritrosit yang matur (Warsito, 2012).

2.2.2 Kadar normal eritrosit

Fungsi utama dari sel eritrosit adalah sebagai pengangkut hemoglobin yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton, 1995). Untuk menjalankan fungsinya tetap optimal maka eritrosit mempunyai batas kadar normal. Jika terjadi penurunan kadar hemoglobin maka akan menyebabkan terjadinya anemia.

Tabel 2.2 Kadar normal eritrosit

Jenis kelamin	Nilai normal eritrosit (juta sel/mm ³)
Pria	4,5-5,5 juta sel/mm ³
Wanita	4,0-5,0 juta sel/mm ³

Sumber : Data Primer, 2017

2.2.3 Metode pemeriksaan eritrosit

1. Menggunakan kamar hitung Improved Neubauer

Prinsip pemeriksaan jumlah eritrosit dengan menggunakan kamar hitung improved Neubauer adalah darah diencerkan terlebih dahulu dengan menggunakan pipet Thoma eritrosit, kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung. Jumlah eritrosit dihitung dalam volume tertentu, dengan menggunakan faktor konversi, jumlah eritrosit per μl darah dapat diperhitungkan dan menggunakan larutan Hayem sebagai larutan pengencer (Warsito, 2012).

2. Menggunakan hematologi *autoanalyzer*

Penetapan jumlah eritrosit dengan cara menghitung dan mengukur sel-sel darah secara otomatis berdasarkan variasi impedansi elektrik dan absorbansi cahaya. Metode impedansi elektrik untuk menghitung dan mengukur sel darah merah (eritrosit) dimana sebelum pemeriksaan, sampel diencerkan dengan menggunakan larutan yang mempunyai konduktivitas tertentu dan merupakan konduktor listrik yang kurang baik kemudian sel darah

dialirkan melalui lubang kecil yang disebut orifice yang mempunyai ukuran tertentu.

Pada saat yang sama, suatu arus listrik dialirkan melalui elektroda yang dipasangkan pada sisi luar dan sisi dalam orifice, karena sel darah adalah penghantar listrik yang buruk, sehingga jika sel darah masuk melalui orifice tadi arus listrik yang mengalir akan terganggu, gangguan ini menimbulkan suatu pulsa. Besar pulsa akan sesuai dengan besarnya sel darah yang lewat. Jika sel darah besar, maka pulsa yang ditimbulkan juga besar, sebaliknya jika sel darah kecil maka pulsa pun kecil. Dengan demikian alat hematologi analyzer dapat mengenali jenis-jenis sel darah menurut ukurannya dan menghitung jumlahnya (Alvin, 2008).

2.3 Bahan kimia pada lem

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gussenhoven pada tahun 2000, diketahui bahwa senyawa BTX (*Benzena, Toluena dan Xylen*) merupakan bahan penting dalam industri sepatu. Hal ini dikarenakan BTX merupakan komponen utama dalam lem, pelarut dan juga cat yang digunakan di industri tersebut (Gussenhoven, 2000).

2.3.1 Benzena

1. Pengertian benzena

Benzena merupakan cairan tidak berwarna dengan bau manis mempunyai rantai tertutup tidak jenuh. *Benzena* disebut juga sebagai *benzol, cyclohexatriene*, dan *phenyl dehidre*. *Benzena* sangat mudah menguap diudara, sangat mudah terbakar, bersifat non polar atau tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik seperti dietil eter, karbon tetraklorida atau heksana (Ramon, 2007).

2. Struktur *benzena*

Struktur *benzena* pertama kali diperkenalkan oleh Kekule pada tahun 1865. menurut kekule, *benzena* mempunyai enam atom karbon yang tersusun secara melingkar membentuk segi enam beraturan dengan sudut ikatan masing-masing 120° . Ikatan antara karbon adalah ikatan rangkap dua dan ikatan tunggal yang berselang seling. ikatan rangkap dua karbon-karbon pada *benzena* tidak terlokalisasi pada karbon tertentu melainkan dapat berpindah-pindah. Gejala ini disebut resonansi. Adanya resonansi pada benzena ini menyebabkan ikatan pada *benzena* menjadi stabil (Hetiny, 2011).

3. Sifat fisika dan kimia *benzena*

Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Benzena

No	Sifat Fisik dan Kimia	Informasi
1	Rumus kimia	C_6H_6
2	Berat molekul	78.11 gr/mol
3	Titik nyala	$\pm 11,1^\circ C$
4	Titik leleh	$5,5^\circ C$
5	Titik didih	$80,1^\circ C$
6	Keadaan pada suhu ruangan	Berbentuk larutan jernih, mempunyai bau yang khas aromatik
7	Kelarutan dalam air pada $25^\circ C$	188% (w/w) atau 1,8 gr/L
8	Kelarutan dalam pelarut	Alkohol, kloroform, eter, karbon sulfida, aseton, minyak, karbon tetraklorida, asam asetat glasia
9	Batas mudah terbakar	1,3-7,1%
10	Batas ambang bau	4,8-15 mg/m^3
11	Koefisien partisi oktanol-air	Log Kow = 2,13
12	Batas Paparan	- ACGIH (TWA:0,5 ; STEL:2,5 ppm) - NIOSH (TWA:1,6 STEL: 1 ppm) - OSHA (TWA:1, STEL:5ppm)

Sumber : (ATSDR, 2007)

4. Sumber dan pemanfaatan *benzena*

Benzena dalam jumlah kecil di alam dihasilkan bila bahan yang kaya karbon mengalami pembakaran tidak sempurna, biasanya dihasilkan pada letusan gunung berapi dan kebakaran hutan, juga berasal dari asap rokok. *Benzena* Pertama kali diisolasi oleh Michael Faraday pada tahun 1825 dari residu minyak dan diberi nama *bikarburet hidrogen*. Pada tahun 1833, Eilhard Mitscherlich dari Jerman berhasil menghasilkan *benzena* dari destilasi asam benzoat dan diberi nama benzin. Pada tahun 1845, Charles Mansfield mengisolasi *benzena* dari tir (*coal tar*) yang merupakan hasil akhir dari pengolahan minyak bumi, dan dengan metode ini kemudian dilakukan produksi *benzena* dalam skala besar untuk industri (Hetiny, 2011).

Benzena merupakan salah satu senyawa kimia yang paling banyak digunakan dalam industri di dunia. Industri-industri yang menggunakan *benzena* diantaranya industri sepatu, industri percetakan dan industri obat. *Benzena* juga merupakan salah satu komponen dalam benzin tanpa timbal untuk meningkatkan nilai oktan benzin (ATSDR, 2007).

5. Toksikokinetik *Benzena*

a). Absorpsi *Benzena*

Benzena yang masuk melalui inhalasi apabila tidak segera dikeluarkan melalui ekspirasi, maka akan diabsorpsi ke dalam darah. *Benzena* larut dalam cairan tubuh dalam konsentrasi sangat rendah dan secara cepat dapat berakumulasi dalam jaringan lemak karena kelarutannya yang tinggi dalam lemak. Uap *benzena* mudah diabsorpsi oleh darah, yang sebelumnya diabsorpsi dengan baik oleh jaringan lemak. Absorpsi *benzena* ke dalam jaringan tubuh dapat melalui beberapa cara yaitu, pernapasan (*inhalasi*), mulut (*oral*), dan melalui kulit (*dermal*) (Drastyana, 2014).

b). *Distribusi benzena*

Benzena terdistribusi ke seluruh tubuh melalui *absorpsi* dalam darah, karena *benzena* bersifat *lipofilik*, maka distribusi terbesar adalah dalam jaringan lemak. Pada jaringan lemak, sumsum tulang, dan urin mengandung *benzena* kira-kira 20 kali lebih banyak dari yang terdapat dalam darah. Kadar *benzena* dalam otot dan organ 1-3 kali lebih banyak dibandingkan dalam darah. Sel darah merah mengandung *benzena* 2 kali lebih banyak dari dalam plasma (Drastyana, 2014).

c). *Metabolisme benzena*

Benzena dioksidasi pertama-tama di dalam hati (liver) oleh enzim cytochrome P-450-monooksigenase menjadi *benzena oksida* yang berkesetimbangan dengan *benzena oxepin*, yang kemudian termetabolisme menjadi *fenol* (produk metabolit utama *benzena*). *Fenol* kemudian dioksidasi dengan katalisis enzim cytochrome menjadi *catekol* atau *hidrokuinon*, yang kemudian dengan enzim *myeloperoksidase (MPO)*, dioksidasi menjadi metabolit reaktif 1,2- dan 1,4 - *benzokuinon*. *Catekol* dan *hidrokuinon* dapat diubah menjadi metabolit 1,2,4- *benzenatriol* dengan katalisis. Reaksi metabolisme *benzena* yang lain adalah reaksi dengan *glutathion (GSH)* menghasilkan asam S-fenilmerkapturat. Reaksi dengan katalis Fe (besi) menghasilkan produk dengan cincin terbuka, yaitu asam trans mukonat dengan senyawa intermediet trans-trans mukonaldehida yang merupakan metabolit *benzen* yang hematotoksik (racun terhadap sistem darah) (Ramon, 2007).

d). *Ekskresi benzena*

Eliminasi benzena dalam tubuh melalui eksresi dan ekhalasi. Benzena dikeluarkan dari tubuh melalui urin berupa fenol dan senyawa konjugasinya, asam trans, trans mukonat, dan asam S-fenil merkapturat dan ekhalasi ke udara dalam bentuk yang tidak berubah (Ramon, 2007).

6. Efek Benzena terhadap Kesehatan

Efek paparan akut terhadap benzena dengan kadar tinggi (terhadap syaraf, kulit, pernafasan dan pencernaan) dapat terjadi langsung setelah paparan. Efek *neurologikal* karena sifat *anestetis benzena* yang langsung menyerang sistem syaraf pusat, didahului dengan perasaan melayang, depresi, dan apabila paparan benzena kadar tinggi terus terjadi, dapat menyebabkan kematian. Efek dermal, respirasi, dan gastrointestinal disebabkan oleh sifat iritatif benzena (ATSDR, 2007).

Efek paparan benzena konsentrasi sedang dapat menimbulkan sakit kepala, pusing, mual, sempoyongan dan mata perih atau terasa terbakar. Efek paparan yang terus berlanjut dapat menyebabkan tremor, sesak nafas, kebingungan, hilang kesadaran, koma, hingga kematian.

7. Efek Paparan Kronis Benzena

Paparan *benzena* konsentrasi tinggi (minimal 200 ppm) yang terus berulang dapat menyebabkan kerusakan sistem syaraf pusat permanen. Paparan kronis benzena di tempat kerja dihubungkan dengan gangguan hematologik (seperti *thrombocytopenia*, *anemia aplastik*, *pancytopenia*, dan *leukemia akut*) (Henti, 2011).

8. Haematoksisitas dan depresi sumsum tulang

Beberapa jenis kerusakan darah akibat paparan benzena, yaitu anemia, pancytopenia, *anemia aplastik*, *thrombocytopenia*, *granulocytopenia* dan *lymphositopenia*. Hal ini karena organ target benzena adalah sumsum tulang tempat pembentukan sel darah. Data yang dilaporkan beberapa tahun yang lalu ketika benzena dipakai sebagai pelarut pada berbagai tempat kerja, terdapat peningkatan frekuensi kejadian anemia pada pekerja industri sepatu, dan percetakan yang terpapar benzena kadar tinggi (ratusan mg/m³ udara) dalam waktu lama (Ramon, 2007).

Beberapa penelitian epidemiologi telah menunjukkan efek hematologis pada pekerja yang terpapar kronis oleh benzene (Hirabayasi, 2004).

2.3.2 Toluena

1. Pengertian toluena

Toluena adalah larutan jernih, tidak berwarna, bersifat volatil dengan bau aromatik menyerupai benzena, mudah terbakar dengan titik nyala 4°C; sehingga toluena merupakan zat pembakar berbahaya yang signifikan pada suhu kamar. Nama lain toluena adalah methyl toluena, methyl benzol, phenyl methane, dan toluol. rumus kimia toluena adalah C₆H₅CH₃ atau C₇H₈ (Warsito, 2007).

2. Pemanfaatan toluena

Kandungan toluena dalam bensin (digunakan untuk menaikkan angka oktan), Toluena merupakan pencair yang baik untuk cat, tiner dan bahan perekat atau lem. Toluena juga digunakan dalam produk rumah tangga antara lain sebagai aerosol, cat kuku, cat, penghilang karat, larutan pembersih dan lain-lain. Sumber emisi toluena di udara meliputi kendaraan bermotor, pesawat terbang, SPBU, perusahaan minyak,

industri kimia, pengolahan karet, pabrik cat, pabrik sepatu, percetakan dan rokok (Ramon, 2007).

3. Toksikokinetika toluena

Absorpsi toluena ke dalam jaringan tubuh dapat melalui beberapa cara yaitu, pernapasan (*inhalasi*), mulut (*oral*) dan melalui kulit (*dermal*).

4. Efek toluena terhadap kesehatan

a). Efek paparan akut

Gejala keracunan toluena adalah efek *Central Nervous System* (CNS) seperti sakit kepala, pusing, ataksia, mengantuk, *euphoria*, *halusinasi*, gemetar, serangan jantung, dan koma, *ventricular arrhythmias*, pneumonitis kimia, depresi pernafasan, mual, muntah, dan ketidakseimbangan elektrolit. Keracunan CNS bisa karena kelarutan toluena dalam lemak dalam membran *neuronal* (Warsito, 2007).

b). Efek paparan kronis

eksposur kronis pada kurang dari 200 ppm toluena dihubungkan dengan sakit kepala, kelelahan dan mual. Pekerja yang terus menerus terekspos pada 200-500 ppm telah dilaporkan mengalami hilangnya konsentrasi, daya ingat dan menurunnya nafsu makan.

Beberapa pekerja mengalami gangguan yang meningkat pada syaraf optis setelah eksposur kronis di tempat kerja. Eksposur kronis karena penyalahgunaan pelarut toluena dapat berakibat pada efek neuropsikiatrik permanen, gangguan otot, efek kardiovaskular, kerusakan renal tubular dan kematian yang tiba-tiba (warsito, 2007)

c). Efek *hematopoietic*

Toluena tidak menyebabkan efek *hematopoietic* yang berhubungan dengan eksposur toluena kronis. Penelitian terdahulu mengatakan bahwa efek *hematopoietic* ditunjukkan dengan peningkatan toluena dalam darah. Toluena pada pekerja berasosiasi dengan efek hematologis lebih disebabkan karena adanya benzena sebagai kontaminan utama pada toluena. Tahti (1991) menyatakan bahwa tenaga kerja yang telah bertahun-tahun terpajan toluena dengan kadar benzena < 0,01% memperlihatkan penurunan jumlah leukosit dalam darah (Warsito, 2007).

2.3.3 Xylena

1. Pengertian xylena

Xylena adalah hidrokarbon aromatik yang ada dalam tiga bentuk isomer yaitu orto, meta dan para. *Xylena* adalah cairan tidak berwarna atau pucat, mudah mengalir berbau tajam. Nama lain dari *xylena* adalah *dimethyl benzene para-xylol*, *para methyl benzene*, *Xylol*, *Methyltoluene* (Rahma, 2012).

2. Penggunaan xylena

Xylena digunakan sebagai pelarut, untuk tiner pada cat dan vernish, sering dikombinasikan dengan senyawa organik dan sebagai pelarut pada lem dan tinta print. *Xylen* juga digunakan pada proses kimia. Juga dapat digunakan sebagai pestisida, pekerja laboratorium, pada bahan kimia destilasi petrolium. Sekitar 92% dari campuran *xylena* dicampur kedalam bensin (Dastryana, 2014).

3. Toksikokinetik Xylena

a. Absorpsi

Rute utama masuknya *xylene* ke dalam tubuh adalah melalui inhalasi dan masuk ke paru-paru. Bergman (1979) mengatakan kadar puncak dalam darah terjadi 15-30 menit setelah kejadian terhirup. sedangkan penyerapan secara oral yang terjadi di usus terjadi dengan cepat. Kadar puncak dalam darah terjadi 1-2 jam setelah kejadian tertelan. Absorpsi melalui kulit dapat terjadi misalnya kulit terendam dalam waktu lama, *xylene* dapat menembus kulit dengan laju $2\text{g}/\text{cm}^2/\text{menit}$ (Rahma, 2012).

b. Distribusi

Xylene terdistribusi ke berbagai jaringan, jaringan yang memiliki perfusi yang baik mencapai kesetimbangan dalam beberapa menit. Otot menjadi seimbang setelah beberapa jam. Keseimbangan jaringan adiposa tercapai hanya setelah beberapa hari kerja dengan paparan yang terus-menerus (Savolainen, 1980).

c. Metabolisme

Xylene yang telah diserap dioksidasikan secara primer pada satu dari dua chain metil moieties. Intermediet yang teroksidasi, asam metil benzoat mengalami konjugasi glisin dan kemudian diekskresikan melalui urine sebagai *methylhippuric acid* (Rahma, 2012)

d. Ekskresi

Hanya sekitar 5% dari *xylene* yang diserap melalui rute pernapasan keluar dalam bentuk yang sama atau tidak berubah sewaktu penghembusan nafas, sekitar 95% diekskresikan sebagai metabolit dalam urine. Sejauh ini yang paling signifikan adalah senyawa *methylhippuric* yang merupakan metabolit utama dari *xylene* (Rahma, 2012).

4. Efek xylena terhadap kesehatan

a). Efek paparan akut

Gejala klinis yang ditimbulkan akibat paparan akut xylena adalah kesulitan bernafas dan nyeri substernal, euforia sementara, emosi labil, sakit kepala, mual, muntah, anoreksia, sakit perut, kemalasan, mengantuk, staggering. Juga dapat menyebabkan produksi saliva berlebih, berbicara cadel, penglihatan kabur, nystagmus, tinnitus, tremor, kebingungan, kemerahan pada wajah, merasa meningkatnya berat badan.

Pada paparan tingkat parah, dapat menyebabkan terjadinya stupor, anaesthesia, tidak sadarkan diri, dan koma yang dapat diselingi iritabilitas saraf dan kejang. Kerusakan hati dan ginjal dapat terjadi, namun biasanya ringan dan bersifat sementara. Konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian dari fibrillation ventrikel mendadak, tetapi kematian lebih sering terjadi dari serangan pernapasan (Ramon, 2007)

b). Efek paparan kronis

paparan jangka panjang pada uap di bawah 200 ppm dapat menyebabkan mual, muntah, sakit perut, dan anoreksia. Gejala umum yang lain adalah sakit kepala, fatigue, lassitude, iritasi, kesulitan bernapas, flatulance. Efek pada system saraf adalah terjadinya eksitasi yang diikuti depresi, paresthesias, tremor, kekhawatiran, gangguan memori, insomnia, vertigo, dan tinnitus. Juga dapat menimbulkan rasa manis di mulut, hidung kering, rasa haus yang kuat, pendarahan mukosa, dan anemia. Efek pada hati, ginjal dan sistem kardiovaskular, dan sumsum tulang juga telah dilaporkan. Paparan sampai 1150 ppm selama 40-55

hari menghasilkan penurunan sel darah merah dan sel darah putih dan peningkatan keping darah (Warsito, 2007).

2.4 Dampak Bahan Kimia BTX (*Benzena, Toluena, dan Xylena*) terhadap Hemoglobin dan Eritrosit

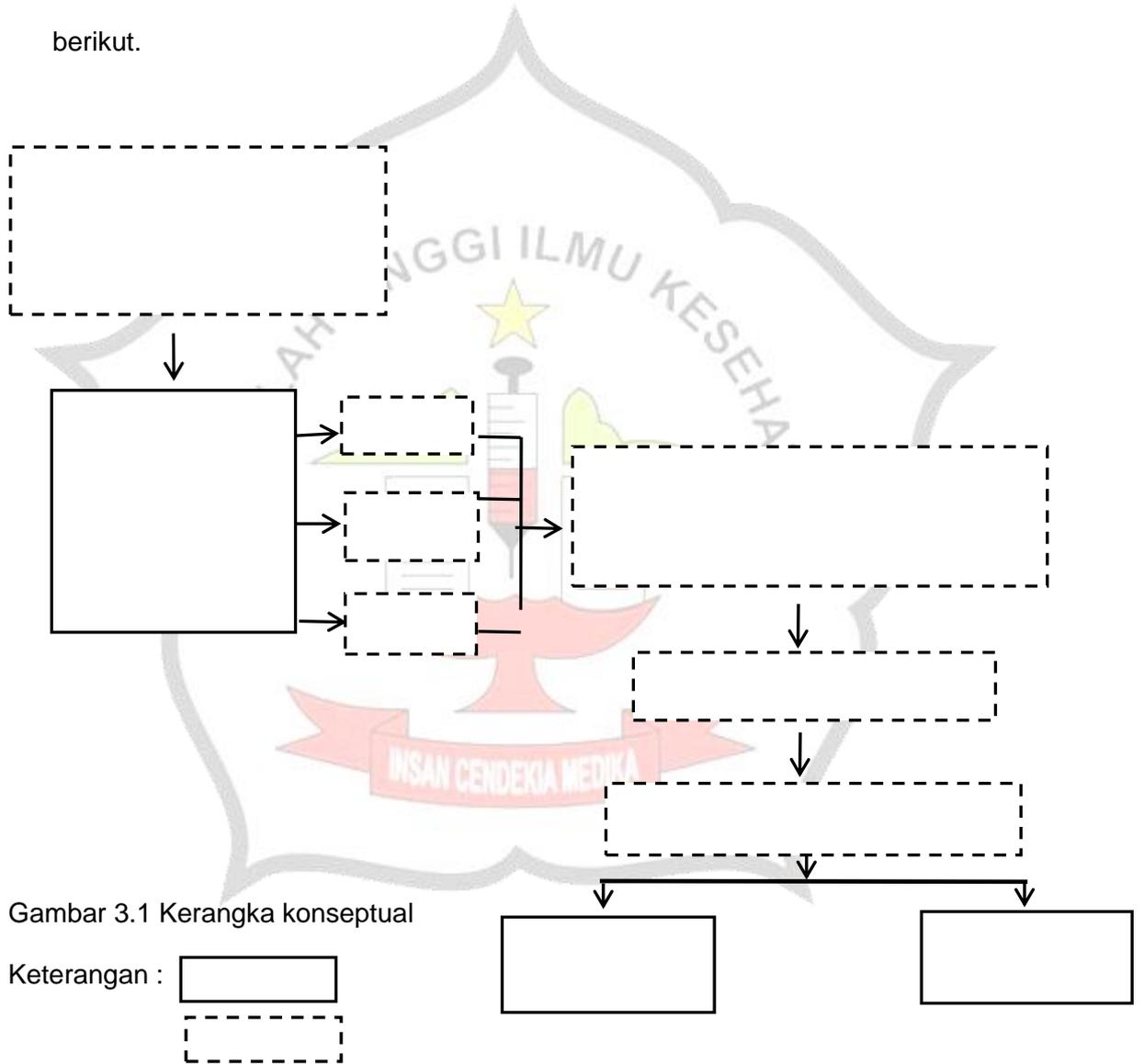
Dampak yang signifikan ditunjukkan oleh paparan benzena terhadap hemoglobin dan eritrosit. Hal ini dikarenakan berkaitan dengan salah satu organ yang menjadi target dari benzena yaitu sumsum tulang. Dimana pembentukan sel-sel darah terjadi di sumsum tulang, maka benzena dapat menyebabkan kegagalan sel induk mieloid yang mengakibatkan berkurangnya produksi eritrosit dan hemoglobin. Penurunan eritrosit juga disertai dengan penurunan hemoglobin, karena hemoglobin terdapat dalam sel-sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru keseluruh sel-sel tubuh. Penurunan eritrosit dan hemoglobin dapat menyebabkan anemia yang ditandai dengan gejala kelelahan, sesak napas, pucat dan pusing. Kerusakan pada sel darah ini dilaporkan beberapa tahun yang lalu ketika benzena dipakai sebagai pelarut pada berbagai tempat kerja salah satunya pada industri sepatu, terdapat peningkatan frekuensi kejadian anemia pada pekerja industri sepatu dalam waktu yang lama. Apabila anemia terjadi dalam waktu yang lama maka akan menyebabkan anemia aplastik (Agabeldour *et al*, 20015)

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konseptual merupakan bagian penelitian yang menyajikan konsep atau teori dalam bentuk kerangka konsep penelitian (Hidayat, 2009). Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini disajikan pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Kerangka konseptual

Keterangan : 


3.2 Penjelasan kerangka konseptual

Paparan bahan kimia yang terdapat pada lem yaitu senyawa BTX (*Benzena, Toluena, Xylena*) dapat masuk ke dalam tubuh melalui *inhalasi* (pernapasan), *ingesti* (pencernaan), *dermal* (kulit), yang kemudian akan masuk ke dalam organ paru-paru dan ikut aliran darah menuju jaringan dan organ yang banyak mengandung lemak karena mengingat sifatnya yang *lipofilik* (lebih larut dalam lemak dibandingkan dalam air). Sebagian lain menuju salah satu organ target yaitu sumsum tulang. Adapun faktor yang mempengaruhi paparan bahan kimia adalah masa kerja dan kebiasaan merokok, karena benzena dioksidasi di dalam hati (liver) menjadi benzena oksida kemudian termetabolisme menjadi fenol (produk metabolit utama benzena), reaksi dengan katalis Fe (besi) menghasilkan produk dengan cincin terbuka, yaitu asam trans mikonat yang merupakan metabolit benzen yang hematotoksik (racun terhadap sistem darah). Paparan dalam waktu yang lama akan mengakibatkan terakumulasinya benzena dalam sumsum tulang yang menjadi organ target benzena (Drastyana, 2014). Keberadaan bahan kimia dalam sumsum tulang akan menyebabkan depresi dari sumsum tulang yang akan mempengaruhi produksi sel-sel darah dan menyebabkan ketidakefektifan sistem hematologi terutama pada parameter eritrosit dan hemoglobin sehingga eritrosit dan hemoglobin tidak dapat menjalankan fungsinya dalam membawa oksigen dari paru-paru keseluruh sel-sel tubuh, yang dapat menyebabkan anemia dengan gejala kelelahan, sesak napas,

pucat dan pusing. Gejala yang sama juga ditunjukkan oleh oleh pekerja pada industri sepatu (Agabeldour *et al*, 20015).



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari perencanaan (penyusunan proposal) yaitu dari bulan Nopember 2016 sampai bulan Juni 2017.

4.1.2 Tempat penelitian

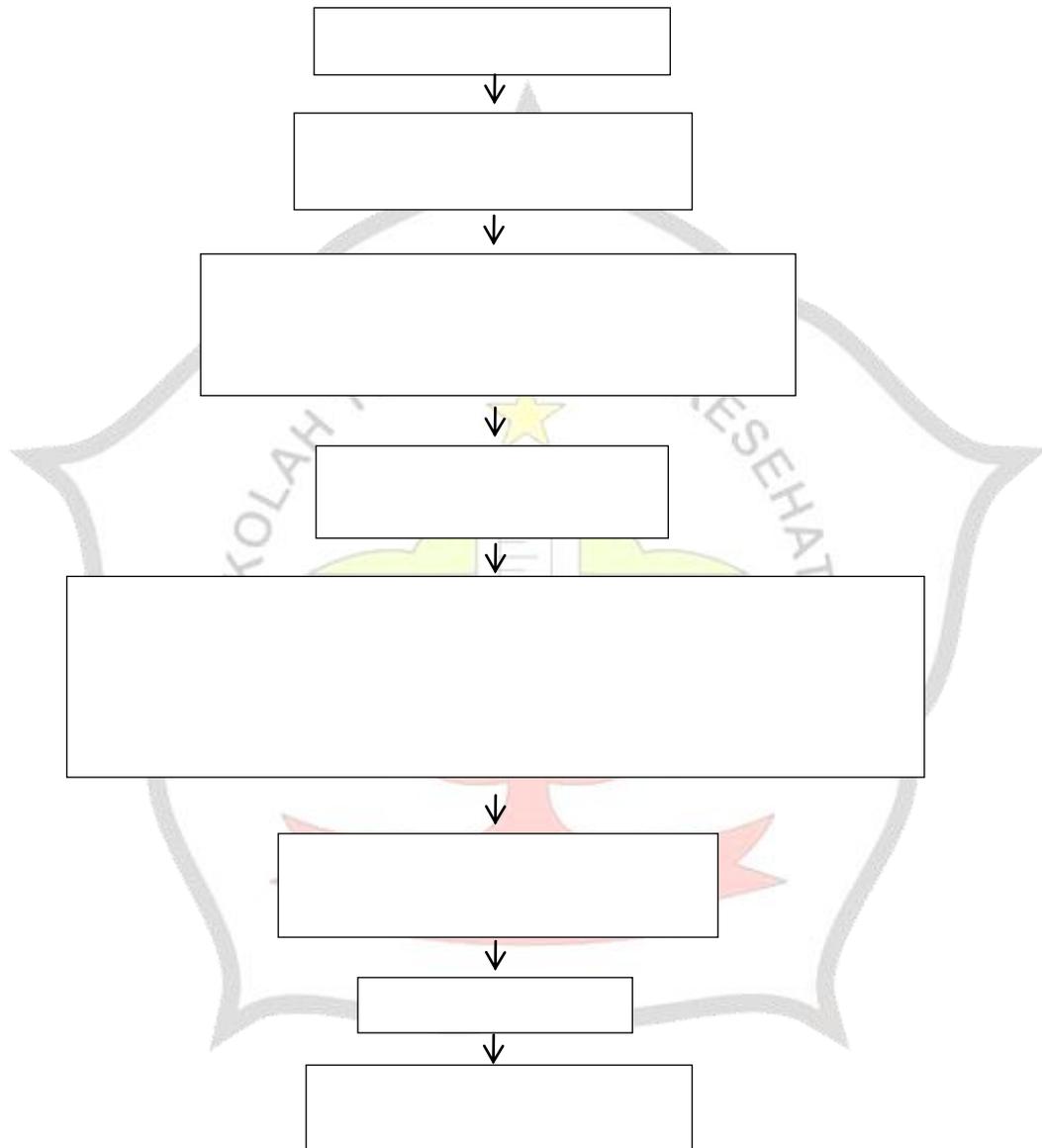
Penelitian ini dilakukan di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto sedangkan pemeriksaan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja yang terpapar bahan kimia lem dilaksanakan di laboratorium Kesehatan Daerah Mojokerto

4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan dan memaparkan sesuatu yang diteliti. Peneliti menggunakan penelitian deskriptif karena peneliti hanya ingin mengetahui kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada *home industry* sepatu di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto.

4.3 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis data (Hidayat, 2010).



Gambar 4.1 Kerangka kerja Gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada home industry sepatu

4.4 Populasi, Sampel dan Sampling

4.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmojo, 2010). populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja *home industry* sepatu di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto.

4.4.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2010). Sampel dalam penelitian ini adalah pekerja *home industry* sepatu di Desa Sambiroto Kec. Sooko Mojokerto yang memenuhi kriteria.

Kriteria sampel meliputi:

1. Pekerja laki-laki bagian sol sepatu dan bersedia menjadi objek penelitian.
2. Memiliki lama kerja minimal 1 tahun.
3. Tidak memiliki riwayat anemia.
4. Tidak memiliki penyakit kronis atau penyakit menahun
5. Tidak memiliki infeksi sistemik.
6. Masih dalam usia produktif.

4.4.3 Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu metode penetapan sampel tertentu yang dinilai sesuai dengan tujuan atau masalah penelitian dalam sebuah populasi (Nursalam, 2008).

4.5 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel penelitian

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010). Variabel pada penelitian ini adalah kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja *home industry* sepatu.

4.5.2 Definisi operasional variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena (Hidayat, 2010).

Tabel 4.2 Definisi operasional variabel

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Skala data	Kriteria
Kadar hemoglobin pada pekerja laki-laki <i>home industry</i> sepatu bagian sol.	Pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru keseluruhan sel-sel tubuh.	Hasil penghitungan kadar hemoglobin yang dinyatakan dalam gr/dl.	Observasi laboratoris	Ordinal	- Rendah L : < 14gr/dl - Normal L : 14-18gr/dl -Tinggi L : > 18gr/dl
Jumlah eritrosit pada pekerja <i>home industry</i> sepatu bagian sol.	Komponen sel yang terdapat dalam darah yang mengandung hemoglobin.	Perhitungan jumlah eritrosit yang dinyatakan dalam juta/mm ³ darah	Observasi laboratoris	Ordinal	-Rendah L : < 4,5jt/mm ³ -Normal L: 4,5-5,5jt/mm ³ -Tinggi L : > 5,5jt/mm ³

4.6 Instrumen Penelitian dan Pengumpulan Data

4.6.1 Instrumen penelitian

1. Sduit 3Cc
2. Alkhohol swab
3. Tourniquet
4. Tabung vacum
5. Plaster/Hipavix
6. Alat darah lengkap analyzer

4.6.2 Bahan penelitian :

1. Darah vena

4.6.3 Prosedur perijinan penelitian

1. Meminta formulir permohonan surat pengantar penelitian kepada admin prodi
2. Mengisi formulir tersebut, kemudian meminta tanda tangan pembimbing KTI
3. Menyerahkan formulir tersebut kepada BAAK
4. Melayangkan surat ijin penelitian kepada Dinas kesehatan kabupaten Mojokerto dan tembusan kepada Puskesmas Desa Sambiroto Kec. Sooko
5. Menunjukkan tembusan dari Puskesmas Desa Sambiroto kepada prodi, kemudian prodi akan membuat surat pengantar penelitian yang ditujukan kepada masing-masing pemilik *home industry* sepatu Desa Sambiroto
6. Melakukan wawancara kepada responden untuk memastikan responden termasuk kedalam kriteria penelitian

7. Memberikan lembar persetujuan kepada responden dan menjelaskan maksud dan tujuan penelitian dalam hal ini akan dilakukan tindakan invasif yaitu pengambilan darah. Jika responden bersedia responden harus menandatangani lembar persetujuan.

4.6.4 Prosedur pengambilan darah

1. Mempalpasi lengan pasien, kemudian memasang tourniquet pada lengan atas pasien \pm 7 cm dari lipat siku.
2. Mendesinfeksi kulit sekitar tempat pengambilan darah (daerah vena mediana cubiti) dengan alkohol 70% dan dibiarkan mengering.
3. Menusuk vena dengan posisi jarum 30° dari kulit, bila darah tampak mengalir ke dalam spuit, segera melepaskan tourniquet dan menarik pin ston pelan-pelan hingga didapatkan darah sesuai kebutuhan.
4. Mengeluarkan jarum dengan hati-hati dan menutup bekas tusukan dengan kapas kering dan plaster.

4.6.5 Prosedur pemeriksaan kadar hemoglobin metode autoanalyzer

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Menyalakan alat dengan menekan power ON/OFF pada alat
3. Alat akan menampilkan start up, kemudian menekan YES
4. Melakukan pencucian alat terlebih dahulu dengan cara menekan Menu *Servis » Concentrate cleaning » Yes*
5. Melakukan *Back Flush*
6. Memasukkan tombol ID untuk memulai melakukan pemeriksaan setelah melakukan pencucian alat
7. Menyiapkan kontrol atau sampel pasien yang siap diperiksa yang sebelumnya telah dilakukan homogenisasi
8. Mengisi ID pasien secara lengkap kemudian menekan tombol YES

3. Umur
 - 26 - 35 kode U₁
 - 36 - 45 kode U₂
 - 46 - 55 kode U₃
 - 56 - 65 kode U₄

2. Lama kerja
 - 1 - 5 Tahun kode LK₁
 - 5-10 Tahun kode LK₂
 - > 10 Tahun kode LK₃

3. Kebiasaan Sarapan
 - Selalu Kode S₁
 - Kadang-kadang Kode S₂
 - Tidak Pernah Kode S₃

4. Kebiasaan Memakai APD
 - Memakai Kode M₁
 - Tidak Memakai Kode M₂

d. *Tabulating*

Merupakan proses penyajian data dalam bentuk tabel untuk mempermudah pada saat pembacaan data.

4.7.2 Analisa data

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisa data dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase

f : Frekuensi sampel yang memiliki kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit kurang dari normal

N : Jumlah sampel yang diteliti

Setelah diketahui persentase perhitungan, kemudian ditafsirkan dengan kriteria sebagai berikut :

100%	: Seluruhnya
76 – 99%	: Hampir seluruhnya
51 – 75%	: Sebagian besar
50%	: Setengahnya
26 – 49%	: Hampir setengahnya
1 – 25%	: Sebagian kecil
0%	: Tidak satupun (Arikunto, 2010).

4.8 Etika Penelitian

Dalam penelitian ini mengajukan permohonan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika antara lain:

4.8.1 *Informed Consent* (Lembar persetujuan)

Informed Consent diberikan sebelum penelitian dilakukan pada subjek penelitian. Subjek diberi tahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia responden menandatangani lembar persetujuan.

4.8.2 *Anonimity* (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

4.8.3 **Confidentiality(Kerahasiaan)**

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti (Nursalam, 2014). Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum Akademis.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang dilaksanakan di desa Sambiroto, Kecamatan Sooko, Kabupaten Mojokerto pada tanggal 23 Mei 2017 dengan jumlah responden sebanyak 23 orang. Hasil penelitian disajikan dalam dua bagian yaitu data umum dan data khusus. Dalam data umum memuat data tentang lama kerja, kebiasaan sarapan, kebiasaan memakai alat pelindung diri oleh responden. Sedangkan data khusus terdiri dari kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, karakteristik kadar hemoglobin pada responden dan karakteristik jumlah eritrosit pada responden dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

5.1.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di desa Sambiroto, Kecamatan Sooko, Kabupaten Mojokerto. Desa Sambiroto merupakan salah satu desa penghasil kerajinan sepatu, mayoritas penduduknya adalah perajin sepatu. Terpilihnya desa Sambiroto sebagai lokasi penelitian, karena mengingat letak desa Sambiroto yang tidak jauh dari lokasi pengujian sampel. Pengujian kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Mojokerto.

Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto adalah UPT Dinas Kesehatan Kota Mojokerto yang merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan, serta pemulihan kesehatan. Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto memang baru diresmikan pada tanggal 15 Desember 2005 oleh Walikota Mojokerto, namun sebenarnya embrio

Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto telah ada sejak tahun 1998, berada dibawah naungan bidang P2PL. Secara bertahap Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto terus berbenah diri sampai akhirnya bisa berdiri sendiri dan memiliki gedung sendiri di tahun 2005 tersebut. Upaya dan kerja keras terus menerus dilakukan hingga saat ini Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto telah mendapatkan sertifikat akreditasi dari Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan (KALK) tingkat Nasional Nomor : 03/S/KALK-P/XII/2011 dengan status Akreditasi penuh.

5.1.2 Data Umum

1) Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

Karakteristik responden berdasarkan umur dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

No.	Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1.	21-30	12	52,2%
2.	31-40	6	26,1%
3.	41-50	3	13,0%
4.	51-60	2	8,7%
Total		23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berumur 21-30 dengan frekuensi 12 responden (52,2%).

2) Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Kerja

Karakteristik responden berdasarkan lama kerja dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Kerja

No	LamaKerja	Frekuensi	Persentase (%)
1	1-5 tahun	12	52,2%
2	5-10 tahun	4	17,4%
3	>10 tahun	7	30,4%
	Total	23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 5.2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai lama kerja 1-5 tahun dengan frekuensi 12 responden (52,2%).

3) Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kebiasaan Sarapan

Karakteristik responden berdasarkan kebiasaan sarapan sebelum berangkat bekerja dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kebiasaan Sarapan Responden di Home Industry Sepatu Ds.Sambiroto, Mojokerto

No	Kebiasaan Sarapan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Selalu	18	78,3%
2	Kadang-kadang	5	21,7%
3	Tidak Pernah	0	0,0%
	Total	23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 5.3 diketahui bahwa hampir seluruh responden selalu sarapan sebelum berangkat bekerja dengan frekuensi 18 responden (78,3%).

4) Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kebiasaan Memakai APD

Karakteristik responden berdasarkan kebiasaan memakai Alat Pelindung Diri dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kebiasaan Memakai APD Responden di Home Industry Sepatu Ds.Sambiroto, Mojokerto

No	Kebiasaan Memakai APD	Frekuensi	Persentase (%)
1	Selalu	0	0,0%
2	Tidak Pernah	23	100,0%
	Total	23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 5.4 diketahui bahwa seluruh responden tidak pernah memakai Alat Pelindung Diri saat bekerja dengan frekuensi 23 responden (100%).

5.1.3 Data Khusus

- 1) Kadar hemoglobin pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada home industry sepatu di Ds. Sambiroto dikategorikan menjadi normal, rendah dan tinggi yang dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin pada Pekerja Home Industry Sepatu di Ds. Sambiroto, Mojokerto

No	Kadar Hemoglobin	Frekuensi	Persentase (%)
1	Normal	12	52,2%
2	Rendah	9	39,1%
3	Tinggi	2	8,7%
	Total	23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan tabel 5.5 dapat dilihat bahwa dari 23 responden sebagian besar memiliki kadar hemoglobin normal dengan frekuensi 12 responden

(52,2%), hampir setengahnya memiliki kadar hemoglobin rendah dengan frekuensi 9 responden (39,1%) dan sebagian kecil memiliki kadar hemoglobin tinggi dengan frekuensi 2 responden (8,7%).

2) Jumlah eritrosit pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada home industry sepatu di Ds. Sambiroto dikategorikan menjadi normal, rendah dan tinggi yang dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Distribusi Frekuensi Jumlah Eritrosit pada Pekerja *Home Industry* Sepatu di Ds. Sambiroto, Mojokerto

No	Jumlah Eritrosit	Frekuensi	Persentase (%)
1	Normal	12	52,2%
2	Rendah	7	30,4%
3	Tinggi	4	17,4%
	Total	23	100,0%

Sumber : Data Primer Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat dilihat bahwa dari 23 responden sebagian besar memiliki jumlah eritrosit normal dengan frekuensi 12 responden (52,2%), hampir setengahnya memiliki jumlah eritrosit rendah dengan frekuensi 7 responden (30,4%) dan sebagian kecil memiliki jumlah eritrosit tinggi dengan frekuensi 4 responden (17,4%).

5.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja *home industry* sepatu. Penelitian ini dilaksanakan pada pekerja *home industry* sepatu di Desa Sambiroto. Jumlah keseluruhan subyek penelitian adalah 23 orang. Pada penelitian ini dipilih pekerja yang berada di bagian sol karena pada bagian ini resiko untuk terpapar bahan kimia sangat tinggi, pekerja yang berusia produktif

dan memiliki lama kerja minimal 1 tahun. Subyek penelitian berjenis kelamin pria agar mencegah terjadinya bias seleksi. Karena kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada wanita lebih rendah dari pada pria (WHO, 1996)

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5.5 yang telah dilakukan peneliti, menunjukkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada *home industry* sepatu sebanyak 23 responden yang diambil secara *purposive sampling* diperoleh sebagian besar memiliki kadar hemoglobin normal sebanyak 12 responden (52,2%), hampir setengahnya memiliki kadar hemoglobin rendah sebanyak 9 responden (39,1%) dan sebagian kecil memiliki kadar hemoglobin tinggi sebanyak 2 responden (8,7%). Hasil penelitian pada tabel 5.6 menunjukkan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada pekerja sebanyak 23 responden, diperoleh sebagian besar memiliki jumlah eritrosit normal berjumlah 12 responden (52,2%), hampir setengahnya memiliki jumlah eritrosit rendah sebanyak 7 responden (30,4%) dan sebagian kecil memiliki jumlah eritrosit tinggi sebanyak 4 responden (17,4%). Menurut Martha tinelli paparan bahan kimia yang terdapat dalam lem dapat menyebabkan kegagalan sel mieloid yang mengakibatkan berkurangnya produksi hemoglobin dan sel darah merah. Jika paparan terjadi dalam waktu yang lama akan menyebabkan anemia (Tinelli dan Oginawati, 2012). Penelitian lain yang dilakukan oleh Agabeldour AA, *et., al* menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata - rata hemoglobin, jumlah sel darah merah, sel darah putih dan jumlah trombosit di antara pekerja yang terpapar benzena, hal ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Tunsaringkarn, *et.,al* yang menyimpulkan bahwa paparan benzena akan menyebabkan depresi

sumsum tulang yang muncul sebagai penurunan hemoglobin (Agabeldour AA, *et. al*, 2015).

Berdasarkan hasil peneliti hampir seluruh responden memiliki kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit normal, hal ini dikarenakan beberapa hal yang dapat mencegah terjadinya anemia yaitu kebiasaan selalu sarapan saat sebelum berangkat kerja, dan juga dikarenakan sebagian besar responden mempunyai masa kerja yang belum begitu lama sehingga paparan yang masuk kedalam tubuh belum terakumulasi dan belum menunjukkan gejala terpapar bahan kimia benzenaselain itu juga sebagian besar responden masih berusia produktif sehingga fungsi fisiologis dari tubuh masih baik.

Sebagian besar responden yang memiliki lama kerja lebih dari 10 tahun dengan jumlah 4 responden (57,1%) memiliki kadar hemoglobin normal, sebanding dengan jumlah eritrosit, dimana sebagian besar responden yang memiliki lama kerja lebih dari 10 tahun dengan jumlah 4 responden (57,1%) memiliki jumlah eritrosit normal. Lama paparan adalah lamanya seseorang terpapar bahaya dalam satuan jam perhari, durasi paparan adalah lamanya seseorang terpapar suatu bahaya dalam satu tahun. Individu atau pekerja yang tidak sengaja menelan atau menghirup benzena dalam jangka waktu singkat cenderung tidak mengalami resiko kesehatan. Namun terdapat efek akut dari paparan benzena yaitu dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, mengantuk, kebingungan, tremor dan kehilangan kesadaran (WHO, 2005). Efek dalam jangka waktu yang lama pada beberapa kasussampai beberapa tahun dapat menyebabkan depresi sumsum tulang. Gejala dan tanda yang pertama muncul sangat samar atau hampir tidak bisa terlihat, namun kemudian muncul perasaan lelah dan pendarahan spontan yang akan mengakibatkan anemia, selain itu

terjadi penurunan jumlah berbagai sel darah di sirkulasi darah yang dapat menyebabkan terjadinya anemia aplastik (Hayat, 2012).

Berdasarkan hasil peneliti sebagian besar responden yang memiliki lama kerja lebih dari 10 tahun memiliki kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit normal, hal ini dikarenakan beberapa faktor diantaranya adalah perilaku hidup sehat yang telah tertanam pada diri. Perilaku hidup sehat ini meliputi makan dengan menu seimbang, olahraga teratur, istirahat yang cukup dan mengendalikan stress.

Sebagian besar responden yang memiliki kebiasaan selalu sarapan dengan jumlah 10 responden (55,6%) memiliki kadar hemoglobin normal. Sedangkan seluruh responden yang memiliki kebiasaan sarapan kadang-kadang dengan jumlah 4 responden (80%) memiliki jumlah eritrosit rendah. Fakta tersebut sesuai dengan studi yang pernah dilakukan oleh Hayat pada tahun 2012 yang menyebutkan bahwa paparan benzena pada setiap individu berbeda-beda, Banyak faktor yang berperan dalam menentukan produktivitas kerja diantaranya adalah kecukupan zat gizi. Konsumsi makanan berpengaruh dalam kadar hemoglobin. Makanan yang masuk kedalam tubuh akan diproses dan dipecah menjadi zat-zat sesuai yang terkandung dalam makanan tersebut. Makanan yang berpengaruh dalam kadar hemoglobin adalah makanan yang banyak mengandung zat besi. Zat besi yang terkandung dalam makanan akan dimetabolisme tubuh untuk menjadi bahan hemoglobin (Muliarini, 2010).

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryadi pada tahun 2009 dimana responden kurang beragam dalam mengonsumsi sayuran, daging, dan makanan yang mengandung zat besi lainnya. Sehingga 63,3% responden mengalami anemia. Zat besi merupakan komponen dari hem sehingga akan mempengaruhi terbentuknya haemoglobin. Anemia pada pekerja merupakan

masalah kesehatan yang dapat menurunkan produktivitas kerja. Tenaga kerja yang menderita anemia, akan berkurang kemampuan untuk melaksanakan pekerjaannya dan badan menjadi cepat lelah, lemah, lesu sehingga produktivitas kerja menjadi kurang baik (Suryadi, 2009).

Berdasarkan hasil peneliti terdapat kesesuaian antara fakta dan teori dimana memiliki kebiasaan jarang sarapan akan menambah resiko terjadinya anemia. Dalam hal ini responden yang memiliki kebiasaan sarapan kadang-kadang menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dan jumlah eritrositnya rendah. Sedangkan yang memiliki kebiasaan selalu sarapan menunjukkan kadar hemoglobin dan jumlah eritrositnya normal.

Berdasarkan Penelitian menunjukkan sebagian besar responden yang memiliki kebiasaan tidak memakai alat pelindung diri saat bekerja dengan jumlah 12 responden (52,2%) memiliki kadar hemoglobin normal. Sebanding dengan hasil penelitian terhadap jumlah eritrosit menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang memiliki kebiasaan tidak pernah memakai APD dengan jumlah 12 responden (52,2%) memiliki jumlah eritrosit normal. Teori yang di kemukakan oleh Khalimatus sakdiyah (2013) mengatakan bahwa Salah satu penyebab terjadinya penyakit akibat paparan Benzena adalah kurangnya pengetahuan dari masing-masing pekerja tentang pentingnya memakai APD masker ketika sedang bekerja padahal menggunakan APD masker dapat meminimalisir terjadinya penyakit akibat kerja (Winandar, Indiraswari, 2014).

Berdasarkan hasil peneliti sebagian besar responden yang memiliki kebiasaan tidak memakai APD memiliki kadar hemoglobin dan eritrosit normal, hal ini dikarenakan bahan kimia yang diserap melalui pernapasan akan keluar dalam bentuk yang sama sewaktu menghembuskan napas. Selain itu juga ada

beberapa faktor diantaranya adalah perilaku hidup sehat yang telah tertanam pada diri. Perilaku hidup sehat ini meliputi makan dengan menu seimbang, olahraga teratur, istirahat yang cukup dan mengendalikan stress. Hal tersebut yang kemungkinan membuat kadar hemoglobin dan eritrosit pada pekerja tersebut normal.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Kadar hemoglobin pekerja *homeindustry* sepatu di Desa Sambiroto dikategorikan sebagian besar memiliki kadar hemoglobin normal.
2. Jumlah eritrosit pekerja *home industry* sepatu di Desa Sambiroto dikategorikan sebagian besar memiliki jumlah eritrosit normal.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi perusahaan/pemilik *home industry*

Diharapkan dapat menjadi evaluasi tentang pentingnya pemakaian alatpelindung diri sebagai upayaperlindungan bagi tenaga kerja sehingga dapat menurunkan resiko terjadinya anemia.

6.2.2 Bagi pekerja

Diharapkan para pekerja untuk tetap mempertahankan dan juga meningkatkan nutrisi bagi tubuh guna meningkatkan produktifitas kerja, juga diharapkan melalui penelitian ini dapat menumbuhkan kesadaran pada tenaga kerja untuk menggunakan alatpelindung diri secara sukarela guna memperkecil terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

6.2.3 Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan melalui penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi bagi peneliti selanjutnya serta dapat dikembangkan menjadi jenis penelitian

analitik terutama menjelaskan tentang hubungan antara paparan bahan kimia terhadap darah lengkap.



DAFTAR PUSTAKA

- Agabeldour, A.A., Khalafallah, T.O. and AbdAllah, A.M.A., 2015. *Hematological Changes Among Sudanese Petroleum Workers With a Broad Range Of Benzene Exposure*: Sch. J. App. Med. Sci, 3(8D), pp.3054-3056.
- Avogbe, P.H., Ayi-Fanou, L., Cachon, B., Chabi, N., Debende, A., Dewaele, D., Aissi, Evelyn CP., 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Gramedia: Jakarta
- F., Cazier, F. and Sanni, A., 2011. Hematological changes among Beninese motor-bike taxi drivers exposed to benzene by urban air pollution. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 5(7), pp.464-472.
- Fitri, L., 2016. *Hubungan Pola Makan Dengan Anemia Pada Pekerja Wanita di PT. Kiat Pulp and Paper (IKPP) Tbk. Perawang*. Journal Endurance, 1(3), pp.152-157.
- Haen, M.T. and Oginawati, K., *Hubungan Paparan Senyawa Benzene, Toluena Dan Xylene dengan Sistem Hematologi Pekerja di Kawasan Industri Sepatu*.
- Handayani, W. dan Hariwibowo, A.S., 2008. *Asuhan Keperawatan Pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Salemba Medika: Jakarta.
- Kirkeleit, J., Riise, T., Gjertsen, B.T., Moen, B.E., Bråtveit, M. and Bruserud., 2008. *Effects of benzene on human hematopoiesis*.
- Murray, R.K., dkk. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Naiem, F. and Rahim, M.R., 2013. *Pengetahuan, Presepsi dan Praktik Perlindungan Diri Terhadap Resiko Bahaya kimia Pada Pekerja Percetakan di Kota Makassar Tahun 2013*
- Notoadmodjo. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. PT Rineka Cipta: Jakarta.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian*. Salemba Medika: Jakarta.
- Permono BH., Sutaryo., Ugrasena I. 2006. *Buku Ajar Hematologi-Onkologi Anak*. Ikatan Dokter Anak Indonesia: Jakarta.
- Pesatori, A.C., et al., 2008. *Early effects of low benzene exposure on blood cell counts in Bulgarian petrochemical workers*. *La Medicina del lavoro*, 100(2).
- Pudyoko, S., 2010. *Hubungan Paparan Benzene Dengan Kadar Fenol Dalam Urine dan Gangguan Sistem Hematopoietic Pada Pekerja Instalasi BBM* (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- Ramon, A., 2007. *Analisis Paparan Benzene Terhadap Profil Darah Pada Pekerja Industri Pengolahan Minyak Bumi* (Doctoral dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- R, Gandasoebrata., 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat: Jakarta.

- Salim, R.N., 2012. *Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Benzene pada Karyawan di SPBU „X“ Pancoran Mas Depok Tahun 2011* [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok
- Tunsaringkarn, T., Soogarun, S. and Palasuwan, A., 2012. *Occupational Exposure to Benzene and Changes in Hematological Parameters and Urinary Trans, Trans-muconic acid*. The international journal of occupational and environmental medicine, 4(1 January), pp.182-45
- Warsito, A., 2007. *Analisis Pemajanan Toluena Terhadap Profil Darah Pada Pekerja Sektor Industri Penyulingan Minyak Bumi* (Doctoral dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- Widayanti, Sri., 2008. *Analisis Kadar Hemoglobin Pada Anak Buah Kapal PT. Salam Pacific Indonesia Lines Di Belawan Tahun 2007*. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.



LEMBAR KONSULTASI

Nama : Apriliana
 NIM : 14.131.0074
 Judul : Gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada *home industry* sepatu
 Pembimbing 1 : Dr. Hariyono, S.Kep., Ns., M.Kep

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	17 Nopember 2016	Konsul tema penelitian
2.	23 Nopember 2016	Konsul Bab 1
3.	30 Nopember 2016	Revisi Bab 1
4.	8 Desember 2016	Konsul Bab 2
5.	16 Desember 2016	Revisi Bab 2
6.	22 Desember 2016	Revisi Bab 2
7.	6 Januari 2017	Konsul Bab 1,2,3,4
8.	3 Maret 2017	ACC
		Siap untuk sidang proposal
9.	10 Juli 2017	Konsul Bab 5 & 6
10.	20 Juli 2017	Revisi Bab 5 & 6
11.		ACC bAB 5 & 6
		Siap Sidang Hasil

PEMBIMBING 1

Dr. Hariyono, S.Kep.,Ns.,M.Kep

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Apriliana

NIM : 14.131.0074

Judul : Gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada *home industry* sepatu

Pembimbing 2 : Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	25 Nopember 2016	Revisi judul
		Bab 1 Revisi
	22 Desember 2016	Bab 1 revisi
	29 Desember 2016	Bab 2 revisi
	6 Januari 2017	Bab 2,3,4 revisi
	5 Maret 2017	Bab 4 revisi
	12 Maret 2017	Revisi
	19 Maret 2017	ACC
		Siap sidang proposal
	17 Juli 2017	Bab 5 & 6 revisi
	20 juli 2017	Revisi bab 5 & 6
		ACC
		Siap sidang hasil

PEMBIMBING 2

Evi Puspita Sari, S.ST., M.Imun

Informed Consent

1. Pernyataan Kesiapan Menjadi Responden Penelitian:

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Umur/tanggalahir :

Alamat :

Menyatakan bersedia dan mau berpartisipasi menjadi responden penelitian dan bersedia dilakukan tindakan invansi pengambilan darah intra vena yang akan dilakukan oleh Aprilia mahasiswa dari Program Studi D3 Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang yang berjudul :
Gambaran kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit pada pekerja yang terpapar bahan kimia lem pada home industry sepatu (Studi di kelurahan Tambak Osowilangun Surabaya)

Demikian pernyataan ini saya tandatangi untuk dapat dipergunakan seperlunya dan apabila di kemudian hari terdapat perubahan/keberatan, maka saya dapat mengajukan kembali hal keberatan tersebut.

Jombang, April 2017

Responden

1. IDENTITAS RESPONDEN

No. Responden :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : L/P

Alamat :

Tanggal Pengambilan :

Sampel :

Pendidikan

1. Tidak sekolah
2. Tamat SD
3. Tamat SLTP
4. Tamat SLTA
5. Tamat D3/PT

1. Berapa lama anda bekerja di industri sepatu ini?

1 - 5 Tahun

5-10 Tahun

> 10 Tahun

2. Berapa lama jam kerja di industri sepatu ini?

8 Jam

10 Jam

12 Jam

3. Apakah anda mempunyai riwayat penyakit anemia sebelumnya?

Ya

Tidak

4. Apakah anda mempunyai kebiasaan merokok?

Ya

Tidak

5. Apakah selama bekerja anda sering merasakan pusing?

Ya

Tidak

6. Apakah anda selalu sarapan saat akan berangkat bekerja?

Ya

Kadang-kadang

Tidak pernah

7. Apakah anda mempunyai kebiasaan mengkonsumsi obat penambah darah (sakatonik liver, sangobion, dll)?

Ya

Kadang-kadang

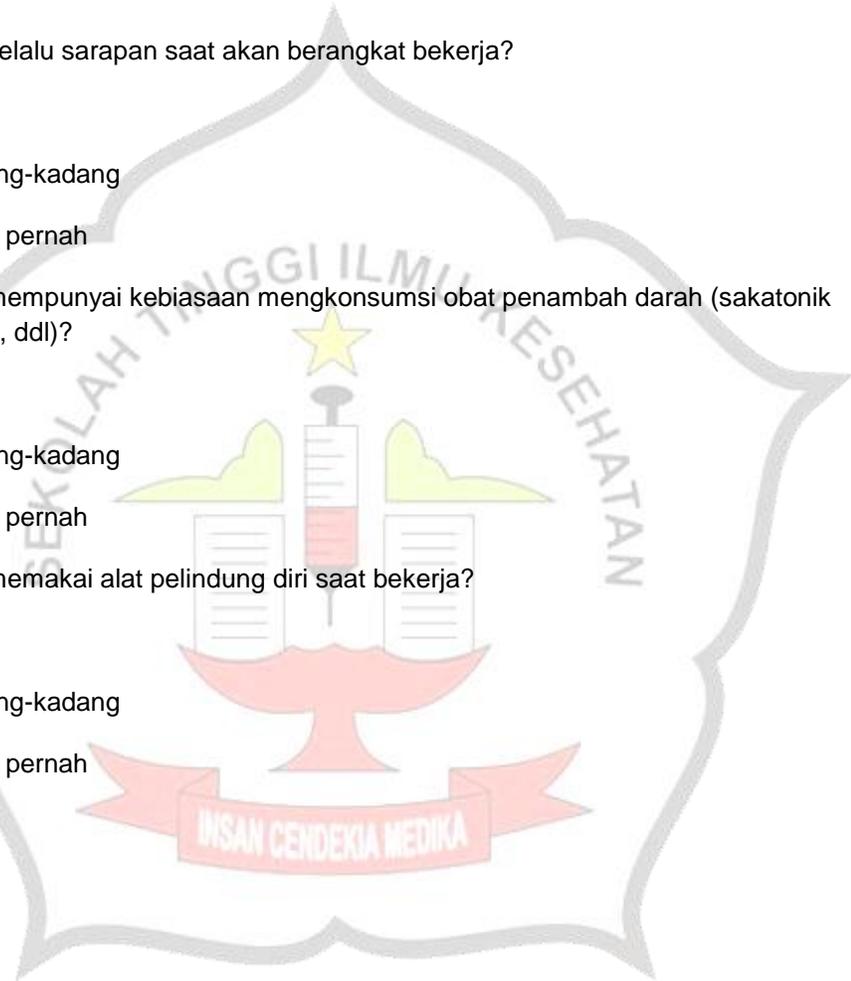
Tidak pernah

8. Apakah anda memakai alat pelindung diri saat bekerja?

Ya

Kadang-kadang

Tidak pernah





Jombang, 06 Juni 2017

No : .K32.3.03.AK IV 2017
Hal : Permohonan Pemeriksaan Sampel

Kepada Yth,

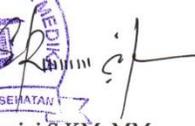
Kepala Labkesda Mojokerto
di
Mojokerto

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya Penelitian Hematologi untuk melengkapi Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa Kami Prodi D-III Analis Kesehatan yang berkaitan dengan Pemeriksaan **Kadar Hemoglobin dan Eritrosit**, maka kami mengajukan permohonan pemeriksaan Sampel **Darah**.

Demikian pengajuan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Hormat kami
Keprodi D3 Analis Kesehatan



Erni Setyorini, S.KM., MM



PEMERINTAH KOTA MOJOKERTO
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN
JL.HOS.Cokroaminoto No. 58 ☎ (0321) 5282752
Email : labkesdamojokerto@yahoo.com,
MOJOKERTO

Mojokerto, 25 Juli 2017

Nomor : 440/055/417.302/2017
Lampiran : -
Perihal : Penerimaan Permohonan
Pemeriksaan Sampel

Kepada
Yth. Ka. Prodi D3 Analis Kesehatan
STIKES "INSAN CENDEKIA MEDIKA"
di -
JOMBANG

Sehubungan dengan Surat Nomor : 535.K32.3.03.AK IV 2017,
Tentang Permohonan Pemeriksaan Sampel Pengujian Hematologi untuk
melengkapi Karya Tulis (KTI) Mahasiswa D3 Analis Kesehatan.

Maka Kami Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto Bersedia
menerima sampel darah dari Mahasiswa D3 Analis Kesehatan untuk
dilakukan pengujian Hemoglobin dan Eritrosit sesuai dengan standart
pelayanan Laboratorium Kesehatan Kota Mojokerto.

Demikian, atas perhatiannya kami sampaikan terimakasih.

Plt.KEPALA LABORATORIUM KESEHATAN
KOTA MOJOKERTO



Dr. LESTARI EKOWATI, Sp.PK
NIP. 197708072005012014

DATA HASIL PEMERIKSAAN

No. responden	Hasil pemeriksaan			
	Kadar hemoglobin	Kategori	Jumlah Eritrosit	Kategori
1.	13,9mg/dl	Rendah	4,55jt/mm ³	Normal
2.	14,1mg/dl	Normal	4,64jt/mm ³	Normal
3.	15,6mg/dl	Normal	5,07jt/mm ³	Normal
4.	16,2mg/dl	Normal	4,82jt/mm ³	Normal
5.	14,2mg/dl	Normal	4,89jt/mm ³	Normal
6.	16,0mg/dl	Normal	5,32jt/mm ³	Normal
7.	13,0mg/dl	Rendah	4,31jt/mm ³	Rendah
8.	16,6mg/dl	Normal	5,33jt/mm ³	Normal
9.	15,2mg/dl	Normal	5,25jt/mm ³	Normal
10.	13,2mg/dl	Rendah	3,81jt/mm ³	Rendah
11.	17,2mg/dl	Normal	5,47jt/mm ³	Normal
12.	12,7mg/dl	Rendah	4,63jt/mm ³	Normal
13.	18,3mg/dl	Tinggi	5,62jt/mm ³	Tinggi
14.	16,5mg/dl	Normal	5,74jt/mm ³	Tinggi
15.	13,4mg/dl	Rendah	4,82jt/mm ³	Normal
16.	18,2mg/dl	Tinggi	5,60jt/mm ³	Tinggi
17.	16,0mg/dl	Normal	5,00jt/mm ³	Normal
18.	13,4mg/dl	Rendah	4,38jt/mm ³	Rendah
19.	12,9mg/dl	Rendah	3,91jt/mm ³	Rendah
20.	13,6mg/dl	Rendah	4,28jt/mm ³	Rendah
21.	12,5mg/dl	Rendah	3,86jt/mm ³	Rendah
22.	13,9mg/dl	Normal	4,37jt/mm ³	Rendah
23.	15,8mg/dl	Normal	5,81jt/mm ³	Tinggi

Kepala Lab. Kesehatan Kota Mojokerto

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : APRILIANA

NIM : 141310074

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, 04 Agustus 2017

Saya yang menyatakan,



APRILIANA
NIM : 141310074



Sprit



Tabung Vacum



Alat Hematology Autoanalyzer



Pengambilan Sampel

