

**GAMBARAN HITUNG JUMLAH LEUKOSIT DAN HITUNG  
JENIS LEUKOSIT PADA OPERATOR STASIUN PENGISIAN  
BAHAN BAKAR UMUM DI LOA JANAN KM.19**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2018**

**GAMBARAN HITUNG JUMLAH LEUKOSIT DAN HITUNG  
JENIS LEUKOSIT PADA OPERATOR STASIUN PENGISIAN  
BAHAN BAKAR UMUM DI LOA JANAN KM.19**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Diploma Analis Kesehatan Pada  
Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata  
Husada Samarinda



**15.0075.719.03**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GAMBARAN HITUNG JUMLAH LEUKOSIT DAN HITUNG JENIS  
LEUKOSIT PADA OPERATOR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR  
UMUM DI KECAMATAN LOA JANAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh:

**TIARA ISWARDHANA  
NIM:15.0075.719.03**

Telah berhasil dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada Tanggal 6 Juli 2018

Penguji I,

Kamil, S.KM, M.Si  
NIK: 197508151994031002

Penguji II,

Agus Joko Pratomo, S.Si, M.Si  
NIK: 1130726810019

Penguji III

Ns.Siti Mukarommah, S.Kep.M.Kep  
NIK: 1130728209024

Mengesahkan  
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Analis Kesehatan

Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep  
NIK: 1130728510012

Siti Raudah, S.Si, M.Si  
NIK: 1130728510012

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Tiara Iswardhana

NIM : 15.0075.719.03

Program Studi : Program Studi D III Analis Kesehatan STIKES  
Wiyata Husada Samarinda

Judul Laporan Tugas Akhir : Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung  
Jenis Leukosit pada Petugas Operator Stasiun  
Pengisian Bahan Bakar Umum Di Lojangan  
KM.19

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 19 Januari 2018

Yang Membuat Pernyataan

Tiara Iswardhana

NIM : 15.0075.719.03

## KATA PENGANTAR

### Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang mana hingga saat ini saya masih diberikan umur panjang serta kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Petugas Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Lojangan KM.19” Suatu kebanggaan bagi saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat hadir agar dapat digunakan sebaik-baiknya dan dapat dijadikan sebuah referensi nantinya untuk penelitian yang akan datang. Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mengarahkan saya pada saat pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu tidak ada kata indah selain ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya dari penulis yang ditujukan kepada:

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku ketua yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep selaku ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
4. Bapak Kamil, SKM., M.Si selaku Penguji Utama saya. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah
5. dr. Harry Nugroho, M.Kes selaku Penguji Utama saya saat sidang proposal. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak Agus Joko Praptomo, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing satu. Terimakasih atas masukan serta semua ilmu yang telah diberikan dan juga didedikasikan terhadap Analis Kesehatan

7. Ns. Siti Mukarommah ,S.Kep.M.Kep selalu dosen pembimbing dua. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
8. Kedua orang tua saya (Bapak Hairul Anam dan Ibu Iswati), serta kedua adik saya (Garin Gustiwardhana dan Gading Arya Wardhana) yang selalu mendoakan dan selalu memberi semangat serta motivasi selama menjalankan studi di STIKES Wiyata Husada Samarinda.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan (Nispi Widayanti, Linda, Erlinda Fauzi, Faxia Dayna Miranda, Jayanti, Yusrina Wati, Siti Nurhasanah, Maulida, Herlina Situmorang, Caesar Dewan Winata dan Unun Nurhasannah) terimakasih selalu menemani saat duka maupun suka.
10. Analis 3A Stikes Wiyata Husada Samarinda. Tiada kata terindah selain hanya ucapan terima kasih ini yang dapat saya ucapkan untuk semua teman-teman analis 3A.
11. Sahabat-sahabat saya (Annisa Rahman, Laylatul Syamsiah, Irwina Dyah, Agustina Yusfita, Iva Indriya, Miranda Mawarni, Beni Fajar, Riski Novanda, Muhammad Irfan dan Iqvan Dyan) terimakasih selalu menyemangati dan mendoakan saya dari jauh.

Mungkin hanya ini yang dapat saya berikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini semoga dapat bermanfaat bagi laboratorium klinik dan manfaat bagi semua yang membaca Karya Tulis Ilmiah saya.

Kritik dan saran sangat saya harapkan untuk perbaikan dari Karya Tulis Ilmiah ini kedepannya.

Samarinda, 2 Juli 2018

Peneliti

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tiara Iswardhana

NIM : 15.0075.719.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Lojangan KM.19**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 26 Juli 2018

Yang menyatakan

(Tiara Iswardhana)

## ABSTRAK

### Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Kecamatan Loa Janan Km.19

Tiara Iswardhana<sup>1</sup>.Agus Joko Praptomo<sup>2</sup>.Siti Mukarommah<sup>3</sup>

**Latar Belakang** : Proses pengisian bahan bakar ke dalam tangki kendaraan dapat mengeluarkan uap mengandung zat berbahaya salah satunya adalah Zat benzena ( $C_6H_6$ ) yang memiliki senyawa hidrokarbon aromatik, senyawa ini bersifat toksik bagi kesehatan, sehingga mempengaruhi jumlah leukosit dan jenis leukosit. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui gambaran hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Kecamatan Loa Janan Km.19.

**Metode** : Jenis penelitian Deskriptif Numerik. Penelitian dilakukan pada Operator SPBU di Kecamatan LoaJanan Km.19 pada bulan April 2018, yaitu sebanyak 20 sampel dengan menggunakan teknik total sampling. Tempat pemeriksaan di UPTD Puskesmas Harapan Baru. Pemeriksaan hitung jumlah leukosit dilakukan secara otomatis menggunakan alat hematologi analyzer dan pemeriksaan hitung jenis leukosit menggunakan metode manual.

**Hasil** : Dari penelitian ini didapatkan hasil leukosit normal sebanyak 16 atau 80%, sedangkan hasil leukosit tinggi sebanyak 4 responden atau 20%. Pemeriksaan jenis leukosit didapatkan hasil normal pada neutrofil batang, basophil dan eosinophil. Hasil neutrofil segmen normal sebanyak 14 responden atau 70%, sedangkan hasil rendah sebanyak 6 responden atau 30%. Hasil limfosit normal sebanyak 15 responden atau 75%, sedangkan hasil tinggi sebanyak 5 responden atau 25%. Hasil monosit normal sebanyak 18 responden atau 90%, sedangkan hasil tinggi sebanyak 2 responden atau 10%.

**Kesimpulan** : Efek paparan benzena pada petugas operator SPBU di Loajanan Km.19 tidak sepenuhnya mempengaruhi jumlah dan jenis leukosit. Meskipun demikian petugas operator SPBU harus selalu menggunakan APD saat bekerja, agar mengurangi efek pajanan bahan kimia.

*Kata Kunci : Jumlah Leukosit, Jenis Leukosit, Petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum, dan Benzena*

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2,3</sup>Dosen STIKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Description of Leucocytes Count and Leucocytes Differential Count To Gas Station Operator on Sub-District of Loa Janan Km.19

Tiara Iswardhana<sup>1</sup>.Agus Joko Praptomo<sup>2</sup>.Siti Mukarommah<sup>3</sup>

**Background :** Refueling process to vehicle tank could emit fumes with dangerous substance one of it was Benzene Substance (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) which had aromatic hydrocarbon compound, this compound was toxic for health, therefore it effected leucocytes count and leucocytes differential count. Research aim was to know the description of leucocytes count and leucocytes differential count to gas station operator on sub-district of Loa Janan Km.19

**Method :** Research type was Numeric Descriptive. Research was done on Gas Station Operator by using total sampling technique. Examination technique on Community Health Center of Harapan Baru. The examination of leucocyte count was done automatically used analyzer hematology tool and examination of leucocytes differential count used manual method.

**Result :** From this research was obtained leucocytes normal result as many as 16 or 80%, whereas high leucocytes result as many as 4 respondents or 20%. Leucocytes differential count it was obtained normal result on neutrophil, basophil, and eosinophil. Neutrophil result of normal segment as many as 14 respondents or 70%, whereas low result as man as 6 respondents or 30%. Lymphocyte normal as many as 15 respondents or 75%, whereas high result as many as 5 respondents or 25%. Result of normal monocyte as many as 18 respondents or 90% whereas high result as many as 2 respondents or 10%.

**Conclusion :** Benzene exposure effect of Gas Station operator on Loajanan Km. 19 was not totally effect the count and leucocytes differential. Thus Gas Station operator should always use Personal Protective Equipment while working to reduce chemical exposure effect.

Keyword : Leucocytes Count, Leucocytes Differential, Gas Station Operator, and Benzene

<sup>1</sup>Student of Health Analyst Program on STIKES Wiyata Husada Samarinda Health

<sup>2,3</sup>Lecturer of STIKES Wiyata Husada Samarinda

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
1. Manfaat Teoritis .....	4
2. Manfaat Praktis.....	4
E. Penelitian Terkait.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
A. Leukosit.....	7
1. Pembentukan Leukosit .....	8
2. Penggolongan Leukosit .....	7
3. Metode Hitung Jumlah Leukosit .....	12
4. Evaluasi Leukosit .....	14
5. Kelainan Leukosit.....	12
6. Stem Cell .....	19
7. Hemoglobin .....	20
B. Benzena .....	21

1. Sifat Fisika dan Kimia Benzena .....	21
2. Sumber Benzena .....	21
3. Kegunaan Benzena .....	21
4. Toksikokinetika Benzena .....	22
5. Efek Toksik Benzena.....	24
C. Pegawai SPBU .....	25
D. Kerangka Teori.....	27

### **BAB III METODE PENELITIAN .....**

A. Jenis Penelitian.....	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
1. Tempat Penelitian .....	28
2. Waktu Penelitian.....	28
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	28
1. Populasi .....	28
2. Sampel Penelitian .....	29
D. Kriteria Sampel Penelitian .....	29
1. Kriteria Inklusi.....	29
2. Kriteria Eksklusi .....	29
E. Teknik Pengambilan Data .....	30
F. Variabel Penelitian.....	30
G. Definisi Operasional.....	30
H. Sumber Data.....	31
I. Prosedur Pengambilan Data.....	32
J. Proses Pemeriksaan .....	32
1. Alat .....	32
2. Bahan .....	32
3. Prosedur Pengambilan Darah .....	32
4. Metode Kerja .....	33
K. Alur Penelitian.....	34
L. Interpretasi Hasil.....	34
M. Kerangka Konsep .....	35
N. Teknik Analisa Data.....	35
O. Etika Penelitian .....	35
1. <i>Informed Consent</i> .....	35
2. <i>Anonymity</i> (tanpa nama) .....	36
3. <i>Confidentially</i> (kerahasiaan).....	36

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....**

A. Hasil Penelitian .....	37
1. Karakteristik Responden.....	37
2. Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit .....	38
3. Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit.....	39
B. Pembahasan.....	40

C. Keterbatasan Penelitian .....	44
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	45
A. Kesimpulan .....	45
B. Saran.....	45
1. Bagi responden .....	45
2. Bagi akademik .....	45
3. Peneliti selanjutnya.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b> .....	49



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	31
Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Usia.....	37
Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Lama bekerja .....	37
Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan APD.....	38
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit .....	38
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit.....	39



## DAFTAR SKEMA

	Hal
Skema 2.1 Kerangka Teori Penelitian.....	27
Skema 3.1 Alur Penelitian.....	34
Skema 3.3 Kerangka Konsep .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	49
Lampiran 2 Kuesioner.....	52
Lampiran 3 Hasil Penelitian.....	55
Lampiran 4 Penelitian .....	59





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Leukosit disebut juga sel darah putih atau *Wright Blood Cell* (WBC) adalah sel yang membentuk komponen darah yang diproduksi oleh jaringan hemopoetik dan berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh. Leukosit terbagi menjadi 2 bagian, yaitu fagosit dan limfosit. Fagosit terdiri dari granulosit (neutrofil, eosinofil, dan basofil) dan imunosit. Sel prekursor limfosit dan sel plasma membentuk populasi imunosit. Pada keadaan normal hanya sel fagosit dan limfosit matur yang terlihat pada darah tepi (Hoffbrand, 2005)

Tubuh manusia yang terinfeksi atau terdapat kerusakan jaringan maka dapat mengakibatkan peningkatan jumlah total leukosit. Zat asing yang masuk ke dalam tubuh maka akan terdeteksi oleh limfosit dan neutrofil yang akan melepaskan bahan untuk menarik eosinofil yang akan melepaskan zat yang dapat membunuh parasit dan menghancurkan sel-sel abnormal (Haen, 2012)

Leukosit normal pada orang dewasa memiliki jumlah sekitar 4.000-11.000/ $\mu$ l darah serta memiliki bentuk sel yang bulat berinti dengan ukuran 9-20  $\mu$ m. Peningkatan jumlah leukosit diatas normal menandakan kemungkinan leukositosis, sedangkan penurunan jumlah leukosit dibawah normal menandakan kemungkinan terjadinya leukopenia (Riswanto, 2013)

Hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit digunakan untuk menentukan jumlah relatif atau persentase dari berbagai populasi leukosit yang ada dalam darah yang dapat memberikan informasi mengenai berbagai keadaan penyakit. Jumlah absolut dari berbagai jenis sel-sel ini dapat digunakan untuk memberikan petunjuk adanya suatu penyakit, seperti kerusakan sumsum tulang primer atau reaksi terhadap proses penyakit sekunder (Riswanto,2013). Salah satu penyebab kerusakan sumsum tulang adalah paparan zat karsinogenik dalam jangka waktu yang lama (Ramon, 2007)

Zat karsinogenik adalah substansi yang dapat menyebabkan kanker atau meningkatkan resiko timbulnya kanker. Prosesnya terjadi akibat mutasi gen (DNA) dari sel-sel tubuh sehingga berkembang menjadi sel abnormal yang tumbuh. Salah satu contoh zat kimia yang memiliki sifat karsinogenik adalah benzena (Elna, 2001).

Benzena masuk ke dalam tubuh dalam bentuk uap melalui inhalasi kemudian terabsorpsi di paru-paru. Jumlah benzena yang masuk melalui inhalasi sekitar 40-50% dari keseluruhan jumlah benzena yang masuk ke dalam tubuh. Benzena mudah diabsorpsi melalui pernafasan karena ketahanan paru-paru mengabsorpsi benzena mencapai kurang lebih 50% dalam beberapa jam setelah paparan. Benzena terdistribusi ke seluruh tubuh melalui absorpsi dalam darah, karena benzena memiliki sifat lipofilik yaitu larut dalam lemak, maka distribusi terbesarnya adalah dalam jaringan lemak dan sumsum tulang (Ramon, 2007)

Efek toksik dari paparan benzena adalah kerusakan sumsum tulang yang terjadi secara laten dan sering ireversibel. Hal ini disebabkan oleh metabolit benzena epoksida, sehingga dapat menimbulkan kerusakan genetik dari DNA pada perkembangan tunas-tunas sel dalam tulang rawan dan meningkatkan pertumbuhan mieloblast (prekursor sel-sel darah putih) (Salem, 2011).

Benzena merupakan salah satu kandungan di dalam bahan bakar kendaraan, seperti pertamax, pertalite dan bensin. Kendaraan merupakan suatu alat transportasi yang paling terpenting dalam kehidupan ini, tanpa adanya kendaraan aktivitas masyarakat tidak akan lancar, ada berbagai macam kendaraan yaitu kendaraan darat, udara dan laut. Di era globalisasi ini kendaraan semakin meningkat dan semakin banyak masyarakat yang memakai kendaraan seperti mobil, motor, truk dan lain sebagainya.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum (SPBU) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT.Pertamina untuk masyarakat luas, guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Umumnya Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum (SPBU) menjual bahan bakar sejenis premium, solar, pertamax, pertalite, dan pertamax plus (PT.Pertamina, 2009). Petugas operator

pada pengisian BBM (*filling point*) adalah salah satu populasi pekerja yang memiliki tingkat resiko paparan benzena yang tinggi, terutama melalui jalur inhalasi dalam waktu paparan yang kontinyu dengan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang kurang maksimal atau bahkan terlalaikan (Egeghy, 2012).

Peraturan dari Badan Standardisasi Nasional (BSN) dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) 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  $32 \text{ mg/m}^3$  atau 10 ppm untuk benzena. Jumlah paparan benzene yang diperbolehkan untuk 8 jam kerja hanya sebesar 0,1 ppm. Mulai terjadi peningkatan insiden perubahan kromosom pada pekerja yang terpajan 25-150 ppm benzena selama 1-25 tahun dibandingkan dengan populasi umum (Febyan, 2015).

Kebanyakan pegawai SPBU khususnya di daerah Loa Janan tidak memperhatikan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap saat bertugas, oleh karena itu pegawai operator SPBU memiliki resiko paparan benzena melalui jalur inhalasi. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Gambaran Hitung Jumlah dan Hitung Jenis Leukosit Terhadap Paparan Benzena pada operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum di Loa Janan“.

## **B. Rumusan Masalah**

Proses pengisian bahan bakar ke dalam tangki kendaraan dapat mengeluarkan uap, uap yang telah dikeluarkan terdapat zat yang berbahaya salah satunya adalah Zat Benzena. Pengaruh zat benzena pada tubuh dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan sumsum tulang, sehingga mempengaruhi jumlah leukosit dan jenis leukosit. Berdasarkan penelitian dari Rendy Noor Salim “Analisis Risiko Kesehatan Paparan Benzena Pada Karyawan Di SPBU ‘X’ Pancormas Depok” Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia 2011, terdapat perbedaan jumlah

pada sel darah merah. Berdasarkan pembahasan-pembahasan dari latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk mengetahui bagaimanakah gambaran hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit terhadap paparan benzena pada pegawai SPBU di Loa Janan ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit terhadap paparan benzena pada pegawai SPBU di Loa Janan .

### **D. Manfaat Penelitian**

#### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dan referensi keilmuan hematologi, khususnya pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit mengenai bahaya paparan benzena bagi kesehatan. Sebagai bahan penelitian selanjutnya serta diharapkan dapat memberikan informasi tentang benzena terkait penyebab ilmiah dan sebagai aspek kebijakan yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja.

#### **2. Manfaat Praktis**

##### **a) Manfaat Bagi Responden**

Memberikan informasi untuk mengetahui tingkat risiko paparan zat Benzena terhadap kesehatan para petugas operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), sehingga para petugas yang terpapar uap BBM (Bahan Bakar Minyak Bumi) dapat menggunakan alat pelindung pernafasan agar paparan uap bensin tidak langsung masuk ke dalam tubuh yang dapat mempengaruhi kesehatan.

##### **b) Manfaat Bagi Masyarakat**

Memberikan informasi tentang bahayanya paparan zat benzena terhadap kenaikan jumlah leukosit dalam tubuh dan untuk jauh lebih

memperhatikan dalam penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) dalam bekerja menurut standar operasional.

**c) Manfaat Bagi Akademik**

Melengkapi kepustakaan di Program Analisis Kesehatan dan umumnya di STIKES Wiyata Husada Samarinda serta bagi penelitian selanjutnya.

**E. Penelitian Terkait**

Penelitian yang berkenaan dengan pemeriksaan jumlah dan jenis leukosit terhadap paparan benzena antara lain :

1. (Agus ramon, 2007) “Analisis Paparan Benzena Terhadap Profil Darah Pada Pekerja Industri Pengolahan Minyak Bumi” Universitas Diponegoro 2007. Pada penelitian ini, didapatkan bahwa dari 31 orang responden yang terpapar benzena ( $\geq 0,5$  ppm), ada 5 orang karyawan (16,1%) yang mempunyai masa kerja  $<10$  tahun. Sedangkan dari 29 orang responden yang tidak terpapar benzena ( $<0,05$  ppm), ada 2 orang karyawan (6,9%) yang mempunyai masa kerja  $< 10$  tahun. Dari hasil uji *chi-square*, didapatkan  $RP=0,901$  (95%CI= 0,750–1,082) dan nilai  $p=0,426$  ( $p>0,05$ ), artinya pada  $\alpha=0,05$ , tidak ada perbedaan antara pekerja yang memiliki masa kerja  $> 10$  tahun dan  $< 10$  tahun yang signifikan antara karyawan yang terpapar dan tidak terpapar benzena. Perbedaan jurnal diatas dengan penelitian ini terletak pada tujuan penelitian. Penelitian ini hanya fokus membahas tentang jumlah dan jenis leukosit, sedangkan jurnal diatas membahas tentang profil darah.
2. (Febyan, Arwi Wijaya, Michelle Linardi, 2015) ”Pengaruh Paparan Benzena terhadap Timbulnya Leukimia Mieloid Akut pada Pekerja yang Terpajan” Universitas Kristen Krida Wacana. Benzena merupakan bahan cairan toksik yang tidak berwarna dengan bau aromatik yang harum. Paparan benzena tertinggi di daerah lalu lintas kendaraan bermotor dan sekitar tempat pengisian bahan bakar kendaraan. Di California, the acute

Reference Exposure Level (REL, 6 jam) untuk benzena adalah 1300 mg / m<sup>3</sup> , dan the chronic Reference Exposure Level (REL) adalah 60 ug / m<sup>3</sup> (OEHHA, 1999a; 2000b). Nilai REL yang akut dan kronis didasarkan pada hematotoksisitas pada kalangan pekerja yang terpajan oleh benzena. Benzena merupakan faktor risiko kedua sebagai penyebab Leukemia Mieloid Akut (LMA). Perbedaan jurnal diatas dengan penelitian ini adalah penelitian ini membahas tentang efek toksik benzena pada pegawai operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum melalui pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit.

3. (Martha Tinelli Haen dan Katharina Oginawati, 2012) "Hubungan Paparan Senyawa Benzena, Toluena, dan Xylen dengan sistem Hematologi Pekerja di Kawasan Industri Sepatu" Institut Teknologi Bandung. Pada penelitian ini, analisis bivariat dilakukan untuk benzena saja, karena toluen dan xylen masih berada dibawah ambang batas normal sehingga dapat dikatakan tidak memberikan efek negatif pada darah. Uji chi-square yang dilakukan terhadap konsentrasi paparan benzena dengan profil darah didapatkan beberapa variabel yang mempunyai nilai  $p < 0,05$ , yaitu kadar hemoglobin, kadar eritrosit dan juga kadar eosinofil. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi benzena pada breathing zone dengan jumlah hemoglobin, eritrosit dan juga eosinofil. Perbedaan jurnal diatas dengan penelitian ini terletak pada paparan senyawa yang berimbas pada kesehatan. Penelitian ini hanya fokus membahas tentang paparan senyawa benzena pada kesehatan dengan dilakukannya hitung jumlah dan hitung jenis leukosit.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Leukosit**

Sel darah putih (leukosit) tidak memiliki warna, bentuknya lebih besar dari sel darah merah, tetapi jumlah sel darah putih lebih sedikit. Leukosit memiliki diameter sekitar 10  $\mu\text{m}$ . Batas normal jumlah leukosit berkisar 4.000-11.000 setiap 1  $\text{mm}^3$  darah. Leukosit terbentuk didalam sumsum tulang dan berumur sekitar 12 hari. Leukosit didalam tubuh berfungsi untuk mempertahankan tubuh terhadap benda-benda asing (*foreign agents*) termasuk kuman-kuman penyebab infeksi. Leukosit yang berperan adalah monosit, netrofil, dan limfosit. Leukosit juga memperbaiki kerusakan vaskuler. Leukosit yang memegang peranan adalah eosinofil sedangkan basofil belum diketahui dengan pasti (Irianto, 2012).

Leukosit mempunyai peranan dalam sistem pertahanan tubuh. Sel-sel primer pada respon imun adalah limfosit, sel plasma, sel mast, neutrofil, eosinofil dan sel-sel sistem fagosit mononuklear. Leukosit dapat melakukan gerakan amoebid dan melalui proses diapedesis leukosit dapat meninggalkan kapiler dengan menerobos antara sel-sel endotel dan menembus kedalam jaringan penyambung (Mescher, 2011).

#### **1. Pembentukan Leukosit**

Sel-sel polimorfonuklear dan monosit dalam keadaan normal hanya dibentuk didalam sumsum tulang, sedangkan sel-sel limfosit dan sel-sel plasma diproduksi dalam bermacam-macam organ limfoid yang lain didalam sumsum tulang, usus dan sebagainya. Sel-sel darah putih yang dibentuk didalam sumsum tulang, terutama granulosit akan disimpan didalam sumsum sampai mereka diperlukan di dalam sistem sirkulasi, kemudian bila kebutuhannya meningkat maka akan menyebabkan granulosit tersebut dilepaskan. Dalam keadaan normal granulosit yang bersirkulasi didalam seluruh aliran darah kira-kira tiga kali daripada

jumlah granulosit yang disimpan dalam sumsum, jumlah ini sesuai dengan persediaan granulosit selama enam hari (A.C Guyton, 1995).

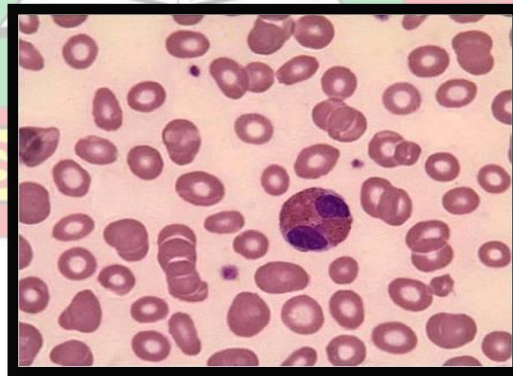
## 2. Penggolongan Leukosit

Berdasarkan jenis granula dalam sitoplasma dan bentuk intinya, sel darah putih digolongkan menjadi dua golongan, yaitu :

### a. Leukosit bergranula

#### 1) Eosinofil

Sel-sel eosinofil ini mirip dengan neutrofil, kecuali granula sitoplasmanya lebih kasar dan lebih merah dan jarang terdapat dari tiga lobus inti. Mielosit eosinofil dapat dikenali tetapi stadium yang lebih dini tidak dapat dibedakan dengan prekursor neutrofil. Masa singgah eosinofil dalam darah lebih panjang dibandingkan dengan neutrofil. Sel-sel eosinofil ini memasuki eksudat radang dan mempunyai peran khusus dalam respon alergi, pertahanan terhadap parasit dan pembuangan fibrin yang terbentuk selama peradangan (Hoffbrand, 2013).

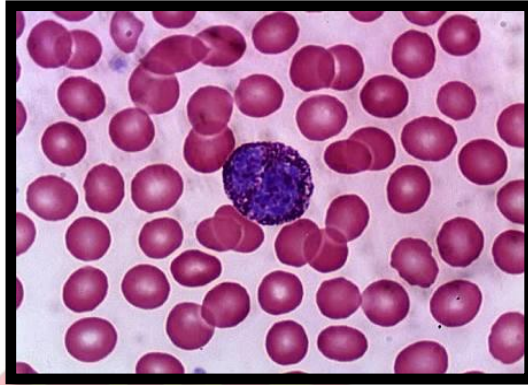


**Gambar 2.1** Eosinofil (Fidianan, 2013).

#### 2) Basofil

Sel ini hanya kadang-kadang ditemukan dalam darah tepi normal. Basofil mempunyai banyak granula sitoplasma yang gelap yang menutupi inti dan mengandung heparin dan histamin. Dalam jaringan, basofil menjadi sel mast. Basofil mempunyai

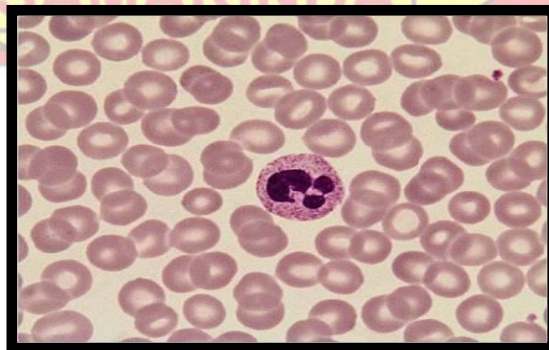
lokasi pengikatan immunoglobulin E (IgE) dan degranulasinya disertai dengan penglepasan histamin (Hoffbrand, 2013).



**Gambar 2.2** Basofil (Fedianan, 2013).

### 3) Neutrofil Segmen

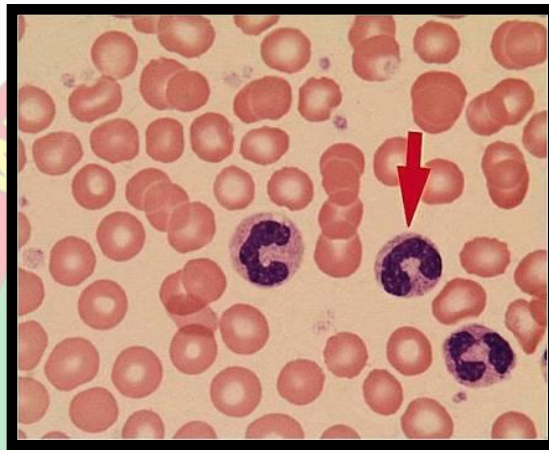
Neutrofil segmen mempunyai inti yang berlobus, jumlah lobusnya mulai dari 3-5 lobus. Jika lobus kurang atau melebihi jumlah normal maka diindikasikan adanya kelainan. Neutrofil segmen berperan dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri dan proses peradangan, serta menjadi sel yang pertama kali hadir ketika terjadi infeksi di suatu tempat. Nilai normal dalam apusan darah tepi adalah 50-70% (Hoffbrand, 2013).



**Gambar 2.3** Neutrofil Segmen (Fedianan, 2013)

#### 4) Neutrofil Batang

Neutrofil stab atau batang mempunyai inti yang melengkung seperti tapal kuda. Peningkatan neutrofil stab berhubungan dengan pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri serta proses peradangan kecil lainnya, serta biasanya juga yang memberikan tanggapan pertama terhadap infeksi bakteri, aktivitas dan matinya neutrofil dalam jumlah yang banyak menyebabkan adanya nanah. Nilai normal dalam apusan darah tepi adalah 2%-6% (Hoffbrand, 2013).

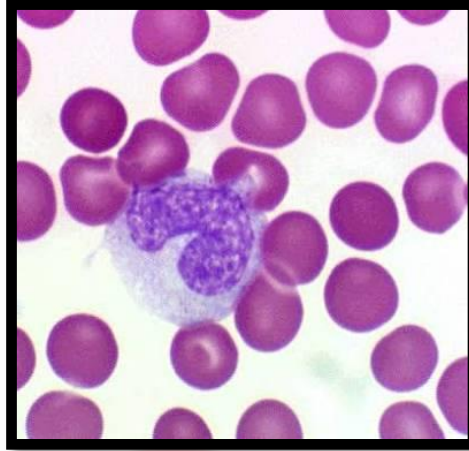


**Gambar 2.4** Neutrofil Batang (Fedianan, 2013).

#### b. Leukosit tidak bergranula

##### 1) Limfosit

Limfosit ini hampir menyerupai monosit, hanya ukuran lebar sitoplasma limfosit lebih kecil dibandingkan dengan monosit. Selain itu limfosit berinti satu dan berfungsi untuk kekebalan. Limfosit membentuk 25% dari seluruh jumlah sel darah putih. Sel ini dibentuk di dalam kelenjar limfa dan dalam sumsum tulang. Nilai normal limfosit dalam apusan darah tepi adalah 20-40% (Hoffbrand, 2013).

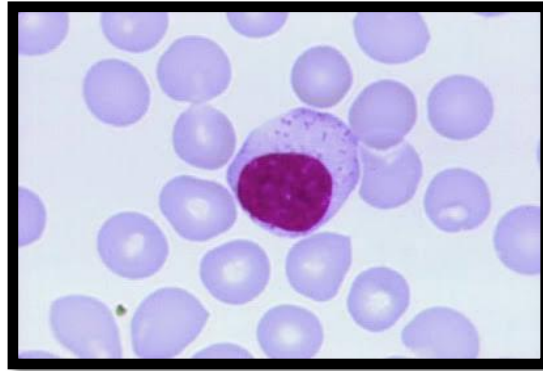


**Gambar 2.5** Limfosit (Fedianan, 2013).

## 2) Monosit

Sel ini biasanya lebih besar daripada leukosit darah tepi lainnya dan mempunyai inti sentral yang besar dan berbentuk lonjong atau melekuk dengan kromatin yang menggumpal. Sitoplasmanya yang banyak terpulas biru dan mengandung banyak vakuol halus, memberikan gambaran kaca yang diasah. Granula sitoplasma seringkali ada. Prekursor monosit dalam sumsum tulang (monoblas dan promonosit) sulit dibedakan dengan mieloblas dan monosit (Hoffbrand, 2013).

Monosit dibentuk didalam sumsum tulang dan masuk kedalam sirkulasi dalam bentuk imatur, di area terjadinya cedera atau infeksi, monosit meninggalkan darah dan mengalami proses pematangan menjadi makrofag setelah masuk ke dalam jaringan (Elizabeth, 2009).



**Gambar 2.6** Monosit (Fedianan, 2013).

### 3. Metode Hitung Jumlah Leukosit

Pada pemeriksaan hitung jumlah leukosit dapat digunakan beberapa metode, yaitu :

a. Metode Bilik Hitung

Prinsip metode ini adalah darah diencerkan dalam pipet leukosit, kemudian dimasukkan ke dalam kamar hitung. Jumlah dari leukosit dihitung dalam volume tertentu dengan menggunakan faktor konversi jumlah leukosit per  $\mu\text{l}$  darah. Nilai normal dari hitung jumlah leukosit adalah 4.000-10.000 / mm darah (Gandasoebrata, 2007).

b. Metode Sediaan Apus

Prinsip metode ini setetes darah dibuat hapusan pada slide dan diperiksa di bawah mikroskop. Dengan jalan ini dapat di hitung jumlah leukosit per lapang pandang. Tiap-tiap perhitungan leukosit harus dikontrol dengan pemeriksaan sediaan hapusan darahnya. Penaksiran jumlah leukosit harus dilakukan pada darah penghitung (*counting area*) yaitu bagian untuk hapusan tempat eritrosit-eritrosit yang terletak berdampingan satu dengan yang lainnya, tetapi tidak saling bertumpukkan (Gandasoebrata, 2007).

Bila didapatkan 20-30 leukosit perlapang pandang ini kira-kira sesuai dengan jumlah leukosit 5.000. Bila didapatkan 30-40 leukosit per lapang pandang ini kira-kira sesuai dengan jumlah leukosit 7.500.

Bila didapatkan 40-50 per lapang pandang ini sesuai dengan jumlah leukosit kira-kira 10.000. terhadap leukosit dilaporkan jumlah, hitung jenis dan kelainan morfologi. Hitung jumlah leukosit menggunakan sediaan apus dapat dilaporkan dengan meningkat, normal atau menurun (Gandasoebrata, 2007).

#### 4. Evaluasi Leukosit

Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mengevaluasi sel darah putih, yaitu :

a. Estimasi Jumlah sel darah putih

Kesan jumlah sel darah putih pada preparat darah apus ini hanya digunakan untuk mengkonfirmasi apabila hasil yang dikeluarkan dalam perhitungan sel darah putih benar atau tidak. Maka untuk sementara dianjurkan dalam melakukan estimasi jumlah sel darah putih menggunakan lensa obyektif 10 kali untuk melihat luasnya kemudian dengan lensa obyektif 40 kali untuk mengamati sel darah putih yang ada di ekor preparat (Riswanto, 2013).

b. Hitung jenis sel darah putih

Pemeriksaan hitung jenis sel darah putih merupakan pemeriksaan deferensial jenis sel-sel ini. Pemeriksaan hitung jenis sel darah putih ini dapat dikerjakan terlebih dahulu setelah selesai pemeriksaan orientasi umum karena termasuk pemeriksaan rutin, cara ini menggunakan perbesaran 40 kali (Riswanto, 2013).

c. Mencari kemungkinan sel darah putih abnormal

Sel-sel darah putih abnormal atau sel-sel darah putih yang tidak lazim perlu dilaporkan, misalnya yang dapat dijumpai antara lain : hiper segmen, sel plasma abiru, granula toksik, vakuolisasi, benda dohle, dan benda supras (FK.Undip, 2001).

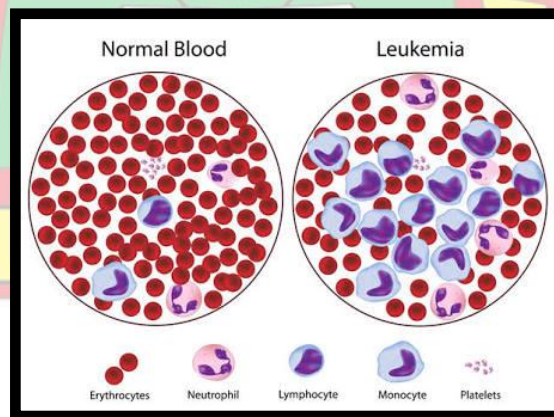
## 5. Kelainan Leukosit

Adapun kelainan-kelainan yang terjadi pada sel darah putih, diantaranya yaitu :

### a. Leukemia

Kanker dari darah yang membentuk jaringan ini ditandai dengan peningkatan besar jumlah sel darah putih (leukosit) dalam sirkulasi darah atau sumsum tulang belakang. Pada kondisi seseorang dengan leukemia, sel darah putih yang dihasilkan oleh sumsum tulang belakang dan kelenjar getah bening ini abnormal dan belum matang (Natalia, 2015).

Leukemia atau kanker darah terjadi karena sel darah putih yaitu limfosit B mengalami kelainan sehingga tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, sel tersebut juga mengalami pembelahan yang tidak terkendali. Penderita leukemia menunjukkan gejala seperti mudah terkena infeksi, anemia dan pendarahan. Ada 2 tingkatan leukemia, yaitu leukemia akut dan leukemia kronis (Natalia, 2015).



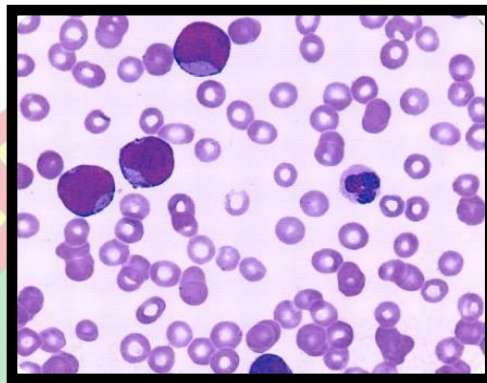
**Gambar 2.7** Leukimia (Eddy, 2016).

### b. Leukositosis

Leukositosis adalah peningkatan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi. Leukositosis merupakan respons normal terhadap infeksi atau proses peradangan. Keadaan ini dapat dijumpai setelah gangguan emosi, setelah anesthesia atau berolahraga, dan selama kehamilan.

Leukositosis abnormal dijumpai pada keganasan tertentu dan gangguan sumsum tulang.

Leukositosis biasanya menyebabkan salah satu jenis sel darah putih yang terganggu. Sebagai contoh, respons alergi dan asma secara spesifik berkaitan dengan peningkatan jumlah eosinofil. Leukemia ditandai dengan abnormalitas kadar salah satu jenis sel darah putih yang tinggi dan defisiensi yang lainnya (Elizabeth, 2009).

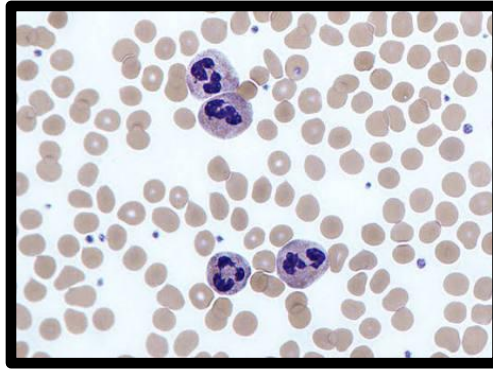


**Gambar 2.8** Leukositosis (Rahmah, 2017).

c. Leukositosis Neutrofil (Neutrofilia)

Peningkatan neutrofil yang bersirkulasi sampai lebih dari  $7,5 \times 10^9/L$  adalah salah satu perubahan hitung sel yang sering ditemukan. Penyebab leukositosis neutrofil sering kali disebabkan oleh infeksi bakteri terutama bakteri piogenik, peradangan dan nekrosis jaringan, kelainan metabolik, semua jenis neoplasma (misalnya karsinoma, limfoma, melanoma), pendarahan akut atau hemolisis, leukemia myeloid kronik, dan asplenia (Hoffbrand, 2013).

Leukositosis neutrofil kadang-kadang sering disertai dengan demam sebagai akibat pelepasan pirogen leukosit. Gambaran khas neutrofilia reaktif lainnya dalam hitung jenis leukosit darah tepi mengalami peningkatan jumlah batang dan kadang-kadang terdapat sel-sel yang lebih primitif seperti metamielosit dan mielosit. Serta adanya granulasi toksik sitoplasma dan badan Dohle (Hoffbrand, 2013).

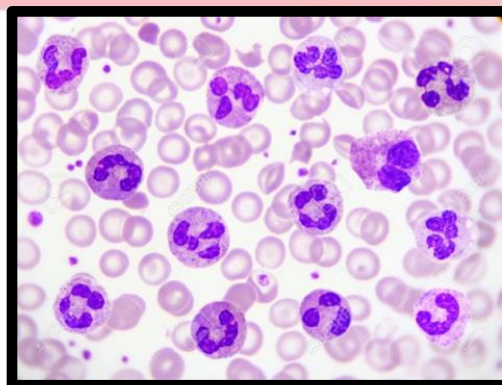


**Gambar 2.9** Leukositosis Neutrofil (Anna, 2018).

d. Leukositosis Eosinofilik (Eosinofilia)

Penyebab peningkatan eosinofil darah diatas  $0,4 \times 10^9/L$  sering kali disebabkan oleh penyakit alergi, khususnya hipersensitivitas jenis atopik, penyakit parasit (misalnya amubiasis, cacing tambang, askariasis, dan filarisis), pemulihan dari infeksi akut, sensitivitas obat, Limfoma Hodgkin, Sindrom hipereosinofilik, Leukimia eosinofilik kronik, dan Sindrom pulmonar (Hoffbrand, 2013).

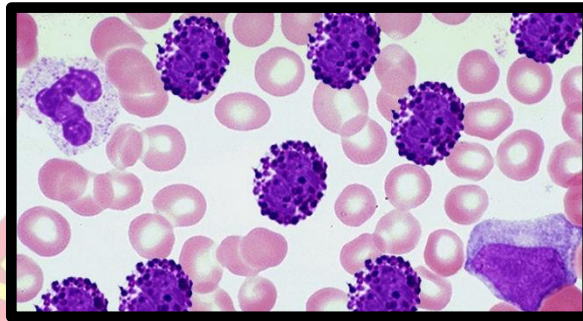
Tidak ditemukan penyebab yang mendasarinya, juga tidak ada pertanda klonal yang dapat diindikasikan dan jika hitung neutrofil meningkat ( $>1,5 \times 10^9/L$ ) selama lebih dari 6 bulan dan dikaitkan dengan kerusakan jaringan, maka didiagnosis sebagai *sindrom hipereosinofilik*. Katup-katup jantung, sistem saraf pusat, kulit dan paru mungkin terkena dan pengobatan biasanya dengan steroid atau obat sitotoksik. (Hoffbrand,2013)



**Gambar 2.10** Leukositosis Eosinofilik (Yohanna, 2010).

e. Leukositosis Basofil (Basofilia)

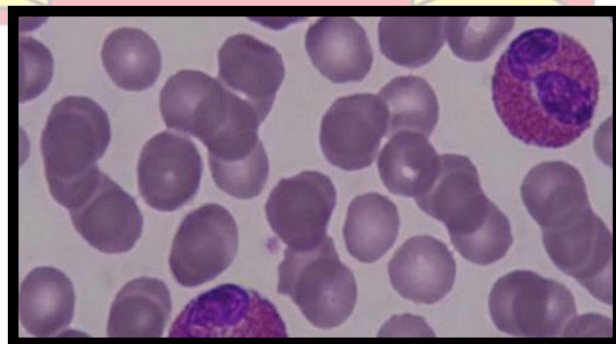
Peningkatan basofil darah diatas  $0,1 \times 10^9/L$  jarang ditemukan. Penyebab biasanya adalah kelainan mieloproliferatif seperti leukemia myeloid kronik atau polisitemia vera. Peningkatan basofil reaktif kadang-kadang ditemukan pada miksedema, selama infeksi cacar atau cacar air dan pada kolitis ulserativa (Hoffbrand, 2013).



**Gambar 2.11** Leukositosis Basofil ([www.biomedicinapadrao.com](http://www.biomedicinapadrao.com))

f. Limfopenia

Limfopenia dapat terjadi pada kegagalan sumsum tulang yang berat dengan kortikosteroid dan terapi immunosupresif lain. Pada limfoma Hodgkin dengan iradiasi luas. Limfopenia juga terjadi selama pengobatan dengan antibodi monoklonal alemtuzumab (anti-CD52) serta pada berbagai sindrom imunodefisiensi yang terpenting diantaranya adalah infeksi HIV (Hoffbrand, 2013).



**Gambar 2.8** Limfopenia (Kesehatan, 2014).

g. Leukemia Mieloid Akut

Kanker adalah pertumbuhan sel-sel abnormal yang tidak terkontrol dalam tubuh. Kanker terjadi ketika pertumbuhan sel-sel dalam tubuh diluar kendali dan sel membelah terlalu cepat. Istilah leukemia mengacu pada sekelompok penyakit dengan latar belakang biologis, gejala klinis, prognosis dan respon terhadap pengobatan yang berbeda, ditandai dengan transformasi maligna sel hematopoetik yang menghasilkan populasi leukemia yang abnormal (*clone*) sel menekan produksi komponen darah normal seluler. Ada empat jenis utama leukemia: leukemia akut limfatik (ALL), leukemia mieloid akut (LMA), leukemia limfositik kronis (LLK), dan leukemia mieloid kronis (LMK) (Febyan, 2015).

Faktor risiko untuk terjadinya LMA meliputi pajanan benzena, dan pajanan radiasi, yang dapat menghasilkan 2 sampai 6 kali lipat peningkatan risiko relatif. Leukemia mieloid akut (LMA) terjadi sebagai akibat dari serangkaian perubahan genetik dalam sel prekursor hematopoietik. Perubahan ini mengubah pertumbuhan dan diferensiasi hematopoietik yang abnormal sehingga terjadi akumulasi sel-sel mieloid yang imatur di sumsum tulang dan darah tepi (Febyan, 2015).

Banyak penyebab keganasan termasuk diantaranya benzena. Ada bukti yang jelas dan konsisten tentang hubungan kasual antara pajanan benzena dan leukemia mielogenous akut (LMA) atau leukemia akut non limfositik (LANL), jenis leukemia yang dominan diantara pekerja benzena yang terpajan. Peningkatan risiko LMA khususnya setelah pajanan benzena telah diamati dibeberapa pekerja industri dari berbagai industri, dengan pajanan benzena jangka panjang (Febyan, 2015).

Penelitian yang berbeda telah menyebutkan sejumlah faktor risiko potensial untuk leukemia mieloid akut, akan tetapi saat ini diantara pajanan radiasi pengion, agen alkilating dan benzena,

benzena merupakan yang paling berbahaya yang telah terbukti berhubungan dengan leukemia mieloid akut, dan di antara bahan kimia yang diketahui atau diduga penyebab leukemia (leukemogenik) adalah benzene (Febyan, 2015).

## 6. Stem Cell

Hematopoiesis bermula dari sel punca hematopoietik yang bersifat pluripoten. Proses ini memiliki kemampuan untuk replikasi sendiri dan diferensiasi. Progenitor dengan berbagai tipe pematangan terbentuk melalui pembagian asimetris dan dari pembagian ini, setiap sel punca dan progenitor baru akan dibentuk. Proses tersebut terjadi secara acak dan incidental (Mathias, 2011).

Sel punca dan progenitor tidak dapat dikenali secara morfologis. Akhirnya, diferensiasi terjadi pada berbagai sel matur di darah perifer. Sitokin faktor pertumbuhan meningkatkan pematangan atau mencegah terjadinya apoptosis turunan sel yang spesifik. Sel-sel yang terbentuk dari proses dari proses acak tersebut dan tidak diperlukan akan mengalami apoptosis (Mathias, 2011).

Prekursor limfoid juga terbentuk dari sel punca hematopoietik yang pluripoten. Diferensiasi sel B dari pro-sel B menjadi pra-sel B terjadi di kelenjar getah bening. Diferensiasi ini diatur oleh suatu hipermutasi somatic berbagai region gen immunoglobulin (Mathias, 2011).

Sel-sel B adalah limfosit yang berperan pada imunitas humoral. Sel-sel B setelah berkontak dengan antigen dengan keberadaan sinyal kostimulatorik dan diperantarai oleh sel retikulum dendritik folikular di sentrum germinale, berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel plasma atau sel B memori. Sel yang tidak berkontak dengan antigen yang sesuai akan mengalami apoptosis (Mathias, 2011).

Sel-sel T (*T cell receptor*) mengalami suatu pematangan yang serupa seperti sel B dengan tata ulang gen reseptor sel T, ekspansi dan seleksi terjadi di timus. Sel T juga teraktifkan di perifer setelah berkontak dengan

antigen dan dapat berekspansi secara poliklonal. Sel sitotoksik merupakan CD8+ (*T-Killer cell*). Sel pembantu (*helper*) CD4+ (*naive T cell*) terbagi menjadi dua populasi, yaitu : sel Th1 (berperan dalam mengaktifkan makrofag) menyekresi IFN- $\gamma$  dan IL-2. Sel tersebut mengaktifkan makrofag dan sel T sitotoksik. Sel Th2 menyekresi IL-4, IL-5 dan IL-6. Sel Th2 (berperan dalam eliminasi cacing dan terlibat dalam mekanisme alergi) mengaktifkan sel B untuk menghasilkan antibodi. Sel limfatik yang matur dapat teraktifkan setelah berkontak dengan antigen dan berekspansi secara poliklonal. Hal tersebut membedakan sel-sel ini dari sel-sel mielopoiesis (Mathias, 2011).

## **B. Hemoglobin**

Hemoglobin merupakan zat protein yang terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) yang memberi warna merah pada darah dan merupakan pengangkut oksigen utama dalam tubuh. Hemoglobin terdiri dari 2 bagian utama, yaitu hem dan globin. Setiap molekul hemoglobin memiliki 4 gugus hem identic yang melekat pada 4 rantai globin. Keempat rantai globin itu merupakan rantai polipeptida yang terdiri atas 2 buah rantai alfa ( $\alpha$ ) dan 2 buah rantai beta ( $\beta$ ). Selain itu, hemoglobin juga memiliki 4 molekul nitrogen protoporphyrin IX, dan 4 atom besi dalam bentuk ferro ( $Fe^{2+}$ ) yang berpasangan dengan protoporphyrin IX untuk membentuk 4 molekul hem (Riswanto, 2013).

Hemoglobin berfungsi sebagai pembawa oksigen ( $O_2$ ) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ) dalam jaringan-jaringan tubuh dengan cara mengambil oksigen dari paru-paru untuk dibawa ke seluruh tubuh, kemudian mengambil karbon dioksida dari jaringan sebagai hasil metabolisme untuk dibawa ke paru-paru untuk dibuang. Jika jumlah hemoglobin berkurang, tentu saja fungsi-fungsi tersebut akan terganggu (Riswanto, 2013).

## C. Benzena

### 1. Sifat Fisika dan Kimia Benzena

Menurut *The Chemical Abstract Service* (CAS) benzena mempunyai nomor 71-43-42. Benzena merupakan senyawa hidrokarbon aromatik rantai tertutup tidak jenuh, mempunyai nama lain benzol, *cyclohexatrene*, *phenyl hydride*, atau *coal naphta* (Ramon, 2007).

### 2. Sumber Benzena

Benzena adalah senyawa organik siklik sederhana yang biasanya ditemukan dilingkungan dalam konsentrasi yang rendah. Benzena muncul biasanya didalam minyak mentah dan sebagai akibat industri minyak, juga terbentuk selama pembakaran tidak sempurna bahan bakar fosil (bensin, batubara dan kayu). Sumber benzena terutama berasal dari penguapan bensin sebesar 1-5% benzena, juga terdapat di pembuatan mesin otomobil, rokok sigaret, dan asap dari proses pembakaran (Ramon, 2007).

Kadar benzena di udara luar ruangan ada dalam kisaran 0,02 - 34 ppb (1 ppb = 1000 kali lebih kecil dari 1 ppm). Penduduk yang hidup di kota dan daerah industri umumnya terpajan benzena dalam kadar yang lebih tinggi dari pada yang hidup di pedesaan. Individu dapat terpajan benzena di udara dalam kadar yang lebih tinggi oleh karena tinggal di dekat tempat pembuangan limbah, kilang minyak, pabrik petrokimia, atau pompa bensin (Ramon, 2007).

### 3. Kegunaan Benzena

Benzena digunakan sebagai pelarut dalam industri ban dan kulit. Sekarang penggunaannya sudah berkurang, walaupun pada tahun 1980-an kadar benzena masih tinggi di tempat kerja. Paparan di tempat kerja masih terjadi pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU), serta pabrik pembuatan benzena (Ramon, 2007).

Benzena digunakan sebagai salah satu bahan mentah dalam produksi senyawa aromatik lainnya, seperti : stirena, fenol, sikloheksana, nitrobenzena. Karena sifatnya yang cepat kering, maka benzena digunakan secara luas dalam industri perekat dan pernis, juga sebagai bahan obat-obatan, pestisida, dan deterjen. Terkadang benzena juga digunakan sebagai pelarut ekstraksi. Bahan ini terdapat dalam pelarut untuk lilin, resin, karet, plastik, cat, lem, dan lain-lain (Ramon, 2007).

#### **4. Toksikokinetika Benzena: Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, dan Ekskresi Benzena dalam Tubuh Manusia**

Benzena dapat masuk ke tubuh manusia melalui paru-paru, jalur gastrointestinal, dan lewat kulit. Jika individu terpapar benzena di udara dalam konsentrasi tinggi, kira-kira separuh kadar benzena yang terabsorpsi, masuk ke dalam paru-paru, kemudian masuk ke aliran darah. Melalui pembuluh darah, benzena kemudian disimpan di dalam sumsum tulang dan dalam jaringan lemak. Benzena dikonversi menjadi metabolit dalam hati dan sumsum tulang. Efek bahaya paparan benzena kemungkinan besar disebabkan oleh metabolit ini. Sebagian besar metabolit benzena keluar dari tubuh manusia dalam bentuk urin, 48 jam setelah terpapar (Ramon, 2007).

##### **a. Absorpsi**

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 (Ramon, 2007).

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), melalui kulit (dermal) dan melalui saluran pencernaan (gastrointestinal) (Ramon, 2007).

1) Inhalasi (penafasan)

Benzena masuk ke dalam tubuh dalam bentuk uap melalui inhalasi dan absorpsi terutama melalui paru-paru. Jumlah yang di inhalasi sekitar 40%-50% dari keseluruhan jumlah benzena yang masuk ke dalam tubuh. Benzena mudah diabsorpsi melalui pernafasan karena ketahanan paru-paru mengabsorpsi benzena mencapai lebih kurang 50% untuk beberapa jam pada paparan di antara 2-100 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (Ramon, 2007).

2) Dermal (kontak kulit)

Hasil dari studi *in vitro* diperkirakan yang dilakukan pada kulit manusia, bahwa absorpsi gas benzena melalui kulit, lebih kecil dibandingkan dengan total absorpsi. Namun, absorpsi dari gas benzena dapat merupakan rute paparan yang signifikan. Penemuan yang menyatakan bahwa kontak melalui kulit merupakan rute utama absorpsi benzena pada pekerja yang terpapar bensin cair (Ramon, 2007).

3) Gastrointestinal (pencernaan)

Absorpsi benzena yang efektif melalui pencernaan dapat mengakibatkan intoksikasi akut, walaupun data kuantitatif pada manusia masih kurang. Tidak ada informasi tentang absorpsi oral dari benzena pada larutan encer, diasumsikan bahwa absorpsi oral dari air adalah hampir 100% (Ramon, 2007).

b. Distribusi

Benzena terdistribusi ke seluruh tubuh melalui absorpsi dalam darah, karena sifat benzena adalah lipofilik, maka distribusi terbesar adalah dalam jaringan lemak. Jaringan lemak, sumsum

tulang, dan urin mengandung benzena kira-kira 20 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 dua kali lebih banyak dari dalam plasma (Ramon, 2007).

c. Metabolisme

Pertama-tama benzena dioksidasi di dalam hati oleh *cytochrome P-450-monoxygenase* menjadi benzena oksida. Setelah reaksi tersebut, beberapa metabolit sekunder terbentuk secara enzimatis dan non enzimatis. Metabolit ini adalah bahan yang dihasilkan secara langsung oleh reaksi biotransfusi. Metabolit sekunder akan terbentuk secara enzimatis dan non-enzimatis. Biotransformasi benzena dalam tubuh berupa metabolit akhir yang utama adalah fenol yang diekskresi lewat urin dalam bentuk terkonjugasi dengan asam sulfat atau glukuronat dengan jumlah yang kecil dimetabolisme menjadi kathekol, hidrokuinon, karbon dioksida, dan asam mukonat (Ramon, 2007).

**5. Efek Toksik Benzena**

Efek toksik paparan terhadap benzena pada konsentrasi yang sangat tinggi melalui inhalasi atau dosis oral yang besar. Dapat mengakibatkan depresi sistem susunan syaraf dan dapat berakibat kematian. Pada tingkat permulaan benzena terutama berpengaruh terhadap susunan syaraf pusat. Tanda-tanda utamanya adalah: perasaan mengantuk, pusing, sakit kepala, dan vertigo (Ramon, 2007).

Peraturan dari Badan Standardisasi Nasional (BSN) dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) 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  $32 \text{ mg/m}^3$  atau 10 ppm untuk benzena. Jumlah paparan benzena yang diperbolehkan untuk 8

jam kerja hanya sebesar 0,1 ppm. Mulai terjadi peningkatan insiden perubahan kromosom pada pekerja yang terpajan 25-150 ppm benzena selama 1-25 tahun dibandingkan dengan populasi umum (Febyan, 2015).

Pemajanan akut tingkat sedang dapat menyebabkan sindroma prenarkosis yang khas, yaitu sakit kepala, perasaan pusing atau mabuk, dan kadang-kadang mengalami iritasi ringan pada saluran napas dan cerna. Pemajanan akut dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan sesak napas, euforia, tinitus, dan anestesia yang dalam (Ramon, 2007).

Paparan benzena dalam waktu lama dapat menyebabkan kanker pada organ yang memproduksi darah, kondisi seperti ini disebut leukemia. Paparan terhadap benzena juga berhubungan dengan berkembangnya leukemia jenis AML (Leukimia Mieloid Akut) (Ramon, 2007).

#### **D. Pegawai SPBU**

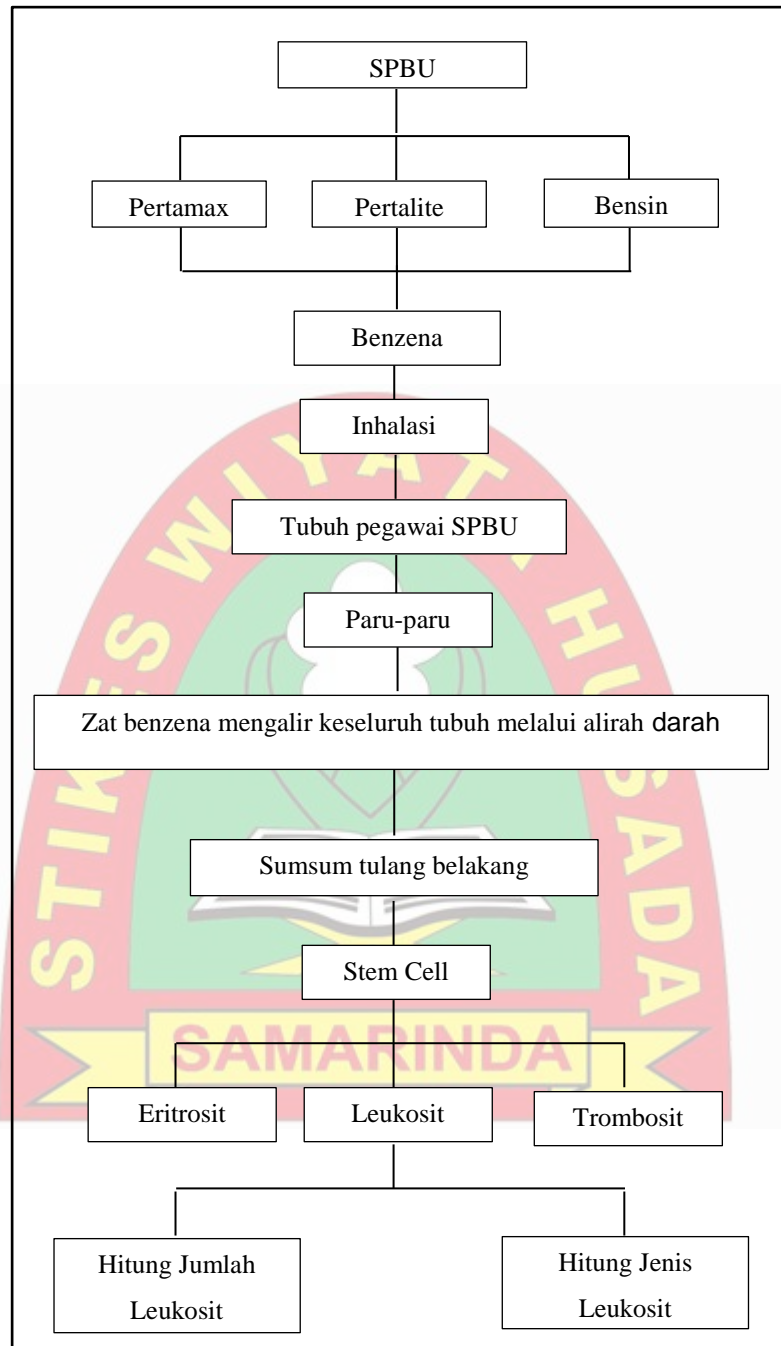
Karyawan SPBU, khususnya petugas operator pada pengisian BBM (*filling point*) adalah salah satu populasi pekerja yang memiliki tingkat risiko paparan benzena yang tinggi, terutama melalui jalur inhalasi dalam waktu paparan yang berlanjut. Egeghy (2000) paparan benzena yang terdiri atas emisi dari proses pembakaran bahan bakar, dari tangki penyimpanan bawah tanah, tumpahan BBM, dan dari perpindahan uap dan tangki bahan bakar. Dari jumlah tersebut, perpindahan uap bahan bakar dianggap sebagai proses yang paling bertanggung jawab atas sebagian besar paparan benzena. ASTDR (2007) mengintimidasikan bahwa rata-rata paparan benzena terhadap pekerja pada area SPBU adalah sebesar 0,12 ppm.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk masyarakat luas guna memenuhi kebutuhan bakar. Pada umumnya SPBU menjual bahan bakar sejenis seperti premium, solar, pertamax, dan pertamax plus (PT Pertamina, 2009). Benzena adalah senyawa *hydrocarbon* yang menjadi perhatian utama

dalam banyak penelitian. Benzena merupakan uap yang dihasilkan dari bahan bakar umum. Paparan benzena dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Keenan, 2009 dalam Zuliyawan, 2010).



## E. Kerangka Teori



**Gambar 2.1 Kerangka Teori Pemeriksaan Hitung Jumlah dan Hitung Jenis Leukosit pada Pegawai SPBU**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif numerik yang menggambarkan hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada petugas operator SPBU di Loa Janan. Penelitian deskriptif adalah Penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang, atau segala sesuatu yang terkait dengan variabel-variabel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata (Punaji, 2010 dalam Ardiyani, 2017).

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

- a) Penelitian ini dilaksanakan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di daerah Loajanan KM.19
- b) Penelitian dilaksanakan di UPTD Puskesmas Harapan Baru

##### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini di lakukan pada bulan November sampai dengan bulan Mei

#### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **1. Populasi**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek atau objek yang memiliki karakter dan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh seorang peneliti untuk dipelajari yang kemudian ditarik sebuah kesimpulan.(Sugiyono,2010 dalam Ardiyani, 2017)

### **a) Populasi Target**

Populasi target adalah populasi yang menjadi sasaran penelitian. populasi target dalam penelitian ini adalah Petugas Operator stasiun pengisian bahan bakar umum.

### **b) Populasi Terjangkau**

Populasi terjangkau adalah bagian dari populasi target yang dapat dijangkau oleh peneliti. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum di Loajanan KM.19.

## **2. Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2007 dalam Ardiyani 2017). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 orang petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum.

## **D. Kriteria Sampel Penelitian**

### **1. Kriteria Inklusi**

Kriteria Inklusi adalah ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh masing-masing anggota populasi yang akan dijadikan sampel (Notoadmojo,2010). Kriteria Inklusi didalam penelitian ini adalah :

- a. Pria dan Wanita
- b. Operator pegawai SPBU
- c. Lama bekerja > 1 tahun (Febryan, 2015).

### **2. Kriteria Eksklusi**

Kriteria Eksklusi atau ciri-ciri anggota populasi yang tidak bisa dijadikan sampel penelitian (Notoatmojo, 2010). Kriteria Eksklusi didalam penelitian ini adalah :

- a. Responden yang memiliki riwayat penyakit leukemia

- b. Responden yang memiliki riwayat penyakit leukopenia
- c. Responden yang memiliki riwayat penyakit anemia
- d. Responden yang memiliki riwayat penyakit SLE

#### **E. Teknik Pengambilan Data**

Teknik pengambilan data atau teknik sampling merupakan cara-cara tertentu yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan sampel atau subjek penelitian yang mewakili keseluruhan populasi (Notoatmojo, 2012 dalam Ardiyani, 2017). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2007 dalam Ardiyani, 2017). Alasan mengambil total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

#### **F. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2007 dalam Ardiyani 2017). Variabel penelitian adalah hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit.

#### **G. Definisi Operasional**

Pada tabel di bawah ini peneliti menjelaskan variabel penelitian tersebut, alat apa yang digunakan untuk mengukur, serta skala yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil	Skala
Jumlah Leukosit	Hitung Jumlah leukosit dalam darah	Flow cytometer	Automatik	3200-10.000/mm <sup>3</sup>	Rasio
Jenis Leukosit	Hitung Jenis leukosit dalam darah	Hapusan darah tepi	Manual	Basofil : 0-1%, Eosinofil : 1-3%, Neutrofil batang : 2-6%, Neutrofil segmen : 50-70%, Limfosit : 20-40%, Monosit : 2-8%	Rasio
Pegawai SPBU	Pegawai SPBU yang bekerja > 1 tahun	Kuesioner	-	-	-

**H. Sumber Data****Data Primer**

Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan kepada pengumpul data atau peneliti melalui wawancara, angket atau observasi atau gabungan ketiganya (Sugiyono, 2014 dalam Ardiyani, 2017). Data primer pada penelitian ini diperoleh dari hasil pemeriksaan Laboratorium hitung jumlah Leukosit dan hitung jenis Leukosit.

**I. Prosedur Pengumpulan Data**

1. Peneliti memberikan lembar persetujuan (*lembar responden*) kepada responden untuk ditandatangani.
2. Setelah mendapat persetujuan, pendamping peneliti akan melakukan sampling darah pada responden.

3. Sebelum dilakukan sampling pada responden, peneliti menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
4. Pendamping peneliti melakukan sampling darah vena sesuai dengan prosedur flebotomi.
5. Sampel darah yang telah diambil segera dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit.
6. Hasil pemeriksaan laboratorium akan dijadikan data yang kemudian diolah dengan Microsoft excel.

## **J. Proses Pemeriksaan**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Hemaology Analyzer *Abacus 3*, tabung EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*), mikroskop, objek glass, blue tip, yellow tip, mikropipet, tabung reaksi, pipet tetes, rak tabung, spuit, tourniquet, kapas alkohol 70%, kapas kering, plaster, methanol, giemsa dan rak pewarna.

### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*).

### **3. Prosedur Pengambilan Darah**

Peneliti menggunakan pendamping flebotomi dalam penelitian yang memiliki STR (Surat Tanda Registrasi) dan memiliki Sertifikat Flebotomi. Peneliti mendapatkan sampel darah vena yang digunakan untuk penelitian menggunakan spuit, kemudian sampel akan langsung dilakukan penelitian di Puskesmas Trauma Center Loa Janan.

Siapkan alat dan bahan, posisi lengan pasien sedikit menekuk dalam posisi ke bawah. Pasang tourniquet 3-4 inci diatas fossa artecubitti. Palpasi daerah yang akan ditusuk untuk menemukan vena. Bersihkan situs tusukan dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering. Regangkan kulit dengan

ibu jari sampai 2 inci dibawah situs, masukkan jarum ke pembuluh darah dengan sudut 15-30. Ketika darah telah mengalir kedalam tabung lepaskan tourniquet dan minta pasien membuka kepalan tangan. Tutup situs tusukan dengan kasa/kapas bersih. Tarik jarum keluar dan tekan beberapa saat hingga darah berhenti keluar.

#### 4. Metode Kerja

##### a. Prosedur Kerja

Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit merupakan darah vena. Darah vena yang sudah didapatkan, dimasukkan kedalam tabung EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*) lalu homogenkan terlebih dahulu. Sampel disimpan pada suhu ruang ( $37^{\circ}\text{C}$ ) didalam *cool box*. Waktu tunda pemeriksaan sekitar 15 menit, terhitung jarak dari tempat pengambilan sampel ke tempat pemeriksaan sampel.

##### 1) Hitung Jumlah Leukosit

Darah EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*) yang akan digunakan dihomogenkan terlebih dahulu. Tekan tombol *Whole Blood* "WB". Masukkan ID atau kode sampel kedalam adaptor, setelah itu tutup tempat sampel. Kemudian tekan "RUN". Hasil akan muncul pada layar secara otomatis.

##### 2) Hitung Jenis Leukosit

Darah EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*) yang akan digunakan dihomogenkan terlebih dahulu lalu dibuat hapusan darah tepi pada slide yang bersih. Hapusan berbentuk seperti lidah kucing. Fiksasi hapusan menggunakan methanol absolute selama 2-3 menit. Genangi dengan giemsa dengan perbandingan 1:9 dengan aquades selama 10-15 menit. Bilas lalu keringkan. Baca ada perbesaran 100x atau 40x. Hitung dalam 100 jenis sel.

## K. Alur Penelitian

Berikut ini adalah alur penelitian yang akan dilakukan



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

## L. Interpretasi Hasil

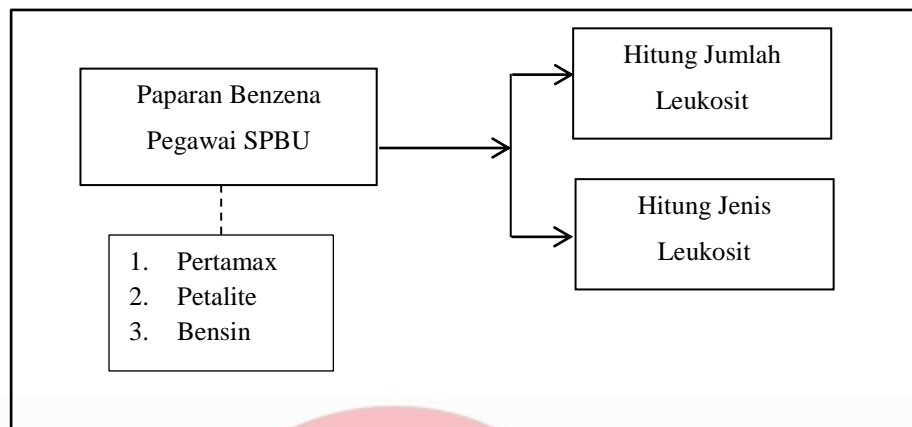
Normal jumlah leukosit : 3.200-10.000/mm<sup>3</sup> (Kemenkes RI, 2011)

Normal jenis leukosit :

1. Basofil : 0-1%
2. Eosinofil : 1-3%
3. Neutrofil batang : 2-6%
4. Neutrofil segmen : 50-70%
5. Limfosit : 20-40%
6. Monosit : 2-8%

(Kemenkes RI, 2011).

## M. Kerangka Konsep



Gambar 3.2 Konsep Pemeriksaan Hitung Jumlah dan Jenis Leukosit pada pegawai SPBU

## N. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

## O. Etika Penelitian

Kode etik penelitian adalah suatu pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti, pihak yang diteliti (subjek peneliti) dan masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoadmodjo, 2012). Dalam melakukan penelitian ini, setelah mendapatkan persetujuan, kemudian dilakukan penelitian dengan menekankan masalah etika yang meliputi :

### 1. *Informed consent*

Subjek bersedia diteliti, diberikan lembar persetujuan untuk menjadi responden dengan terlebih dahulu diberi kesempatan untuk membaca lembar tersebut. Selanjutnya responden mencantumkan tanda tangan sebagai bukti kesediaan responden untuk menjadi subjek penelitian.

2. **Anonymity (tanpa nama)**

Peneliti tidak akan memberikan nama responden pada lembar alat ukur, peneliti hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data atau lembar kuesioner.

3. **Confidentially (kerahasiaan)**

Informasi yang telah dikumpulkan dari responden akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti, dan hanya akan digunakan untuk pengembangan ilmu.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Karakteristik Responden

Responden yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum di Loajanan Km.19. Jumlah petugas operator dalam penelitian ini adalah 20 petugas dengan menggunakan teknik total sampling. Adapun sampel penelitian sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Distribusi responden berdasarkan usia petugas operator SPBU di Loajanan Km.19

Usia	N	Persentase (%)
20-30 tahun	10	50
31-40 tahun	8	40
41-50 tahun	2	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan hasil bahwa mayoritas usia responden adalah 20-30 tahun yaitu berjumlah 10 (50%) petugas operator. Usia atau umur dapat mempengaruhi status kesehatan seseorang, yang dikaitkan dengan penurunan fungsi organ tubuh dan mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap paparan zat toksik atau bahan kimia lainnya.

**Tabel 4.2** Distribusi responden berdasarkan lama bekerja petugas operator SPBU di Loajanan Km.19

Lama Bekerja	N	Persentase (%)
1-5 tahun	7	35
> 5 tahun	13	65
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan hasil bahwa mayoritas lama bekerja responden adalah > 5 tahun yaitu berjumlah 13 (65%). *Agency for Toxic Substances and Disease Register (ATSDR)* paparan benzena dengan durasi lebih dari 1 tahun dapat menyebabkan terganggunya sirkulasi leukosit pada pekerja yang terpapar benzena.

**Tabel 4.3** Distribusi berdasarkan penggunaan alat pelindung diri petugas operator SPBU di Lojangan Km.19

<b>Penggunaan Alat Pelindung Diri</b>	<b>N</b>	<b>Persentase (%)</b>
Ya	3	15
Tidak	5	25
Kadang-kadang	12	60
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan hasil bahwa mayoritas petugas operator yaitu sejumlah 12 (60%) kadang-kadang (jarang) menggunakan APD saat bekerja. Beberapa responden menyadari pentingnya menggunakan alat pelindung diri saat bekerja, namun kebanyakan responden memilih untuk menggunakannya disaat-saat tertentu saja seperti pada saat cuaca sangat panas karena uap yang dihasilkan lebih menyengat.

## 2. Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit

**Tabel 4.4** Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Lojangan Km.19

<b>No</b>	<b>Jumlah Leukosit</b>	<b>n</b>	<b>Persentase (%)</b>
1.	Tinggi	4	20
2.	Normal	16	80
3.	Rendah	0	0
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.4 diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit didapatkan 4 (20%) responden dengan hasil di atas nilai normal. Peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) adalah respon normal tubuh terhadap adanya infeksi, peradangan dan zat kimia yang masuk ke dalam tubuh.

### 3. Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit

**Tabel 4.5** Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit pada operator stasiun pengisian bahan bakar umum di Loajanan Km.19

No	Jumlah	Leukosit											
		Neutrofil Segmen		Neutrofil Batang		Basofil		Eosinofil		Limfosit		Monosit	
		N	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)	n	(%)	N	(%)
1.	Tinggi	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	2	10
2.	Normal	14	70	20	100	20	100	20	20	15	75	18	90
3.	Rendah	6	30	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0
Total		20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

Berdasarkan tabel 4.5 diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit didapatkan hasil untuk Neutrofil Segmen pada 6 (30%) responden didapatkan hasil rendah. Hasil dari neutrofil batang pada 20 (100%) responden didapatkan hasil normal. Hasil dari basophil pada 20 (100%) responden didapatkan hasil normal. Hasil dari eosinophil pada 20 (100%) responden didapatkan hasil normal. Hasil limfosit pada 5 (25%) responden didapatkan hasil tinggi. Hasil dari monosit 2 (10%) responden didapatkan hasil tinggi.

Leukosit meningkat karena adanya reaksi fisiologis untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme. Bila infeksi mereda maka neutrophil akan berkurang dan monosit akan meningkat. Pada saat monosit menurun terjadi peningkatan pada jumlah limfosit.

## B. Pembahasan

Petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum sebanyak 20 orang yang bersedia menjadi responden memiliki umur rata-rata 20-50 tahun dengan kriteria 20-30 tahun berjumlah 10 responden, 31-40 tahun berjumlah 8 responden dan 41-50 tahun berjumlah 2 responden. Rata-rata lama bekerja responden selama 1 – 5 tahun berjumlah 7 responden dan selama > 5 tahun berjumlah 13 responden. Penggunaan alat pelindung diri (APD) juga dapat berpengaruh terhadap paparan benzena yang masuk ke dalam tubuh, terdapat 3 responden yang selalu menggunakan APD saat bekerja, 5 responden yang tidak menggunakannya, dan 12 responden yang jarang menggunakan APD saat bekerja serta dari 20 responden tidak terdapat responden yang memiliki riwayat penyakit leukemia, leukopenia, anemia, SLE (Sistemik Lupus Eritematousus) dan sedang dalam keadaan batuk, pilek, flu demam dan alergi. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 4 responden dengan jumlah leukosit meningkat serta terdapat 6 responden dengan jumlah neutrofil segmen yang menurun, 5 responden dengan jumlah limfosit meningkat dan 2 responden dengan jumlah monosit meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa dari 20 responden terdapat 4 (20%) responden dengan jumlah leukosit meningkat dan terdapat 16 (80%) responden dengan jumlah leukosit normal. Berdasarkan hasil wawancara terdapat 1 (5%) responden dengan kisaran usia 20-30 tahun, 2 (10%) responden dengan kisaran usia 31-40 tahun dan 1 (5%) responden dengan kisaran usia 41-50 tahun. Responden tersebut telah bekerja selama > 5 tahun dan jarang menggunakan alat pelindung diri, khususnya masker saat sedang bekerja.

Leukositosis adalah peningkatan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi. Leukositosis merupakan respons normal terhadap infeksi atau proses peradangan. Peningkatan jumlah sel darah putih umumnya disebabkan karena adanya infeksi, inflamasi, anemia, leukemia, penyakit parasitik, nekrosis jaringan dan penggunaan obat. Leukositosis abnormal dijumpai pada keganasan tertentu dan gangguan sumsum tulang (Elizabeth, 2009).

Leukopenia adalah penurunan jumlah sel darah putih dalam sirkulasi. Penurunan sel darah putih dapat disebabkan oleh sumsum tulang yang tidak dapat memproduksi sel darah putih dalam jumlah normal. Leukopenia data dijumpai pada penyakit hemapoetik (anemia aplastik), infeksi virus, malaria, *systemic lupus erythematosus* (SLE), demam tifoid (Riswanto, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa dari 20 responden terdapat 6 (30%) responden dengan jumlah neutrofil segmen rendah dan 14 (70%) responden dengan jumlah neutrofil segmen normal. Didapatkan hasil keseluruhan normal pada 20 (100%) responden pada jumlah neutrofil batang, basophil dan eosinophil. Terdapat 5 (25%) responden dengan jumlah limfosit meningkat dan 15 (75%) responden dengan jumlah limfosit normal. Didapatkan 2 (10%) responden dengan jumlah monosit meningkat dan 18 (90%) responden dengan jumlah monosit normal.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan rata-rata responden sudah bekerja selama lebih dari 5 tahun dan jarang menggunakan alat pelindung diri saat bekerja. Usia rata-rata responden adalah 22 – 32 tahun. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari jenis leukosit pada responden antara lain adanya penyakit virus (hepatitis, influenza, campak, pneumonia virus), penyakit hati, anemia, infeksi bakterial, kanker, dan penyakit parasitik (demam bintik dan toksoplasmosis) (Riswanto, 2013).

Pajanan benzena memiliki hubungan dengan eosinophil. Jumlah eosinophil yang tidak normal merupakan salah satu gangguan hematopoetik yang dapat menyebabkan eosinophilia yang merupakan suatu respon terhadap suatu penyakit. Jika zat asing masuk ke dalam tubuh maka akan terdeteksi oleh limfosit dan neutrofil, yang akan melepaskan bahan untuk menarik eosinophil keluar. Kemudian eosinophil akan mengeluarkan zat yang dapat membunuh zat asing tersebut (Haen, 2012).

Neutropenia (penurunan neutrofil) merupakan peranan neutrofil untuk pertahanan hospes, maka akan mempengaruhi ketahanan individu terhadap infeksi. Keadaan yang dapat menyebabkan neutropenia antara lain disebabkan oleh bakteri dan virus, penyakit hati (Hipersplenisme), terpaparnya dari zat-zat

penekan sumsum tulang, tergantung dosis (radiasi dan benzena), dan mengkonsumsi obat-obatan. Leukosit meningkat karena adanya reaksi fisiologis untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme (infeksi). Bila infeksi mereda maka neutrofil akan berkurang dan monosit akan meningkat. Pada resolusi progresif monosit menurun terjadi peningkatan jumlah limfosit.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa dari 20 responden berdasarkan usia yaitu 20-30 tahun didapatkan 1 (5%) responden dengan leukosit tinggi serta didapatkan 5 (25%) responden dengan neutrofil segmen rendah, 4 (20%) responden dengan limfosit tinggi dan 2 (10%) responden dengan monosit tinggi. Pada usia 31-40 tahun didapatkan 2 (10%) responden dengan leukosit tinggi serta didapatkan 1 (5%) responden dengan neutrofil segmen rendah dan 1 (5%) responden dengan limfosit tinggi. Pada usia 41-50 tahun didapatkan 1 (5%) responden dengan leukosit tinggi.

Usia atau umur seseorang akan mempengaruhi daya tahan tubuh terhadap paparan zat toksik atau bahan kimia. Semakin tua umur tenaga kerja maka semakin tinggi resiko keracunan benzena. Usia dapat mempengaruhi kadar benzena dalam darah, ini dikaitkan dengan semakin bertambah usia akan menurunkan status kesehatan seseorang. Penurunan status kesehatan dikaitkan dengan penuaan yang menyebabkan penurunan berbagai fungsi organ tubuh (Khoir, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa dari 20 responden berdasarkan lama bekerja yaitu 1-5 tahun didapatkan 7 (35%) responden dengan leukosit normal serta didapatkan 2 (10%) responden dengan neutrofil segmen rendah dan 1 (5%) responden dengan limfosit tinggi. Pada lama bekerja > 5 tahun didapatkan 4 (20%) responden dengan leukosit tinggi serta didapatkan 4 (20%) responden dengan neutrofil segmen rendah, 4 (20%) responden dengan limfosit tinggi dan 2 (10%) responden dengan monosit tinggi.

Rata-rata paparan benzena yang teridentifikasi pada tubuh pekerja diperoleh dari pekerja yang telah bekerja lebih dari 1 tahun, selain itu benzena dapat menyebabkan penurunan tingkat sirkulasi sistem antibodi pada pekerja

yang terpapar benzena dengan konsentrasi 3-7 ppm sehingga hal ini menunjukkan semakin besar kemungkinan dari resiko pekerja terpapar benzena berdasarkan durasi pajanan (Yuniati, 2016).

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa dari 20 responden berdasarkan penggunaan alat pelindung diri (APD) saat bekerja yaitu didapatkan 3 (15%) responden yang selalu menggunakan APD, 5 (25%) responden yang tidak pernah menggunakan APD dan 12 (60%) responden yang jarang atau kadang-kadang menggunakan APD pada saat bekerja.

Alat pelindung diri yang digunakan oleh pekerja untuk mengurangi paparan benzena di lingkungan kerja seperti masker dan sarung tangan. Menggunakan masker, paparan benzena dari lingkungan kerja yang masuk melalui saluran pernafasan akan berkurang. Masker akan menyaring udara yang dihirup dan benzena dalam udara akan tersaring meskipun tidak seluruhnya tersaring (Yuniati, 2016).

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa usia, lama bekerja, kebiasaan menggunakan alat pelindung diri saat bekerja dan riwayat penyakit tidak sepenuhnya mempengaruhi efek paparan benzena terhadap jumlah leukosit dan jenis leukosit. Terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi hasil dari penelitian ini seperti responden yang merupakan perokok aktif. Partikel rokok terdiri dari tar, benzena, nikotin, fenol dan kresol. Zat-zat tersebut mengiritasi, sangat beracun dan bersifat karsinogen. Asap rokok merupakan penyumbang setengah dari sumber paparan benzena, pada perokok aktif lebih besar 10 kali lipat dibandingkan pekerja yang tidak merokok, artinya ada hubungan kebiasaan merokok dengan konsentrasi benzena dalam darah pekerja (Khoir, 2017).

Beberapa responden sedang mengkonsumsi obat-obatan seperti aspirin, heparin, antibiotik (ampisilin, eritromisin, kanamisin, metisilin dan streptomisin) serta penyakit lainnya yang mungkin tidak disadari oleh responden sendiri seperti penyakit virus (hepatitis), hipersplenisme (penyakit hati), infeksi virus (pneumonia virus), infeksi bakterial (tuberculosis dan sifilis

sekunder) dimana faktor-faktor tersebut dapat mempegaruhi hasil penelitian (Riswanto, 2013).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini telah diusahakan dan dilakukan sesuai dengan prosedur ilmiah, namun demikian masih memiliki keterbatasan, yaitu :

Adanya keterbatasan penelitian ini adalah tidak diukurnya kadar atau dosis benzena yang ada di lingkungan SPBU yang terhirup oleh petugas SPBU. Serta banyak faktor yang dapat mempengaruhi leukosit di dalam tubuh sehingga sulit membedakan nilai abnormal yang di hasilkan oleh paparan benzena atau faktor lainnya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Gambaran hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit pada petugas operator pengisian bahan bakar umum di Loa Janan KM.19 diperoleh hasil dalam nilai normal sebanyak 16 responden dengan persentase 80% dan hasil di atas nilai normal sebanyak 4 responden dengan persentase 20%. Gambaran hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit pada petugas operator pengisian bahan bakar umum di Loa Janan KM.19 diperoleh hasil normal pada Neutrofil batang, Basofil dan Eosinofil. Jumlah Neutrofil segmen mengalami penurunan pada 6 responden dengan persentase 30%, 5 responden mengalami kenaikan limfosit dengan persentase 25% dan 2 responden mengalami kenaikan monosit dengan persentase 10%.

#### **B. Saran**

1. Bagi responden

Diharapkan kepada petugas operator stasiun pengisian bahan bakar umum agar dapat menggunakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan, topi dan sepatu untuk mencegah masuknya zat benzena ke dalam tubuh.

2. Bagi akademik

Dapat menjadikan karya tulis ilmiah ini sebagai referensi menambah bahan pengetahuan dibidang hematologi.

3. Peneliti selanjutnya

Berdasarkan tujuan dari penelitian hingga diperoleh hasil, maka peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian dengan melihat efek paparan benzena pada pemeriksaan darah lainnya seperti hemoglobin. Karena didapatkan beberapa hasil meningkat pada hemoglobin.

## DAFTAR PUSTAKA

Ardiyani Marisa, 2017, *Gambaran Hitung Jumlah Eritrosit dan Retikulosit pada Petugas Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Di Kelurahan Air Hitam Kecamatan Samarinda Ulu Kota*. STIKES Wiyata Husada Samarinda

ATSDR. Case Study in Environment Medicine, Atlant, 2006. Diunduh dari <http://www.atsdr.cdc.gov/csem/lead/docs/lead.pdf>. Pada tanggal 12 Agustus 2017, pada pukul 20.57 WITA

Corwin Elizabeth J. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*, Edisi 3, EGC : Jakarta

Dahlan Sopiudin M., Epid, 2010, *Mendiagnosis dan Menata Laksana 13 Penyakit Statistik : Disertai Aplikasi Program Stata*, CV. Sagung Seto : Jakarta

Egeghy, Velez, dan Rapport. Environment and Biological Monitoring of Benzene during self-service Automobile Refueling. North Carolina ,USA, 2000, diunduh dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240202/pdf/ehp0108-001195.pdf>. Pada Tanggal 12 Agustus 2017, pada pukul 20.40 WITA.

Febyan, Wijaya Arwi,dkk., 2015. *Pengaruh Paparan Benzena Terhadap Timbulnya Leukimia Mieloid Akut pada Pekerja yang Terpajan*, Buletin (AFKSI) : Universitas Kristen Krida Okupasi

Freund Mathias, 2011, *Atlas Hematologi Hecker*, EGC : Jakarta

Gandasoebrata, 2007, *Penuntun Laboratorium Klinik*, Dian Rakyat : Jakarta

Guyton AC, 1995, *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Alih bahasa : Petrus Adrianto. EGC : Jakarta

Hoffbrand A.V., 2005, *Hematologi*, Edisi 4, EGC : Jakarta

Hoffbrand A.V., Petit JE., Moss PAH. 2013, *Kapita Selekta Hematologi*, Edisi 4, EGC : Jakarta

Irianto Koes, 2012, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Mahasiswa*, Cetakan ke 1, Alfabeta : Bandung

Kartawiguna Elna, 2001, *Faktor-faktor yang Berperan Pada Karsinogenesis*, Vol.20 .No.1 .Bagian Histologi Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

Kemendes RI, 2011, *Pedoman Interpretasi Data Klinik*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Khoir Fathul Nizar, 2017, *Gambaran Praktek Kerja Aman Terhadap Paparan Benzena pada Pekerja Operator SPBU di Wilayah Ciputat Timur*, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta

Haen Tinelli Martha., Katharina Oginawati, 2012, *Hubungan Paparan Senyawa Benzena, Toluena, dan Xylen dengan Sistem Hematologi Pekerja di Kawasan Industri Sepatu*, Program Studi Magister Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Mescher L.Anthony, 2011, *Histologi Dasar Junqueira*, Edisi 12, EGC : Jakarta

National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH). NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Health and Safety. Cincinnati, USA, September 2005.

PT. Pertamina, 2009, *Info SPBU*, Jakarta, Diunduh dari <http://sppbe.pertamina.com/spbu.aspx#2>. (Diakses 19 Desember 2017)

Ramon Agus, 2017, *Analisa Paparan Benzene Terhadap Profil Darah Pada Pekerja Industri Pengolah Minyak Bumi*, Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang

Riswanto, 2013, *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*, Alfabedia : Yogyakarta



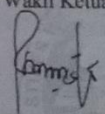
Salem Noor Rendy, 2011, *Analisa Resiko Kesehatan Paparan Benzene Pada Karyawan di SPBU "X" pancoranmas*, Depok.

Yuni Erlina Natalia, 2015, *Kelainan Darah*, Cetakan ke 1, Nuha Medika : Jakarta

Yuniati Ita, 2016, *Hubungan Praktik Kerja, Paparan Benzena dan Kebiasaan Merokok dengan Konsentrasi Benzena dalam Urin*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.



## Lampiran I Surat izin penelitian

		<b>SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA SAMARINDA</b>			
IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008		TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015		PERINGKAT B	
Jl. Kadrie Oening No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp/ Fax. (0541) 7272431 www.stikeswhs.ac.id   info@stikeswhs.ac.id					
Nomor	: 0704 /STIKES-WHS/IV/2018	11 April 2018			
Hal	: Permohonan izin penelitian				
<b>Yth. Kepala SPBU Km 19</b> Di tempat					
Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa penyusunan karya tulis ilmiah/skripsi, maka kami mohon kepada Bapak/ibu agar dapat memberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melakukan penelitian di wilayah kerja yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan kegiatan tersebut adalah :					
Nama	:	Tiara Iswardana			
NIM	:	15.0077.721.03			
Semester	:	VI			
Program Studi	:	Analisis Kesehatan			
Judul	:	Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Terhadap Paparan Benzena pada Pegawai SPBU di Loa Janan			
Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.					
Wakil Ketua I,  Ns. Sumiati Sinaga.,M.Kep NIK 113072.82.09.006					

Gambar 1 Surat izin penelitian



**PT. KHANSA USAHA**

Telp. 0541 - 7032 361  
Fax. 0541 - 768755

LOA JANAN, 20 April 2018

Nomor : 25/KU/IV/2018

Kepada Yth.

**STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA**

Jl. Kadrie Uening No.// Samarinda

Dengan hormat,

Bersama surat ini kami manajemen PT. Khansa Usaha SPBU 64 752 05 memberikan izin kepada :

Nama : Tiara Iswardana

NIM : 15.0077.21.05

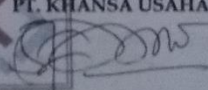
Semester : VI

Program Studi : Analis Kesehatan

Memberikan izin untuk mengambil sampel untuk penelitiannya yang berjudul Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Terhadap Paparan Benzena pada Pegawai SPBU di Loa Janan, pada karyawan kami.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami



**PT. KHANSA USAHA**  


PT. KHANSA USAHA

**Sauti Maitinda**

Administrasi & Keuangan

**Gambar 2** Surat balasan izin penelitian di SPBU


**DINAS KESEHATAN KOTA SAMARINDA**  
**UPT PUSAT KESEHATAN MASYARAKAT HARAPAN BARU**  
 JL. KURNIA MAKMUR No. 83 TELP. (0541) 260039 KEC. LOA JANAN ILIR  
 KOTA SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR 75131
 

---

**SURAT KETERANGAN**  
 Nomor: 43 / 100.02.004 / IV / 2018

Yang bertandatangan di bawah ini:

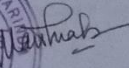
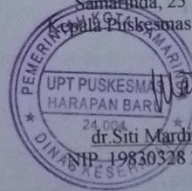
Nama : **dr.Siti Mardiah Thahir**  
 N I P : 198303282010012012  
 Jabatan : Kepala Puskesmas Harapan Baru

Dengan ini menerangkan

Nama : **Tiara Iswardana**  
 NIM : 15.0077.721.03  
 Program Studi : **Analisis Kesehatan**  
 Universitas : **Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda**

Bahwa yang bersangkutan diberikan ijin untuk melaksanakan kegiatan penelitian selama dua hari di Puskesmas Harapan Baru pada hari Kamis-Jum'at tanggal 26 April -27 April 2018.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 25 April 2018  
 Kepala Puskesmas Harapan Baru  
  
  
**dr. Siti Mardiah Thahir**  
 NIP. 19830328 201001 2012

**Gambar 3** Surat balasan izin penelitian di UPTD Puskesmas Harapan Baru

## Lampiran 2 Kuesioner

19

Lampiran 1

**LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap	: Redan sunJaya
Umur	: 20
Jenis Kelamin	: Pria
Alamat	: Jln. Beteh
No. Telp/ Hp	: 081251075442

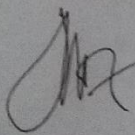
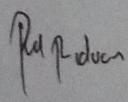
Setelah mendapat penjelasan dari peneliti maka saya selaku responden bersedia diambil darahnya untuk penelitian yang berjudul "Gambaran Hitung Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Terhadap Paparan Benzena pada Pegawai SPBU di Loa Janan". Oleh :

Nama	: Tiara Iswardhana
NIM	: 15.0075.719.03
Perguruan Tinggi	: STIKES Wiyata Husada Samarinda
Jurusan	: Analis Kesehatan

Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak merugikan saya serta segala informasi yang saya berikan terjamin kerahasiaannya. Saya juga memahami bahwa hasil penelitian ini akan menjadi bahan masukan bagi peningkatan kualitas pelayanan kesehatan. Berdasarkan hal tersebut maka dengan ini saya menyatakan sukarela menjadi responden dan ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dengan penuh kesadaran tanpa paksaan.

Samarinda,.....

Saksi	Responden
 Emiliga	 .....

**Gambar 1** Lembar persetujuan responden

KUESIONER

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda pilih.

**A. Identitas Responden**

Nomor Responden : 19  
Nama : Pudaon Sanjaya  
Jenis Kelamin : Pfln  
Usia : 28  
Alamat : Jln. Betasch

1. Sudah berapa lama Anda bekerja sebagai operator SPBU ?  
a. <1 tahun      b. > 1 - 5 tahun       c. > 5 tahun
2. Berapa lama Anda bekerja dalam sehari ?  
a. < 8 jam       b. > 8 jam
3. Apakah Anda menggunakan masker selama bekerja ?  
a. Ya      b. Tidak       c. Kadang-kadang
4. Jenis masker seperti apa yang biasa anda gunakan ?  
 a. Surgical Mask (Masker biasa)      b. Masker N95
5. Apakah Anda menggunakan sepatu selaama bekerja ?  
 a. Ya      b. Tidak      c. Kadang-kadang
6. Apakah Anda menggunakan sarung tangan selama bekerja ?  
a. Ya       b. Tidak      c. Kadang-kadang
7. Apakah Anda menggunakan topi selama bekerja ?  
 a. Ya      b. Tidak      c. Kadang-kadang
8. Apakah anda mempunyai riwayat penyakit Leukimia (Kenaikan Darah Putih) ?  
a. Ya       b. Tidak
9. Apakah anda mempunyai riwayat penyakit Leukopenia (Penurunan Darah Putih) ?  
a. Ya       b. Tidak
10. Apakah Anda mempunyai riwayat penyakit Anemia ?  
a. Ya       b. Tidak

**Gambar 2** Kuesioner

11. Apakah Anda mempunyai riwayat penyakit SLE (Sistemik Lupus Eritematosus) ?

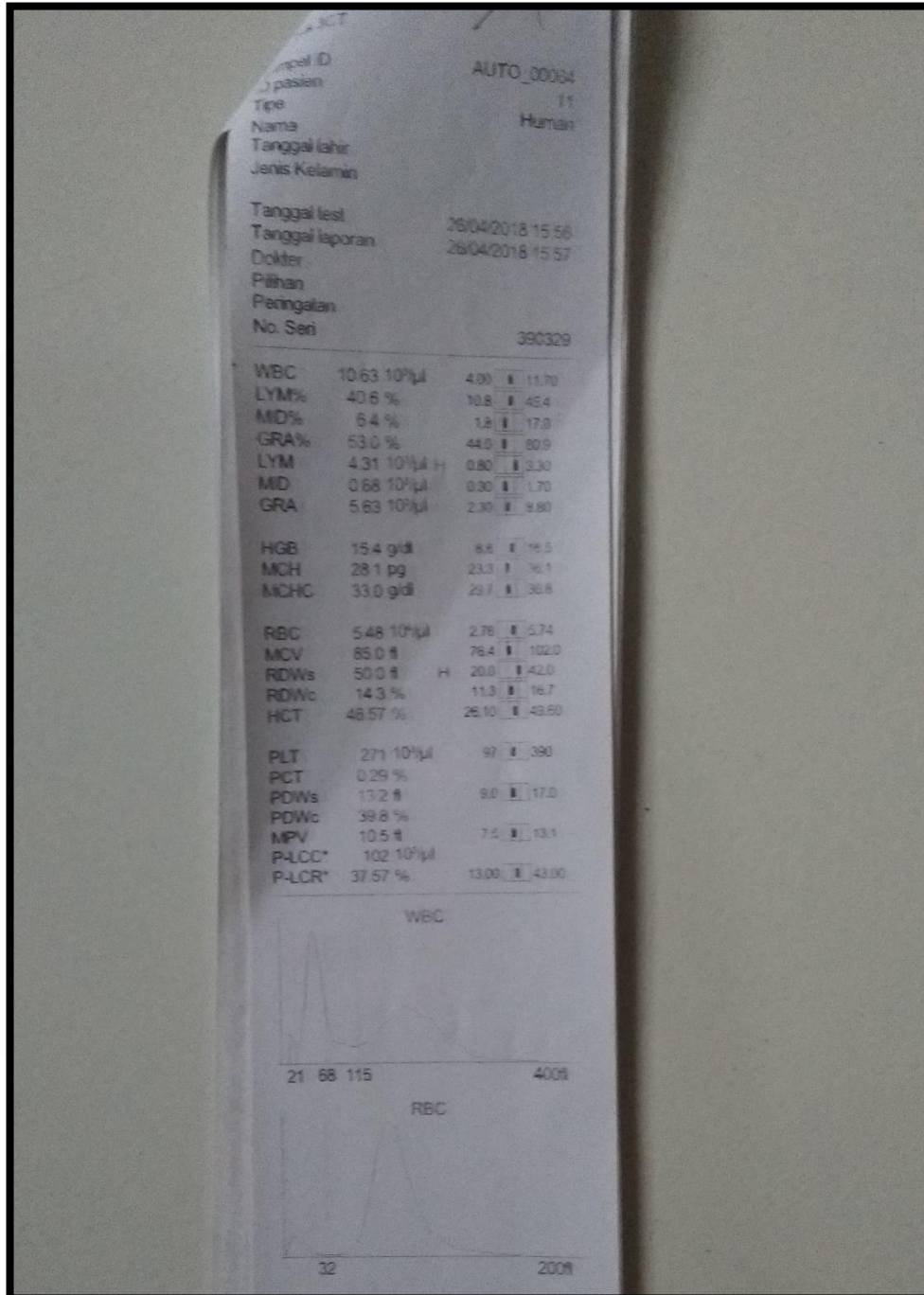
a. Ya  b. Tidak

12. Apakah anda sedang dalam keadaan batuk/pilek/flu/demam/alergi?

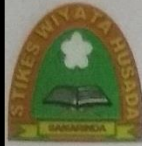
a. Ya  b. Tidak

**Gambar 3** Kuesioner

### Lampiran 3 Hasil penelitian



**Gambar 1** Hasil pemeriksaan dari alat Hematology Analyzer Abacus 3



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
WIYATA HUSADA SAMARINDA

IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008

TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015

PERINGKAT B

Nama Lengkap : Anggi Sintia  
Umur : 25 tahun  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Batuah

Hasil pemeriksaan :

Pemeriksaan	Hasil	Nilai Normal
Leukosit (darah putih)	8.030/mm <sup>3</sup>	3.200 - 10.000/mm <sup>3</sup>
Limfosit	25.4%	20 - 40%
MID	.6%	1.8 - 17%
Granula	66%	44 - 81%
Hemoglobin	13.1%	8.8 - 16.5 g/dl
Eritrosit (darah merah)	4.77 10 <sup>6</sup> /μl	2.76 - 5.74 10 <sup>6</sup> /μl
Hematokrit	39.87%	27 - 49.60%
Trombosit	385/mm <sup>3</sup>	97 - 390/mm <sup>3</sup>

Keterangan :

Dari hasil pemeriksaan darah lengkap menggunakan alat *Hematology Analyzer Abacus 3CT* dapat dinyatakan bahwa hasil yang didapat dalam keadaan Normal.

Samarinda, 26 April 2018  
Pemeriksa

Tiara Iswadhana

**Gambar 2** Hasil yang disampaikan kepada responden

Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Lojangan Km.19

No.	Kode	Jenis Kelamin	Lama Bekerja	Jumlah Leukosit (mm <sup>3</sup> )	Interpretasi Hasil
1	1	L	15 tahun	7.74	N
2	2	P	14 tahun	6.40	N
3	4	L	4 tahun	9.83	N
4	5	P	6 tahun	8.16	N
5	6	L	13 tahun	12.19	T
6	7	L	6 tahun	7.13	N
7	8	P	4 tahun	6.04	N
8	9	L	5 tahun	5.36	N
9	10	L	8 tahun	11.54	T
10	11	L	8 tahun	10.63	T
11	12	L	7 tahun	6.07	N
12	13	P	9 tahun	9.43	N
13	14	L	8 tahun	9.26	N
14	15	L	9 tahun	5.54	N
15	16	L	6 tahun	6.77	N
16	17	L	3 tahun	8.70	N
17	18	L	2 tahun	9.37	N
18	19	L	7 tahun	11.71	T
19	20	P	3 tahun	8.03	N
20	21	P	2 tahun	7.99	N
Maksimal				12.19	
Minimal				5.36	
Rata-rata				8.39	
Nilai Tengah				8.09	
Standar Deviasi				2.08	

Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit pada operator pengisian bahan bakar umum di Lojangan Km.19

No	Kode	Jenis Kelamin	Lama Bekerja	N. Segmen	N. Batang	Basofil	Eosinofil	Limfosit	Monosit
1	1	L	15 tahun	55%	4%	0%	2%	31%	8%
2	2	P	14 tahun	51%	3%	0%	2%	38%	6%
3	4	L	4 tahun	63%	5%	0%	3%	22%	7%
4	5	P	6 tahun	32%	2%	0%	1%	59%	6%
5	6	L	13 tahun	50%	3%	0%	2%	38%	7%
6	7	L	6 tahun	40%	4%	0%	2%	45%	9%
7	8	P	4 tahun	54%	6%	0%	3%	29%	8%
8	9	L	5 tahun	52%	4%	0%	1%	38%	5%
9	10	L	8 tahun	57%	3%	0%	2%	32%	6%
10	11	L	8 tahun	51%	2%	0%	1%	40%	6%
11	12	L	7 tahun	55%	3%	0%	3%	34%	5%
12	13	P	9 tahun	54%	6%	0%	3%	34%	3%
13	14	L	8 tahun	58%	5%	0%	2%	28%	7%
14	15	L	9 tahun	42%	2%	0%	1%	49%	6%
15	16	L	6 tahun	56%	5%	0%	2%	27%	10%
16	17	L	3 tahun	44%	2%	0%	1%	45%	8%
17	18	L	2 tahun	51%	4%	0%	3%	35%	7%
18	19	L	7 tahun	49%	2%	0%	1%	43%	5%
19	20	P	3 tahun	64%	3%	0%	4%	25%	4%
20	21	P	2 tahun	48%	2%	0%	2%	40%	8%
		Maksimal		64.00	6.00	0	4.00	59.00	10.00
		Minimal		32.00	2.00	0	1.00	22.00	3.00
		Rata-rata		51.30	3.50	0	2.05	36.60	6.55
		Nilai Tengah		51.50	3.00	0	2.00	36.50	6.50
		Standar Deviasi		7.60	1.35	0	0.88	8.90	1.70

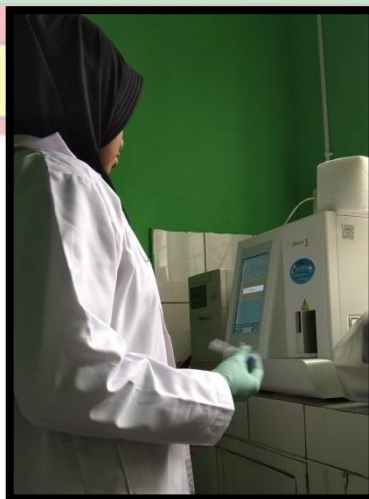
#### Lampiran 4 Penelitian



**Gambar 1** Spuit, plaster, tourniquet, kapas kering dan swab alkohol



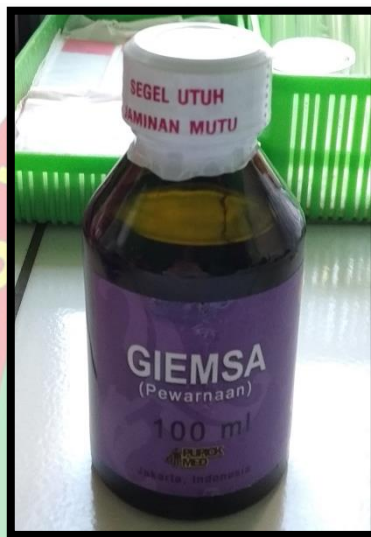
**Gambar 2** Flebotomi darah vena



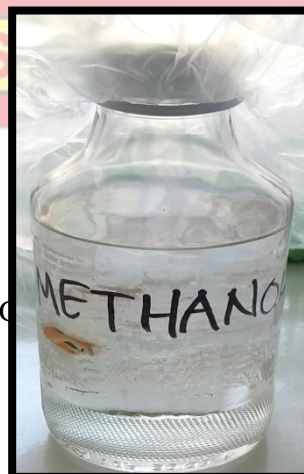
**Gambar 3** Pemeriksaan Jumlah leukosit



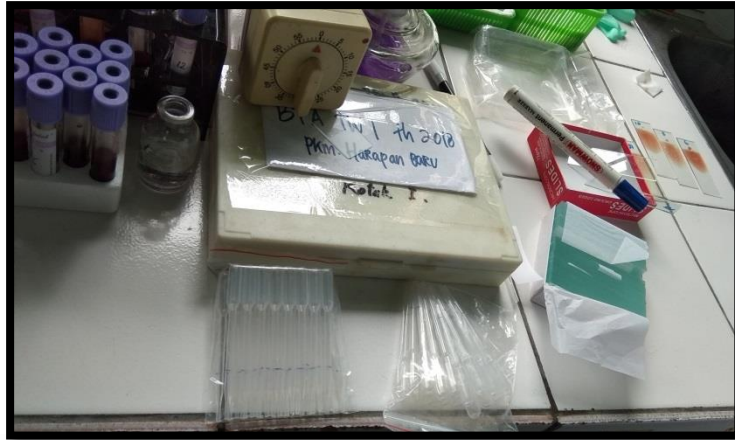
**Gambar 4** Membuat hapusan darah tepi



**Gambar 5** Larutan Giemsa



**Gambar 6** Metanol



**Gambar 7** Pipet tetes, Stopwatch, objek glass, spidol



**Gambar 8** Pengecatan hapusan dengan larutan giemsa



**Gambar 9** Pembacaan hapusan