

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PETUGAS  
STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM**

*LITERATURE REVIEW*



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2020**

**GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PETUGAS  
STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM**

*Literature Review*

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan

Menyelesaikan Studi di Program Studi Diploma III Analis Kesehatan



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2020**

**ABSTRAK**

**GAMBARAN LEUKOSIT PADA PETUGAS STASIUN  
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM**

Oleh :  
Yusniawati  
17.131.0041

**Pendahuluan** : Petugas stasiun pengisian bahan bakar umum mempunyai resiko tinggi terpapar oleh benzena karena setiap harinya mereka bekerja ditempat yang berhubungan dengan bahan bakar minyak. Benzena merupakan bahan kimia beracun yang terkandung dalam bahan bakar minyak. Benzena yang masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan, udara yang dihirup dan kulit dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem pembentukan darah yang ada pada sumsum tulang sehingga menyebabkan terjadinya menurunnya elemen sel darah putih (leukosit). **Tujuan** : penelitian ini untuk mengetahui gambaran leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum. Jenis penelitian menggunakan jenis pengamatan analitik observasional dan riset khusus dengan desain pengamatan *literature review* dengan menelaah 5 jurnal terkait dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling, total population sampling dan random sampling*. Dilakukan pemeriksaan menggunakan alat hematologi analyzer kemudian dikelompokkan secara kategori usia, IMT, lama jam kerja, kebiasaan merokok, jenis kelamin dan riwayat penyakit. **Hasil** : analisis dari kelima jurnal yang ditelaah didapatkan 1 jurnal atau sebanyak 20% yang menunjukkan hasil leukosit rendah signifikan, kemudian 4 jurnal atau 80% lainnya menunjukkan jumlah leukosit yang normal. **Kesimpulan** : dari *literature review* ini adalah gambaran jumlah leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum masih dalam batas normal meskipun terdapat petugas yang jumlah leukositnya rendah (leukopenia). **Saran** : saran untuk peneliti selanjutnya agar bisa meneruskan penelitian ini dengan parameter hematologi yang lain dibidang hematologi.

**Kata Kunci** : Benzena, leukosit, stasiun pengisian bahan bakar umum.

**ABSTRACT**  
**THE DESCRIPTION OF LEUKOCYTES COUNT IN GAS  
STATION ATTENDANTS**

By :  
Yusniawati  
17.131.0041

**Introduction** : Gas station attendants officers have a high risk of being exposed to benzene because every day they work in place related to fuel oil. Benzene is a toxic chemical that is contained in fuel oil. Benzene that enters the human body through food, inhalation air, and skin can cause damage to the blood formation system that exists in the bone marrow, which leads to low white blood cell elements (leukocytes). **This purpose** : of this research is to know the description of leukocytes count in gas station attendants. This type of research uses an observational analytic observation and special research with observation of literature review analysing 5 related journals over the last ten years, the sampling methods were purposive sampling, total population sampling, and random sampling. The examination was conducted using hematology analyzer then grouped by age category, IMT, working hours, smoking habit, gender and medical history. **The results** : for the five journals that were reviewed only 1 journals or as much as 20% showed significant low leukocytes result, then the rests of journals, or any 80% showed a normal number of leukocyte. **The conclusion** : of this literature review is the description of leukocytes count in gas station attendants is still within normal limits although there are workers whose leukocyte (leukopenia) count is low. **Suggestion** : suggestion or future researchers to continue this research with other hematological parameters in the field of hematology.

**Keyword** : Benzene, leukocyte, gas station.

## **SURAT PERNYATAAN *LITERATURE REVIEW***

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusniawati

NIM : 171310041

Tempat, tanggal lahir : Lamongan, 03 September 1998

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa *Literature Review* yang berjudul “GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PETUGAS STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM” adalah bukan *Literature Review* milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 07 Agustus 2020  
Yang menyatakan



Yusniawati  
171310041

## LEMBAR PERSETUJUAN *LITERATURE REVIEW*

Judul *Literature Review* : Gambaran Jumlah Leukosit pada Petugas Stasiun

Pengisian Bahan Bakar Umum

Nama Mahasiswa : Yusniawati

Nomor Pokok : 171310041

Program Studi : DIII Analis Kesehatan

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

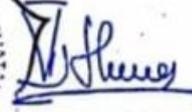
Pembimbing Utama

  
Sri Sayekti, S.Si, M.ked  
NIK 05.03.019

Pembimbing Anggota

  
Dhita Yuniar K S/ST, M.kes  
NIK 05.10.371

Mengetahui,

Ketua  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan  
Cendekia Medika Jombang  
  
H. Huan Fatoni, S.KM., MM  
NIK 03.04.022

Ketua  
Program Studi D III Analis Kesehatan  
  
Sri Sayekti, S.Si, M.Ked  
NIK 05.03.019

## **PENGESAHAN PENGUJI**

### **GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PETUGAS STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM**

Disusun Oleh

Yusniawati

Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada tanggal 07 Agustus 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
Jombang, 07 Agustus 2020  
Komisi Penguji,

Penguji Anggota

Penguji Anggota

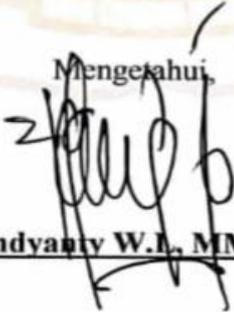


**Sri Sayekti, S.Si, M.ked**  
NIK 05.03.019



**Dhita Yuniar K, S.ST, M.kes**  
NIK 05.10.371

Mengetahui,



**dr. Eky Indyanty W.I., MMRS, Sp.PK**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yusniawati

NIM : 171310041

Jenjang : Diploma

Program Studi : D3 Analisis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah *Literature Review* yang berjudul “Gambaran Jumlah Leukosit pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum” adalah bukan *Literature Review* orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali terdapat kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 07 Agustus 2020

Yang menyatakan,


Yusniawati  
NIM 171310041

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusniawati

NIM : 171310041

Jenjang : Diploma

Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah *Literature Review* yang berjudul “Gambaran Jumlah Leukosit pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum” telah bebas dari plagiasi baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali terdapat kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 07 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Yusniawati  
NIM 171310041

## RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan di Lamongan, 03 September 1998 dari pasangan Bapak Suwiknyo dan Ibu Triah. Penulis merupakan putri pertama.

Tahun 2005 penulis lulus dari TK Kartini Kedungmentawar, tahun 2011 penulis lulus dari SDN Kedungmentawar, tahun 2014 penulis lulus dari SMPN 1 Sukorame, dan tahun 2017 penulis lulus dari SMA Raudlatul Muta'allimin Babat. Pada tahun 2017 penulis lulus seleksi masuk STIKes Insan Cendekia Medika Jombang melalui jalur undangan. Penulis memilih program studi D III Analisis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 07 Agustus 2020



Yusniawati  
171310041

## MOTTO

“Jadilah tinggi tanpa harus menjatuhkan orang lain”



## PERSEMBAHAN

Sujud syukurku kepada Allah SWT karena-Nya *Literature Review* ini dapat terselesaikan, serta saya haturkan sholawat dan salam kepada Nabi besar Muhammad SAW. Dengan penuh kecintaan dan keikhlasan saya persembahkan *Literature Review* ini untuk berterimakasih kepada :

1. Kedua orang tua bapak Suwiknyo dan ibu Triah yang selalu menyayangiku, yang selalu mencurahkan butiran do'a utukku dalam setiap sujudnya.
2. Kakakku Witasari yang selalu membantu dan memberikan semangatnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.
3. Pembimbing utama dan pembimbing anggota (Sri Sayekti, S.Si., M.Ked dan Dhita Yuniar K, S.ST , M.kes) yang telah memberi bimbingan dengan penuh kesabaran.
4. Dosen-dosen STIKes ICMe Jombang
5. Teman-temanku Ida Nur Aisyah, Suliyarningsih, Poppy Bincar, Anindya Kusuma, Malinda Novitasari, Vina Arfiana yang sudah menemani hari-hariku, atas kebersamaan dan kekompakan kita tidak akan aku lupakan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga proposal ini berhasil diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Judul dalam penelitian ini adalah “Gambaran Jumlah Leukosit pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum”. *Literature review* ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam penelitian yang dilakukan peneliti untuk menyelesaikan program studi Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, *literature review* ini tidak bisa terwujud. Untuk itu dengan rasa bangga perkenankan penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak H. Imam Fatoni,, SKM., MM., selaku ketua STIKes ICMe Jombang, Ibu Sri Sayekti, SSi., M.Ked selaku kaprodi D III Analis Kesehatan serta pembimbing utama dan Ibu Dhita Yuniar selaku pembimbing anggota yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga *literature review* ini dapat terselesaikan.

*Literature review* ini belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang dapat mengembangkan karya tulis ilmiah, sangat penulis harapkan guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, 01 Mei 2020



Yusniawati

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN .....	i
HALAMAN JUDUL DALAM .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
SURAT PERNYATAAN LITERATURE REVIEW .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN .....	vi
LEMBAR PENGESAHAN .....	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	viii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	ix
RIWAYAT HIDUP .....	x
MOTTO .....	xi
PERSEMBAHAN .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
DAFTAR SINGKATAN .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sel Darah Putih ( leukosit) .....	5
2.1.1 Definisi sel darah putih (leukosit) .....	6

2.1.2 Pembentukan leukosit.....	6
2.1.3 Struktur leukosit .....	7
2.1.4 Jenis-jenis leukosit.....	7
2.1.5 Fungsi sel leukosit .....	13
2.1.6 Pemeriksaan leukosit .....	13
2.1.7 Tujuan pemeriksaan leukosit.....	13
2.1.8 Jenis pemeriksaan leukosit .....	14
2.1.9 Kesalahan-kesalahan pada pemeriksaan hitung leukosit.....	14
2.1.10 Faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit .....	16
2.2 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum	
2.2.1 Definisi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum .....	17
2.2.2 Sarana dan prasarana yang wajib dimiliki oleh setiap Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum .....	18
2.2.3 Pelaksanaan operasional .....	19
2.3 Benzena.....	19
2.4 Polutan .....	20
2.4.1 Sumber pencemaran udara.....	21
2.4.2 Sumber pencemaran air .....	22
2.4.3 Dampak terhadap manusia.....	23
<b>BAB III METODE</b>	
3.1 Strategi Pencarian <i>Literature</i> .....	25
3.1.1 <i>Frame work</i> yang Digunakan .....	25
3.1.2 Kata Kunci .....	25
3.1.3 <i>Database</i> atau <i>Research Engine</i> .....	25
3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	26
3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas .....	26
3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Studi .....	26
3.3.2 Daftar Jurnal atau Artikel dalam Pencarian.....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.2 Pembahasan .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Benzena.....	19
Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi dengan Format PICOS .....	26
Tabel 3.2 Daftar Jurnal atau Artikel Hasil Pencarian Gambaran Jumlah Leukosit pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.....	28
Tabel 4.1 Karakteristik Umum dalam Penyelesaian Studi.....	31
Tabel 4.2 Pengaruh Paparan Gas Buang Bahan Bakar Minyak (benzena) pada orang yang terpapar .....	31
Tabel 4.3 Faktor yang Mempengaruhi Paparan Gas Buang Bahan Bakar Minyak (Benzena) pada Nilai Leukosit.....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis leukosit .....	6
Gambar 2.2 Sel Limfosit .....	7
Gambar 2.3 Sel Monosit .....	8
Gambar 2.4 Sel Eosinofil .....	9
Gambar 2.5 Sel Basofil .....	10
Gambar 2.6 Sel Neutrofil batang .....	11
Gambar 2.7 Sel Neutrofil segmen .....	12
Gambar 3.1 Diagram Alur <i>Review</i> Jurnal .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Konsultasi Pembimbing 1
Lampiran 2	Lembar Konsultasi Pembimbing 2
Lampiran 2	Surat Pernyataan Pengecekan Judul



## DAFTAR SINGKATAN

BBM	:	Bahan Bakar Minyak
BTEX	:	Benzena, Toulena, Etil benzene dan Xylena
C	:	Celcius
gr/L	:	Gram per liter
gr/mol	:	Gram per molar
IARC	:	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
PAH	:	Polisiklik Aromatik Hidrokarbon
PLTN	:	Pembangit Listrik Tenaga Nuklir
ppm	:	<i>Parts per million</i>
SPBU	:	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
SOP	:	Standar Operasional Prosedur
TPH	:	Total Proteleum Hidrikarbon
VOCs	:	<i>Volatile Organic Compounds</i>
WHO	:	<i>World Health Organisation</i>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Stasiun pengisian bahan bakar umum atau yang biasa disebut SPBU merupakan sarana yang telah disediakan oleh PT.Pertamina dan juga swasta baik nasional maupun asing untuk masyarakat umum yang bertujuan memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) bagi kendaraan bermotor roda dua atau lebih. Beberapa bahan kimia beracun yang terkandung dalam BBM adalah benzena, toluena, etil benzena, dan xylene (BTEX) yang termasuk zat *volatile* atau *volatile organic compounds* (VOCs), dan polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) yang merupakan senyawa semi VOCs, serta total protelem hidrokarbon (TPH) yang mengandung senyawa VOCs dan semi-VOCs. Diantara bahan kimia beracun tersebut *International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengklasifikasikan benzena sebagai penyebab kanker grup 1. Selain kanker efek dari paparan benzena secara kronik dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem pembentukan darah dan kerusakan pada sumsum tulang sehingga menyebabkan terjadinya menurunnya elemen sel darah merah (anemia), menurunnya kadar trombosit (trombositopenia), menurunnya sel darah putih (leukosit) (Safithri, 2017)

Menurut World Health Organisation (WHO), sumber dari benzena pada udara ambien salah satunya berasal dari penguapan benzena di stasiun pengisian bahan bakar, konsentrasi dari benzena pada udara ambien diperkirakan bisa terpapar dan terhirup pada pekerja stasiun pengisian bahan bakar sebanyak 0,12 ppm. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Ramon

et al., 2007) didapatkan adanya keterkaitan yang signifikan antara paparan benzene yang terkandung dalam bahan bakar dengan profil darah (eritrosit, leukosit, dan hematokrit) (Triyadi et al., 2016) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ririn (2017) hasil uji profil darah pada operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) didapatkan hasil kadar Hemoglobin 58,3%, eritrosit 58,3%, trombosit 12,5%, leukosit 8,3% dinyatakan tidak normal, kadar eritrosit dan trombosit 8,3%, serta 4,2% operator memiliki kadar eritrosit, trombosit, dan leukosit tidak normal pada waktu yang sama (Safithri, 2017)

Pernafasan merupakan jalur paparan benzena yang utama pada manusia, paparan dari benzena secara singkat dengan konsentrasi yang tinggi dapat terjadi ketika petugas melakukan pengisian bahan bakar minyak (BBM) pada kendaraan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dikarenakan adanya sumber paparan dari benzena yang berasal dari uap bahan bakar minyak (BBM). Benzena dapat masuk ke dalam tubuh melewati paru-paru, saluran pencernaan, dan kulit. Sebagian dari benzena yang terhirup akan melewati saluran pernafasan yang kemudian akan memasuki aliran darah. Paparan dari benzena pada makanan maupun minuman yang masuk melalui mulut yang melewati saluran pencernaan yang kemudian masuk ke dalam aliran darah. Sebagian kecil dari benzena yang masuk ke dalam melalui kulit akan mengalir ke dalam aliran darah selama kulit terpapar langsung oleh benzena atau produk yang didalamnya terkandung benzena. Benzena yang ada dalam aliran darah kemudian dialirkan ke seluruh tubuh (Safithri, 2017) Benzena dapat menyebabkan keracunan akut maupun kronik. Tanda dari

keracunan akut benzena adalah pusing, muntah, tidak sadarkan diri, bahkan bisa mengakibatkan kematian. Paparan dari benzena dapat menurunkan kemampuan dari sumsum tulang untuk memproduksi leukosit. Sedangkan pada keracunan kronik dapat mengakibatkan depresi sumsum tulang belakang dalam jangka waktu paparan bertahun-tahun (Astuti, 2017)

Berdasarkan latar belakang diatas diperkirakan paparan uap dari bahan bakar minyak yang mengandung benzena di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dapat mempengaruhi jumlah leukosit operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), oleh karena itu sebaiknya petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) menggunakan alat pelindung diri (APD) ketika sedang bekerja untuk menghindari paparan secara langsung dari uap bahan bakar minyak, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian mengenai gambaran jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Mengetahui gambaran jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Untuk menambah ilmu pengetahuan dibidang kesehatan dan keselamatan kerja khususnya mengenai jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bakar Umum (SPBU) yang terpapar secara langsung uap dari bahan bakar minyak.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Dapat digunakan sebagai bahan bacaan bagi mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang, memberikan data tentang jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), dan dapat menjadi masukan serta koreksi terhadap sistem keselamatan kerja dan juga mengetahui dampak dari paparan uap bahan bakar minyak secara langsung terhadap jumlah leukosit pada petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

## **BAB II**

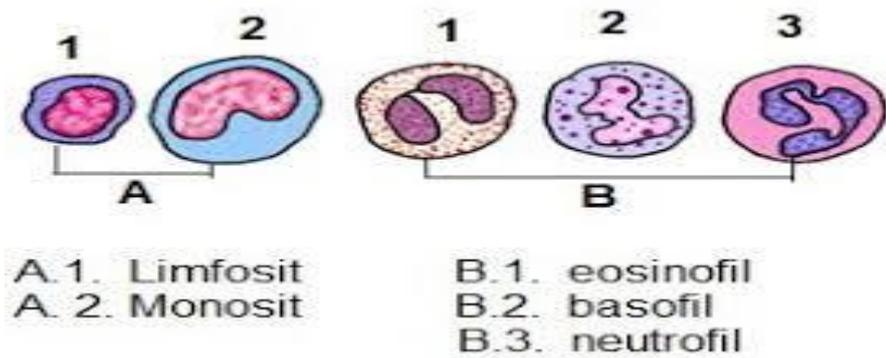
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sel Darah Putih (leukosit)**

##### **2.1.1 Definisi Sel Darah Putih (leukosit)**

Sel darah putih atau yang biasa disebut dengan leukosit merupakan salah satu komponen darah yang mengandung inti serta mempunyai peran sangat penting dalam sistem pertahanan tubuh manusia yaitu berfungsi untuk melawan mikroorganisme penyebab terjadinya infeksi, sel tumor, serta zat-zat asing yang berbahaya. Didalam darah manusia normal didapati jumlah leukosit rata-rata 4000-11000 setiap mikroliter darah (Bakhri, 2018)

Sel darah putih (leukosit) terbagi atas dua kelompok yaitu granulosit dan agranulosit. Granulosit merupakan sel yang mempunyai lobus atau segmen pada inti sel dan granul pada sitoplasma, yang terdiri atas neutrofil, eosinofil, serta basofil. Sedangkan agranulosit merupakan sel yang tidak memiliki segmen ataupun lobus pada inti serta tidak terdapat granul pada sitoplasma, terdiri atas monosit dan limfosit (Handayani et al., 2019)



A. Agranulosit

B. Granulosit

Gambar 2.1 Gambar jenis leukosit

Sumber : <https://images.app.goo.gl/rr1PA8MdzkrKm79>

Sel darah putih mempunyai peran dalam sistem pertahanan tubuh dalam melawan masuknya benda asing atau bisa dikatakan sebagai sistem imun. Apabila terdapat suatu mikroorganisme masuk kedalam tubuh maka leukosit akan melawan atau memakan mikroorganisme tersebut. Hal ini menunjukkan jika leukosit mempunyai sifat fagositosis. Leukosit juga mempunyai sifat amoboid yang dapat bergerak secara bebas didalam serta diluar pembuluh darah yang bisa memudahkan dalam perlawanan terhadap suatu mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh (Nurhayati, 2016)

### 2.1.2 Pembentukan leukosit

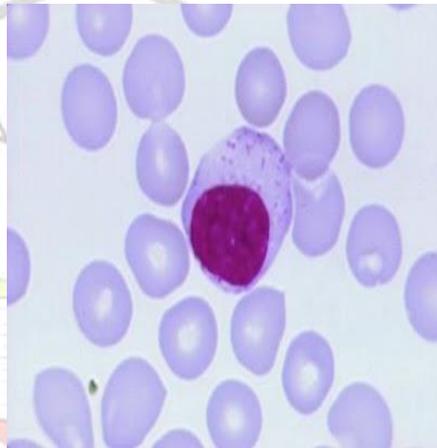
Leukosit dibentuk dari sel-sel bakal yang ada pada sumsum tulang, proses pembentukan leukosit disebut dengan leukopoiesis. Leukopoiesis dirangsang oleh faktor perangsang koloni, faktor perangsang ini dihasilkan oleh leukosit dewasa (Maizah, 2018)

### 2.1.3 Struktur leukosit

Bentuk leukosit bisa berubah-ubah serta bisa bergerak menggunakan kaki palsu sebagai perantara atau bisa disebut pseudopodia, memiliki beberapa macam inti sel, sehingga dapat dibedakan menurut inti selnya dan berwarna bening (Maizah, 2018)

### 2.1.4 Jenis-jenis leukosit

#### a. Limfosit



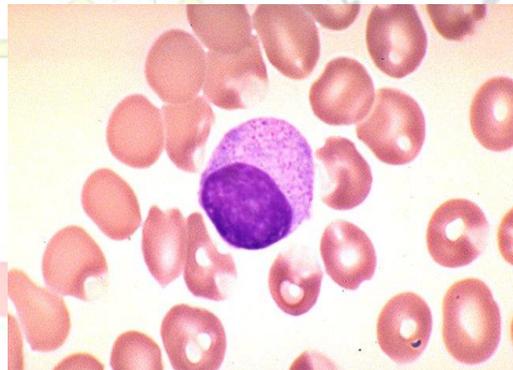
Gambar 2.2 Sel Limfosit

Sumber : <https://images.app.goo.gl/f1xYPKAYR8DbEW5t9>

Limfosit merupakan sel yang kompeten secara imunologik serta membantu fagosit dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi dan invasi asing lain. Limfosit merupakan leukosit terbanyak kedua didalam darah perifer. Fungsi utamanya yaitu berinteraksi dengan antigen yang kemudian menimbulkan respon imun. Limfosit dalam darah adalah sel B dan sel T, sel B pada manusia berasal dari sel induk sumsum tulang yang bertanggung jawab untuk imunitas

humoral serta membentuk antibodi, sedangkan sel T awalnya juga berasal dari sel induk sumsum tulang yang kemudian bermigrasi ke timus tempat berdiferensiasi menjadi sel T matur selama perjalanan dari korteks menuju medulla. Sel T memiliki peran dalam memodulasi responsivitas dan imunitas seluler. Peningkatan limfosit disebut dengan limfositosis, sering terjadi pada bayi dan juga anak kecil, serta terdapat pada leukemia limfositik, infeksi virus dan bakteri, *multiple myeloma*, hipofungsi adrenokortikal, dan penyakit kronik. Sedangkan penurunan limfosit terdapat pada penderita kanker (Hoffbrand et al., 2012)

b. Monosit

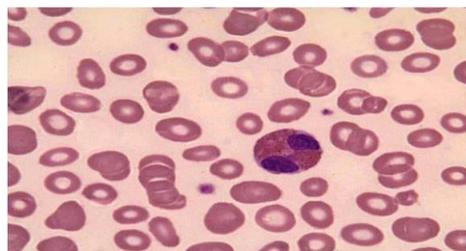


Gambar 2.3 Sel Monosit

Sumber : <https://images.app.goo.gl/ck4TZkNJUN8>

Monosit merupakan pertahanan baris kedua terhadap infeksi bakteri dan benda asing. Monosit mempunyai ukuran yang lebih besar dari jenis leukosit yang lainnya serta memiliki inti sentral berbentuk lonjong atau berlekuk dengan kromatin yang menggumpal. Monosit berada dalam sumsum tulang hanya sebentar, setelah bersirkulasi selama 20-40 jam monosit akan meninggalkan darah dan memasuki jaringan untuk menjadi matur. Sel ini lebih kuat daripada neutrofil serta dapat memakan partikel debris yang lebih besar. Peningkatan jumlah monosit disebut dengan monositosis, penyebabnya adalah infeksi bakteri kronik, infeksi protozoa, netropenia kronik, penyakit Hodgkin, dan mielodisplasia. Monosit memiliki respon yang lambat selama fase infeksi akut dan proses inflamasi dan terus berfungsi selama fase kronis dari fagosit. Perdarangan dapat merangsang monosit bermigrasi dari darah ke jaringan tetapi dengan kecepatan yang lebih kecil daripada neutrofil (Hoffbrand et al., 2012)

c. Eosinofil

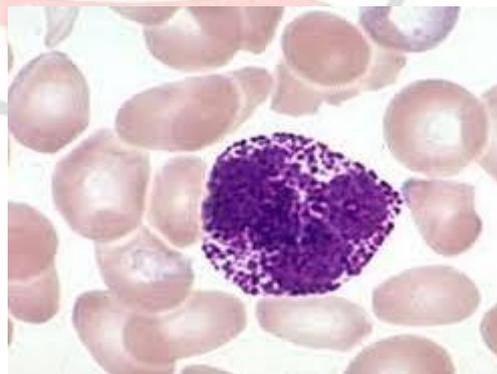


Gambar 2.4 Sel Eosinofil

Sumber : <https://images.app.goo.gl/gM2cPvjnD9eQbvaF6>

Eosinofil merupakan sel leukosit polimorfonuklear dengan nukleus yang pada umumnya memiliki lobus ganda, sel ini mirip dengan neutrofil kecuali granula pada sitoplasmanya lebih berwarna merah tua, lebih kasar, dan jarang dijumpai lebih dari tiga lobus. Sel ini berperan penting pada respon alergi dan pembuangan fibrin yang terbentuk selama inflamasi. Waktu transit eosinofil didalam darah lebih lama daripada neutrofil. Peningkatan eosinofil disebut eosinofilia, nilai normal eosinofil adalah 1-3%. Penyebab dari tingginya eosinofil merupakan adanya alergi khususnya hipersensitivitas jenis atopik seperti asma, penyakit parasit, pemulihan dan infeksi akut, penyakit kulit. Dengan pemberian steroid maka jumlah eosinofil akan menurun, penurunan eosinofil dapat ditemukan pada hiperfungsi adreno kortikol, shock, luka bakar, dan stress (Hoffbrand et al, 2012)

d. Basofil

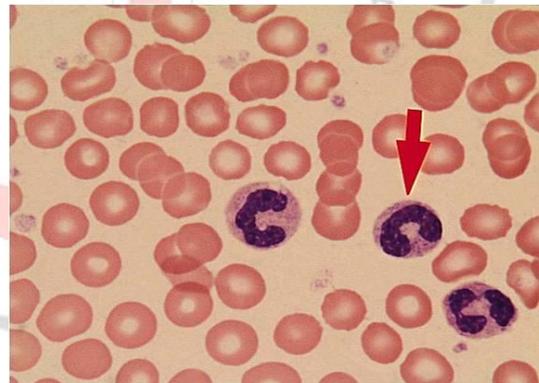


Gambar 2.5 Sel Basofil

Sumber : <https://images.app.gpp.gl/Fh2D5THDWp6uVaBA>

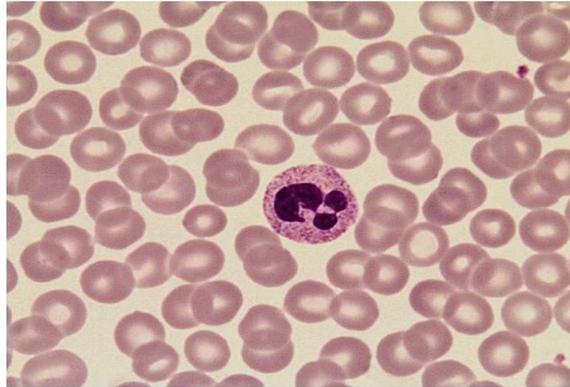
Basofil merupakan sel yang jarang ditemukan dalam darah tepi yang normal, sel ini memiliki banyak granula sitoplasma yang gelap, menutup inti, dan juga mengandung heparin serta histamin. Basofil sangat berhubungan dengan sel mast yaitu sel kecil yang terdapat pada sumsum tulang dan jaringan yang terwarnai menjadi gelap. Basofil memiliki tempat perlekatan immunoglobulin E atau biasa disebut IgE dan degranulasinya disertai pelepasan histamin. Peningkatan jumlah basofil (basofilia) dalam darah sangat jarang terjadi, pada keadaan normal basofil berjumlah 1%. Peningkatan basofil reaktif biasanya ditemukan pada miksedema, selama infeksi cacar dan kolitis ulseratif (Hoffbrand et al., 2012)

e. Neutrofil



Gambar 2.6 Sel Neutofil Batang

Sumber : <https://images.app.goo.gl/wfAt9vUZXBqQwSWt7>



Gambar 2.7 Sel Neutrofil Segmen

Sumber : <https://images.app.goo.gl/dX223CK4FNHYKabWA>

Neutrofil merupakan leukosit darah perifer yang jumlahnya paling banyak, memiliki masa hidup yang singkat yaitu hanya 10 jam dalam sirkulasi. Sebanyak 50% neutrofil dalam darah perifer menempel pada dinding pembuluh darah. Konsentrasi neutrofil pada darah bisa lebih rendah dalam populasi rasial tertentu misalnya timur tengah dan negro. Neutrofil memiliki inti padat khas yang terdiri dua sampai lima lobus, dan sitoplasma yang tampak pucat dengan garis batas yang tidak beraturan mengandung banyak granula. Granula pada neutrofil ada dua yaitu neutrofil segmen yang nilai normalnya 50-70% dengan granula spesifik yang lebih kecil mengandung fosfatase alkali serta zat-zat bakterisidal yang disebut fagositin dan neutrofil batang yang nilai normalnya 2-6%. Neutrofil merupakan lini pertama sistem pertahanan tubuh jika ada benda asing masuk kedalam tubuh maupun jaringan rusak, fungsi sel berhubungan erat dengan sistem pertahanan tubuh yang lain termasuk pembentukan suatu antibodi serta mengaktifkan sistem komplemen (Hoffbrand et al., 2012)

### 2.1.5 Fungsi Leukosit

1. Sebagai sistem pertahanan pada tubuh, bakteri maupun bibit penyakit yang masuk kedalam tubuh jaringan sistem retikulo endotel maka akan dimakan oleh leukosit.
2. Sebagai pengangkut, seperti mengangkut zat lemak yang berasal dari dinding usus melalui limpa kemudian ke pembuluh darah (Maizah, 2018)

### 2.1.6 Pemeriksaan Leukosit

Pemeriksaan leukosit pada umumnya dilakukan sebagai bagian dari pemeriksaan darah lengkap, guna menentukan jumlah leukosit yang terdapat dalam 1ul darah untuk membantu dalam menentukan adanya peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) atau penurunan jumlah leukosit (leukopenia) yang menjadi suatu tanda adanya infeksi atau melihat proses perjalanan penyakit serta pengaruh pengobatan (Nugraha, 2017)

### 2.1.7 Tujuan Pemeriksaan Leukosit

Menentukan jumlah sel darah putih dalam darah untuk mendiagnosis masalah klinis terutama infeksi (Nugraha, 2017)

### 2.1.8 Jenis-jenis pemeriksaan leukosit

#### 1. Cara otomatis

- a. Mengisi identitas dari pasien yang ada pada layar alat
- b. Melakukan homogenisasi pada sampel
- c. eletakkan tabung pada rak tabung dan memasukkan sampel kedalam alat
- d. Melihat hasil pada layar alat (Maizah, 2018)

#### 2. Cara manual

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Menghisap darah dengan pipet thoma sampai garis 0.5 atau 1
- c. Menghisap larutan Turk sampai tanda 11
- d. Mengocok pipet thoma selama 2-3 menit, kemudian buang sebanyak 3-4 tetes
- e. Menyiapkan kamar hitung dan kaca objek di atasnya
- f. Meneteskan 1 tetes ke kamar hitung, biarkan selama 2-3 menit agar sel menyebar dan diam (Nugraha, 2017)

### 2.1.9 Kesalahan-kesalahan pada pemeriksaan hitung leukosit

#### 1. Pengenceran dalam pipet salah, karena :

- a. Cairan tidak tepat dihisap tepat pada garis 11
- b. Hilangnya cairan dari pipet,yang dikarenakan mengalir kembali ke dalam botol yang berisi larutan Turk

- c. Terdapat gelembung udara yang berada dalam pipet ketika larutan turk dihisap
  - d. Terbuangnya sedikit cairan pada saat mengocok pipet atau pada saat mencabut karet penghisap dari pipet
2. Jumlah darah yang dihisap kedalam pipet tidak tepat, karena:
    - a. Cara menggunakan alat yang kurang sempurna
    - b. Ketika melakukan pemipetan tidak sesuai dengan ketentuan
    - c. Membaca dengan paralaks
    - d. Adanya kesalahan ketika melakukan pengocokan
    - e. Mengeluarkan kembali sebagian darah yang telah dihisap karena melewati garis-garis tanda 0.5
  3. Setelah menghisap larutan Turk pipet tidak segera dikocok
  4. Sebelum mengisi kamar hitung pipet tidak dikocok
  5. Tetes yang pertama dari isi pipet sebelum mengisi kamar hitung, tidak dibuang terlebih dahulu
  6. Berhubungan dengan tehnik menghitung dan kamar hitung
    - a. Terdapat kotoran pada kamar hitung dan kaca penutup
    - b. Salah menghitung sel yang menyinggung garis-garis batas
    - c. Pada kamar hitung terdapat gelembung
    - d. Adanya gelembung udara yang masuk bersama dengan cairan

- e. Kaca penutup tergeser karena disentuh oleh lensa mikroskop (Maizah, 2018)

#### 2.1.10 Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Leukosit

##### 1. Faktor genetik

Insiden penderita leukemia memiliki suatu resiko yang lebih tinggi dari saudara kandung yang terserang, dengan insiden yang meningkat sampai 20% pada kembar monozigot. Perubahan jumlah leukosit disebabkan karena adanya kelainan pada kromosom (Astuti, 2017)

##### 2. Usia

Konsentrasi leukosit yang normal pada bayi adalah (6 bulan-1 tahun) 10.000-20.000/uL dan terus menurun seiring bertambahnya usia. Pada anak-anak berusia 2-5 tahun lebih sering terjadi peningkatan jumlah leukosit. Pada usia yang semakin dewasa maka akan terjadi penurunan jumlah leukosit (Astuti, 2017)

##### 3. Jenis Kelamin

Pada jenis kelamin laki-laki lebih banyak menderita penyakit leukemia dibandingkan dengan perempuan. Laki laki berisiko 3 kali terjadi peningkatan jumlah leukosit daripada perempuan (Bustan, 2007)

##### 4. Radiasi

Peningkatan jumlah leukosit dapat terjadi pada penderita kanker yang sedang melakukan pengobatan dengan

menggunakan radiasi atau kemoterapi. Kemoterapi bisa mengenai sumsum tulang belakang, dimana sumsum tulang merupakan organ pembentukan sel darah. Sehingga radiasi dari kemoterapi dapat menurunkan jumlah leukosit (Dorak, 2006)

#### 5. Zat Kimia

Zat kimia seperti kloramfenikol, arsen, agen anti neoplastik, benzene dan fenilbutazone bisa masuk ke dalam tubuh manusia. Paparan zat kimia bisa mengakibatkan displasia sumsum tulang belakang, perubahan kromosom serta anemia yang pada akhirnya dapat menurunkan jumlah leukosit (Astuti, 2017)

#### 6. Riwayat Penyakit Konsumsi Obat

Pada penderita riwayat penyakit leukemia, anemia aplastik, *multiple myeloma* memiliki potensi lebih besar mengalami penurunan jumlah leukosit. Namun apabila mengalami luka seperti luka luar atau sesudah menjalani operasi, pendarahan, trauma, nekrosis maka dapat menyebabkan peningkatan jumlah leukosit (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2011)

## 2.2 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

### 2.2.1 Definisi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

Stasiun pengisian bahan bakar umum atau yang biasa disebut SPBU merupakan sarana yang telah disediakan oleh PT.Pertamina dan

juga swasta baik nasional maupun asing untuk masyarakat umum yang bertujuan memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak bagi kendaraan bermotor roda dua atau lebih. Pada umumnya Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang menjual bahan bakar seperti pertamax dex, pertamax, solar, pertalite dan juga premium. Zat kimia beracun pada bahan bakar minyak yang dapat menguap ke udara yaitu benzena, toluena, etil benzena, dan xylene sehingga manusia yang berada pada lingkungan SPBU dapat terpajan oleh zat kimia tersebut yang berpotensi menyebabkan kelainan hematopoiesis pada tubuh (Indahsari, 2015)

#### 2.2.2 Sarana dan prasarana yang wajib dimiliki oleh setiap SPBU :

1. Sarana perlindungan lingkungan : instalansi pengolahan limbah, instalansi sumur pantau, instalansi *oil catcher* dan *well catcher*, saluran bangunan sesuai dengan pedoman PT.Pertamina
2. Sarana pemadam kebakaran : sesuai pedoman PT.Pertamina
3. Sistem pencahayaan
4. Pita atau rantai pembatas dilarang masuk
5. Perlengkapan keselamatan kerja
6. Sensor api dan juga perangkat pemadam kebakaran
7. Duiker, dibutuhkan untuk saluran air umum didepan bangunan SPBU
8. Lambang PT.Pertamina
9. Grounding system
10. Fasilitas umum

11. Sumur pantau
12. Rambu-rambu standar PT.Pertamina
13. Perlengkapan P3K (Indahsari, 2015)

### 2.2.3 Pelaksanaan operasional Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

1. Pelaksanaan operasional SPBU harus sesuai dengan *Standard Operational Procedur* (SOP) PT.Pertamina
2. Tanggung jawab pemohon dan para pekerja sesuai dengan etika kerja standar PT.Pertamina yaitu Perekrutan dan juga pengadaan karyawan (Indahsari, 2015)

## 2.3 Benzena

Benzena merupakan cairan yang tidak berwarna dan memiliki bau yang khas. Benzena disebut juga *benzol*, *coal naphtha*, *cyclohexatriene*, dan *phenyl hydride*. Benzena dapat menguap ke udara dengan sangat cepat, sangat mudah terbakar dan juga larut sedikit dalam air. Benzena dapat tercium di udara sekitar dengan kadar 60 ppm dan mengenalinya sebagai benzene pada kadar 100 ppm. Benzene dirasakan dalam air pada 0,5-4,5 ppm. Benzena ditemukan di udara, air, dan tanah. Ada 2 sumber dari benzena yaitu industri dan alami (*Agency For Toxic Substances and Disease Registry*, 2007)

Tabel 2.3 Sifat fisik dan kimia benzena

No	Sifat Fisik dan Kimia	Informasi
1.	Rumus kimia	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
2.	Berat molekul	78.11 gr/mol
3.	Titik nyala	-11,1° C
4.	Titik leleh	5,5° C

5.	Titik didih	80,1° C
6.	Berat jenis pada suhu 15° C	0,8787 gr/L
7.	Kelarutan dalam air pada 25° C	1,8 gr/L
8.	Kelarutan pada pelarut	Alkohol, kloroform, eter, karbon sulfide, aseton, minyak, karbon tetraklorida, asam asetat glasial

Toksikokinetika benzena didalam tubuh melalui beberapa serangkaian proses yang dimulai dari proses absorpsi, interaksi biokimia serta metabolisme tubuh, ekskresi dan distribusi yang berasal dari tubuh. Senyawa benzene dapat melakukan kontak dengan tubuh yaitu melewati paru-paru, kulit serta sistem pencernaan. Seseorang yang terpapar senyawa benzene secara langsung dengan konsentrasi yang tinggi maka akan langsung diabsorpsi oleh tubuh kemudian dengan cepat didistribusikan ke seluruh tubuh dengan melalui pembuluh darah. Pada pembuluh darah senyawa benzena disimpan didalam sumsum tulang dan jaringan lemak. Benzena diubah menjadi zat metabolit dalam hati dan sumsum tulang. Sebagian besar dari efek paparan benzene disebabkan oleh metabolit ini. (Safithri, 2017)

## 2.4 Polutan

Polutan dibagi menjadi 2 yaitu :

### 1. Polutan Primer

Merupakan polutan yang dikeluarkan secara langsung dari sumber tertentu, serta dapat berupa :

#### a. Polutan gas, yang terdiri atas :

- Senyawa karbon, yaitu karbon oksida, hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenisasi
- Senyawa nitrogen yaitu, nitrogen oksida dan amoniak
- Senyawa sulfur, yaitu sulfur oksida
- Senyawa hidrogen yaitu fluor, klorin, hidrogen, hidrokarbon, bromine, terklorinasi, dan klorida (Indahsari, 2015)

Kendaraan bermotor dan juga industri merupakan penyebab dari terjadinya suatu pencemaran lingkungan diatmosfer. Gas  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , ozon, CO, HC, serta partikel debu merupakan bahan pencemar yang dikeluarkan. Yang dihasilkan dari proses pembakaran dari mesin yang menggunakan bahan bakar dari fosil.

b. Partikel

Partikel yang ada pada atmosfer memiliki karakteristik yang spesifik, dapat berupa suspense aerosol cair maupun zat padat diatmosfer.

2. Polutan Sekunder

Polutan sekunder dapat terjadi karena adanya reaksi dari dua ataupun lebih bahan kimia diudara, seperti reaksi foto kimia (Indahsari, 2015)

#### 2.4.1 Sumber Pencemaran Udara

1. Sumber pencemaran udara alamiah, misalnya akibat letusan gunung berapi, kebakaran hutan, nitrifikasi dan juga denitrifikasi biologi.
2. Sumber pencemaran udara yang berasal dari manusia, sumber pencemaran jenis ini dapat berasal dari transportasi, emisi pabrik.

Zat penyebab pencemaran udara yang bersumber dari kegiatan manusia adalah karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO<sub>x</sub>), oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), partikulat, hidrokarbon (HC), dan oksida fotokimia, termasuk ozon (Indahsari, 2015)

#### 2.4.2 Sumber Pencemaran Air

##### 1. Industri

Jenis polutan yang dihasilkan oleh industri bisa mencemari air tergantung pada proses industri, bahan baku, bahan bakar dan juga sistem pengelolaan limbah cair yang digunakan pada industri tersebut.

Jenis polutan dibagi menjadi :

- a. Fisik : lumpur atau pasir yang tercampur dengan limbah
- b. Kimia : bahan pencemar yang berbahaya : Cadmium (Cd), Timah hitam (Pb), Benzena, Merkuri (Hg), pestisida serta jenis logam berat lainnya.
- c. Mikrobiologi : berbagai macam virus, parasit, bakteri, dan lain-lainnya
- d. Radioaktif : beberapa jenis bahan radioaktif yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) dapat pula menimbulkan pencemaran air (Indahsari, 2015)

### 2.4.3 Dampak Terhadap Manusia

a. Cd (Cadmium)

Dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal, hati, tulang, pankreas, kelenjar gondok.

b. Cu (Tembaga)

Dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan rasa tidak enak pada lidah sehingga menimbulkan kerusakan pada ginjal dan hati.

c. Pb (Timah hitam)

Dapat menimbulkan anemia, gangguan ginjal, penurunan mental pada anak-anak, gangguan jiwa, kolik usus, penyakit hati dan gangguan syaraf serta mengacaukan susunan darah.

d. Benzena

Dapat menyebabkan kerusakan pada sistem hematopoiesis yang berada di sumsum tulang.

e. Hg (Merkuri)

Pada keracunan tingkat ringan timbul pusing dan mudah lelah, sedangkan pada keracunan tingkat berat dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal, sendi-sendi kaku, penglihatan terganggu, kelainan sistem syaraf, dan dapat menimbulkan kematian.

f. Asbes

Asbes pada air minum dapat menyebabkan asbestosis.

g. Se (Selenium)

Menyebabkan kerusakan pada jaringan dan radang usus.

h. As (Arsen)

Keracunan kronis dapat menyebabkan nafsu makan berkurang, gangguan pada sistem pencernaan, neuritis perifer, gangguan kulit dan kanker kulit.

i. Cr (Chrom)

Dapat menyebabkan kanker kulit dan gangguan pada saluran pernafasan.

j. Co (Cobalt)

Menyebabkan kerusakan pada sel tubuh.

k. Cyanide

Bila terminum bersama air minum dapat menyebabkan gangguan metabolisme oksigen.

l. Ag (Perak)

Masuknya perak kedalam air minum umumnya berasal dari industri yang mencetak foto (Mukono, 2011)

## **BAB III**

### **METODE**

#### **3.1 Strategi Pencarian *Literature***

##### **3.1.1 *Framework* yang digunakan**

Strategi pencarian menggunakan PICOS *framework* untuk menelusuri jurnal.

1. *Population/problem*, ialah masalah atau populasi yang akan dianalisis
2. *Intervention*, ialah tindakan penatalaksanaan serta pemaparan terhadap masalah perorangan atau masyarakat
3. *Comparison*, sebuah pembandingan yang digunakan sebagai penatalaksanaan
4. *Outcome*, suatu hasil yang didapatkan dari penelitian
5. *Study design*, rencana sistematis atau desain penelitian yang digunakan oleh jurnal yang akan di *review* (Irwan, 2019)

##### **3.1.2 Kata Kunci**

Penelusuran artikel atau jurnal menggunakan keyword (AND, OR NOT or AND NOT) yang digunakan untuk menspesifikasikan atau memperluas pencarian, sehingga memudahkan dalam menentukan artikel atau jurnal yang digunakan. Kata kunci yang digunakan pada penelitian ini adalah “*exposure benzene/fuel oil*” AND “*effect benzene on hematopoiesis*”.

##### **3.1.3 *Database* atau *Search Engine***

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan bukan dari hasil penelitian langsung, melainkan didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, data sekunder

dapat diperoleh dari artikel atau jurnal yang relevan dengan topik, diperoleh dengan menggunakan *database* melalui *Pubmed* dan *Google Scholar*.

### 3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi dengan format PICOS

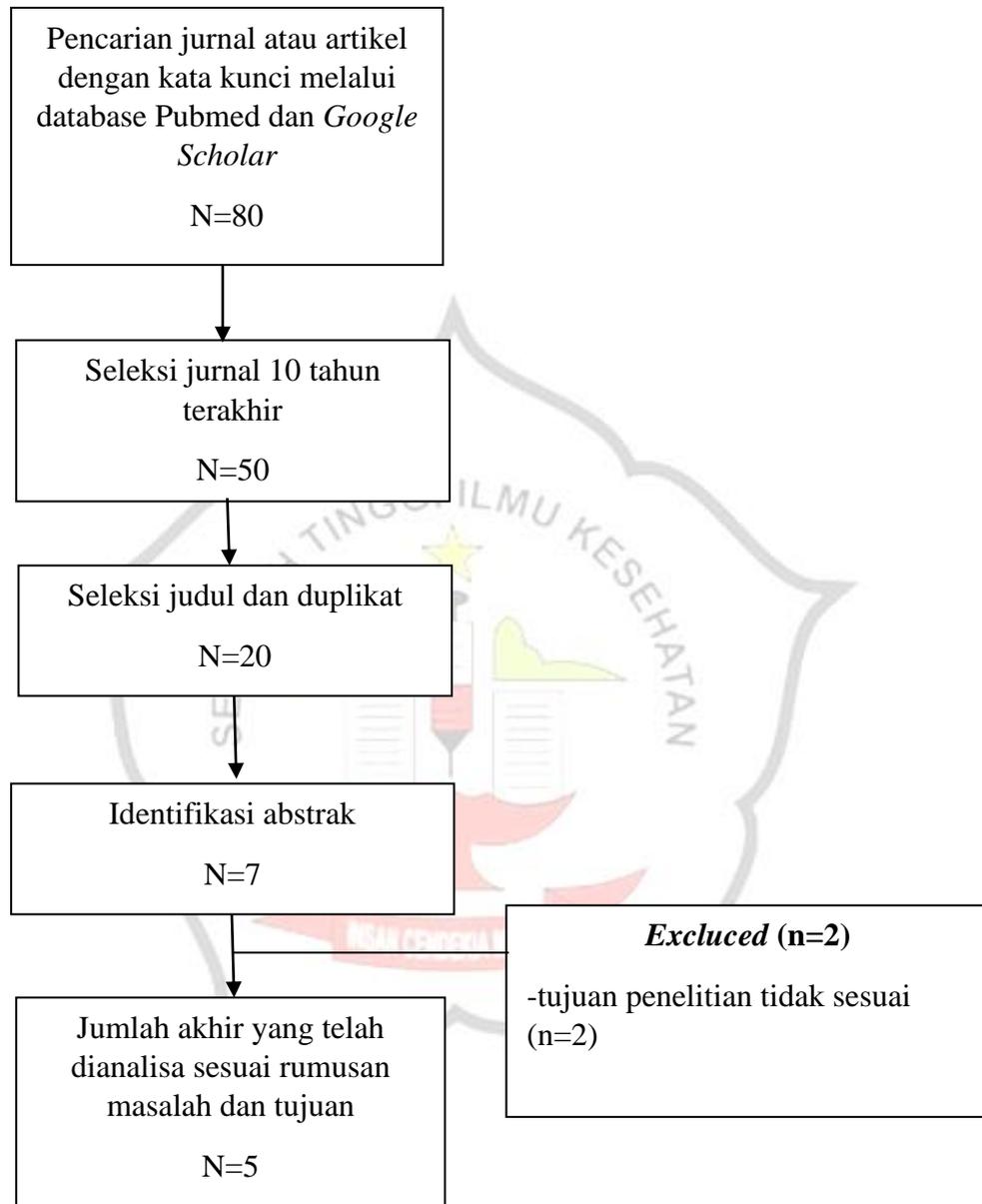
<b>Kriteria</b>	<b>Inklusi</b>	<b>Eksklusi</b>
<b>Population/problem</b>	Jurnal nasional dan internasional yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu jumlah leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum	-
<b>Intervention</b>	Faktor penggunaan alat pelindung diri, faktor lama bekerja	-
<b>Comparison</b>	Ada faktor pembanding	Faktor pembanding tidak relevan
<b>Outcome</b>	Ada hubungan antara faktor penggunaan alat pelindung diri dan faktor lama bekerja	-
<b>Study design</b>	<i>Cross sectional, observation, experimental</i>	<i>Systematic/Literature review</i>
<b>Tahun terbit</b>	Artikel atau jurnal yang terbit setelah tahun 2010	Duplikasi artikel dalam jurnal yang berbeda dari tahun terbit setelah tahun 2010
<b>Bahasa</b>	Bahasa Inggris dan bahasa Indonesia	

### 3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

#### 3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Studi

Berdasarkan hasil pencarian *literature* melalui publikasi *Pubmed* dan *Google Scholar* menggunakan kata kunci “*exposure benzene/fuel oil*” AND “*effect benzene on leukocyte*”. Peneliti menemukan 80 jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Jurnal penelitian yang diperoleh selanjutnya di skrining, sebanyak 50 jurnal dikeluarkan karena tahun terbit

sebelum 2010. Kemudian *assessment* kelayakan terhadap 30 jurnal, jurnal yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dikeluarkan, sehingga didapatkan 5 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alur *review* jurnal

### 3.3.2 Daftar jurnal atau artikel dalam pencarian

*Literature review* ini menggunakan metode survei deskriptif dengan cara menelaah hasil penelitian terdahulu guna menjawab tujuan. Jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dikumpulkan dan dibuat ringkasan sesuai tabel berikut :

Tabel 3.2 Daftar jurnal atau artikel hasil pencarian gambaran jumlah leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum

No	Author	Tahun	Volume angka	Judul	Metode (Desain, sampel, variabel, instrument, analisis)	Hasil penelitian	Datab ase
1	Martha Tinelli Haen dan Katharina oginawati	2011		Hubungan pajanan senyawa benzena, toluena dan xylen dengan sistem hematologi pekerja dikawasan industri sepatu	1.Desain : analitik obsevasional 2.Sampel: <i>Purposive sampling</i> 3.Variabel: konsentrasi BTX dan profil darah 4.Instrumen: kromatografi gas dan <i>hematology analyzer</i>	Didapatkan konsentrasi rata-rata benzena pada <i>breathing zone</i> responden adalah 0,2383 ppm. Dan didapatkan hasil profil darah yang rendah signifikan pada eritrosit,hemoglobin dan leukosit (eosinophil)	<i>Google scholar</i>
2	Wahida Inayatun Nikmah, Yusniar Hanani D., Budiono	2016	Vol. 4 no. 5	Hubungan antara paparan benzena dengan profil darah pada pekerja di industri percetakan x kota semarang	1.Desain: analitik observasional dengan pendekatan <i>cross sectional</i> 2. sampel: <i>total population sampling</i> 3. variabel: konsentrasi benzene dan profil darah 4.Instrumen:	Didapatkan hasil rata-rata kadar benzene yang terinhalasi oleh pekerja diindustri percetakan x sebesar 0,1322 ppm telah melebihi ambang batas menurut	<i>Google scholar</i>

					kromatografi gas dan <i>hematology analyzer</i>	NIOSH. Dan juga didapatkan hasil rata-rata profil darah pekerja diindustri percetakan X menunjukkan masih dalam batas normal.	
3	Mifbakhudin dan Ulfa Nurulita	2010		Profil darah dan status gizi petugas operator SPBU yang terpapar gas buang (Pb) kendaraan bermotor dikota semarang timur	1.Desain: obsevasional analitik dengan <i>cross sectional</i> 2.Sampel: <i>total sampling</i> 3.variabel: profil darah dan status gizi 4.Instrumen: <i>hematology analyzer</i>	Didapatkan hasil profil darah masih dalam batas normal (leukosit=normal rendah),dan sebagian besar (61,5%) status gizi petugas operator SPBU kategori normal.	<i>Google scholar</i>
4	Sukar	2014	Vol. 13 no. 3	Gambaran paparan benzena dalam rumah terhadap profil darah	1.Desain:riset khusus 2.sampel: <i>random sampling</i> 3.variabel:profil darah dan kadar benzena 4.Instrumen: <i>hematology analyzer</i> , kromatografi gas	Didapatkan hasil bahwa proporsi sifat udara dalam ruang telah melebihi baku mutu SNI , dan profil darah menunjukkan hasil yang normal.	<i>Google scholar</i>
5	Gerard M.H. Swaen, Ludovic van Amelsvoert, Johannes J. Twisk, Etienne Verstraeten, Ronald Slootweg	2010		<i>Low level occupational benzene exposure and hematological parameters</i>	1.Desain: analitik observasional 2.Sampel: <i>Purposive Sampling</i> 3.Variabel: parameter hematologi 4. Instrumen: <i>Hematology Analyzer</i>	Didapatkan hasil tidak menunjukkan bahwa pekerja yang terpapar dengan konsentrasi benzena rendah beresiko lebih tinggi terhadap efek hematologi.	<i>Pubmed</i>

	, James J. Collins, Carol J. Burns						
--	--	--	--	--	--	--	--



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil dari penelitian studi *literature* setelah menelaah jurnal yang berkaitan dengan judul yakni gambaran jumlah leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum dengan kurun waktu 2010-2020 didapatkan jurnal sebanyak 5 jurnal. Penyajian dilaporkan dalam bentuk tabel yang memuat rangkuman dari beberapa jurnal sebagai berikut :

Table 4.1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi (n=5)

No	Kategori	N	%
<b>A</b>	<b>Tahun publikasi</b>		
1	2010	2	40
2	2011	1	20
3	2014	1	20
4	2016	1	20
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
<b>B</b>	<b>Desain Penelitian</b>		
1	Analitik observasional	4	80
2	Riset Khusus	1	20
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Tabel 4.2 Pengaruh paparan gas buang bahan bakar minyak (Benzena) pada orang yang terpapar

Pengaruh paparan gas buang bahan bakar minyak	Referensi
Bahwa paparan gas buang bahan bakar minyak secara signifikan mengalami penurunan eritrosit, hemoglobin dan leukosit (Eosinophil) pada pekerja sol sepatu dikawasan industri sepatu yang terpapar gas buang bbm jenis (benzene, toluena dan xylen)	Haen & Oginawati, 2011
Bahwa paparan gas buang bahan bakar minyak jenis (benzene) pada orang yang terpapar kadar leukosit masih dalam kisaran normal dan tidak berpengaruh yang mungkin dipengaruhi oleh usia, lama kerja/lama terpapar dan jenis kelamin	Nikmah et al., 2016; Mifbakhudin dan Nurulita, 2010; Sukar, 2014; Swaen et al., 2010.

Berdasarkan hasil dari 5 jurnal yang penulis temukan terdapat hasil 1 jurnal menunjukkan leukosit yang rendah dan 4 jurnal menunjukkan leukosit normal yang dapat menyebabkan leukopenia. Pada jurnal penelitian Haen & Oginawati (2011) yang meneliti tentang hubungan pajanan senyawa benzena, toluena dan xilen dengan sistem hematologi pekerja di kawasan industri sepatu dengan responden yang bekerja sebagai tukang sol mendapatkan hasil terdapat penurunan eritrosit hemoglobin dan eosinophil (leukosit) sebanyak 60%.

Pada penelitian Nikmah et al. (2016) sampel darah untuk pemeriksaan profil darah diambil dari 14 pekerja di bagian produksi industri percetakan X ditentukan melalui *hematology analyzer blood cell counter* SYSMEX XS-800i. Dari hasil yang diperoleh mengungkapkan bahwa tidak terdapat peningkatan maupun penurunan yang signifikan pada profil darah pekerja (dalam batas normal)

Penelitian Mifbakhuddin & Nurlita (2010) yang meneliti tentang profil darah dan status gizi petugas operator SPBU yang terpapar gas buang (Pb) kendaraan bermotor pada 39 responden diperoleh hasil kadar Hb (87,2%), eritrosit (97,4%), MCV (61,5%), dan MCH (84,6%) sebagian adalah kategori normal. Kadar trombosit, hematokrit, leukosit, MCHC keseluruhanya (100%) termasuk kategori normal (terdapat leukosit normal rendah). Meskipun demikian ditemukan 22,8% kadar Hbnya yang dibawah normal. Ditemukan juga kadar eritrosit darah (2,6%) yang dibawah normal.

Jurnal penelitian Sukar (2014) yang meneliti tentang gambaran paparan benzena dalam rumah terhadap profil darah dengan sampel adalah penduduk secara random terpilih yang tinggal di desa Jayamukti dan desa Tanjung Palas didapatkan hasil bahwa jumlah semua profil darah pada responden dinyatakan normal.

Pada penelitian Swaen et al. (2010) yang meneliti tentang efek paparan benzene tingkat rendah terhadap parameter hematologi yang diperiksa menggunakan alat *hematology analyzer* tidak menunjukkan bahwa pekerja yang terpapar benzene dengan konsentrasi rendah beresiko terhadap sistem hematologi atau bisa dikatakan normal.

Tabel 4.3 Faktor yang mempengaruhi paparan benzena/gas buang bahan bakar minyak pada nilai leukosit

Faktor yang mempengaruhi	
<b>Faktor-faktor yang mempengaruhi paparan benzena pada manusia:</b> usia, IMT, lama jam kerja, kebiasaan merokok, jenis kelamin, riwayat penyakit, penggunaan APD	Haen & Oginawati, 2011 Mifbakhuddin & Nurulita, 2010 Nikmah et al., 2016 Sukar, 2014 Swaen et al., 2010
<b>Faktor-faktor yang dipengaruhi akibat paparan benzena:</b> hasil profil darah yang rendah signifikan pada eritrosit, hemoglobin dan leukosit (eosinophil)	Haen & Oginawati, 2011

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan dari hasil *literature review* dari 5 jurnal yang telah dilakukan terdapat penurunan jumlah eosinophil (leukosit), leukosit normal rendah, dan leukosit yang normal pada responden yang terpajan gas buang bahan bakar minyak atau benzena secara langsung dan terus menerus dengan pemeriksaan laboratorium menggunakan alat *hematology analyzer*.

Paparan gas buang bahan bakar minyak/benzena secara langsung dan terus menerus dalam jangka waktu yang panjang bisa mengakibatkan pengaruh yang buruk pada sistem hematologi yang ada pada sumsum tulang, infeksi, berpengaruh terhadap sistem imun serta pendarahan yang parah. Resiko terjadinya kerusakan pada sumsum tulang merupakan penurunan jumlah sel darah secara signifikan yaitu penurunan kadar leukosit, eritrosit dan juga trombosit (Safithri, 2017)

Hal ini sesuai dengan laporan Haen & Oginawati (2011) yang mendapatkan hasil bahwa pada pekerja di kawasan industri sepatu lebih tepatnya pada pekerja bagian sol sepatu yang terpajan oleh benzena secara langsung dalam jangka panjang dapat menurunkan profil darah yang signifikan pada jumlah eritrosit, hemoglobin dan leukosit (eosinofil). Faktor penyebab dari rendahnya eritrosit, hemoglobin dan leukosit pada pekerja dikarenakan konsentrasi benzena pada lingkungan kerja yang tinggi, serta pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri pada saat bekerja.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nikmah et al. (2016), Mifbakhuddin & Nurulita (2010), Sukar (2014), Swaen et al. (2010), yang menunjukkan hasil bahwa semua parameter hematologi pada orang yang terpapar benzena masih dalam batas normal. Pada penelitian Nikmah et al. (2016) disebutkan bahwa kemungkinan faktor yang menyebabkan parameter hematologi masih dalam batas normal yaitu tingkat paparan benzena yang dialami pekerja masih dalam tingkat paparan ringan dan rata-rata lama paparan selama 7,5 tahun. Dalam jurnal penelitian Mifbakhuddin & Nurulita (2010) didapatkan hasil jumlah leukosit yang masih dalam batas normal

meskipun terdapat hasil normal rendah, hal ini dipengaruhi oleh faktor lama kerja dan umur dari pekerja stasiun pengisian bahan bakar umum. Jurnal penelitian Sukar (2014) didapatkan hasil semua parameter hematologi menunjukkan hasil yang normal, hal tersebut dikarenakan konsentrasi benzena yang rendah pada kawasan peruntukan maupun bukan peruntukan. Dan dalam jurnal penelitian Swaen et al. (2010) juga didapatkan hasil bahwa semua parameter hematologi masih dalam batas normal, hal ini disebabkan karena paparan benzena yang konsentrasinya rendah.

Paparan dari gas buang bahan bakar minyak/benzena bisa menurunkan kemampuan dari sumsum tulang belakang untuk memproduksi jumlah leukosit. Penurunan jumlah leukosit merupakan salah satu tanda gejala seseorang tersebut telah terpapar oleh benzena. Tanda diagnostik dini yang disebabkan paparan benzena dalam jangka waktu panjang ditandai dengan adanya penurunan sel darah putih yang disebut leukopenia. Jumlah normal dari leukosit adalah 4000-11000 per  $\text{mm}^3$ , leukopenia dapat menyebabkan individu menjadi rentan terhadap infeksi. Leukopenia merupakan kondisi dimana penurunan jumlah leukosit pada darah tepi yang jumlah leukositnya kurang dari 4000 per  $\text{mm}^3$ . Leukosit darah tepi bertahan hanya 3-4 hari dan sumsum tulang terus memproduksi leukosit guna mempertahankan jumlah leukosit agar tetap normal. Dampak dari leukopenia itu sendiri adalah timbulnya penyakit atau infeksi seperti infeksi virus, infeksi bakteri, infeksi jamur, infeksi parasit, hepatitis, tifoid, infeksi telinga, infeksi kulit serta infeksi saluran pernapasan (Safithri, 2017)

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil *literature review* yang telah dilakukan oleh peneliti, didapatkan gambaran jumlah leukosit pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum masih dalam batas normal meskipun juga terdapat petugas yang jumlah leukositnya rendah (leukopenia).

#### 5.2 Saran

Saran yang didapat dalam penelitian ini adalah:

1. *Literature review* ini diharapkan dapat memberikan gambaran leukosit pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum, agar petugas lebih memperhatikan keselamatan dalam bekerja seperti menggunakan alat pelindung diri.
2. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan lama kerja dengan jumlah leukosit terhadap petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.
3. Bagi akademik diharapkan dapat melakukan penelitian serupa terhadap parameter hematologi yang lain dibidang hematologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agency For Toxic Substances and Disease Registry. (2007). Toxicological Profil For Benzene. US: Departement Of Health and Human Service. Diakses Dari <https://wwwatsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf> pada tanggal 30 maret 2020
- Astuti, E. N. (2017). Kadar Benzene di Lindkungan Kerja dan Jumlah Leukosit pada Mekanik Bengkel Ahass. *Skripsi, Universita*.
- Bakhri, S. (2018). Analisis Jumlah Leukosit Dan Jenis Leukosit Pada Individu Yang Tidur Dengan Lampu Menyala Dan Yang Dipadamkan. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 1(1), 83–91. <https://doi.org/10.32382/mak.v1i1.176>
- Bustan, M. (2007). *Epidemiologi : Penyakit Tidak Menular*. Rineke Cipta. Jakarta
- Dorak. (2006). Examinatoin of Gender Effect in Birth Weight and Miscarriage Associations with Childhood Cancer Canited Kingdom. *Cancer Causes Control* Volume 18, Januari 2007
- Haen, M. T., & Oginawati, K. (2009). Hubungan Paparan Senyawa Benzene, Toluena dan Xylen dengan Sistem Hematologi Pekerja di Kawasan Industri Sepatu. 1–4.
- Handayani, F. W., Muhtadi, A., Farmasi, F., Padjadjaran, U., Dara, T., Manis, K., & Aktif, S. (2013). *Farmaka Farmaka*. *Farmaka*, 4, 1–15.
- Indahsari, L. (2017). Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Petugas SPBU. *STIKes ICMe Jombang*
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Pedoman Interpretasi Data Klinik*
- Mifbakhaddin & Nurlita. (2010). Profil Darah dan Status Gizi Petugas Operator SPBU yang Terpapar Gas Buang (Pb) Kendaraan Bermotor di Kota Semarang Timur. *FKM UNIMUS*
- Maizah. (2018). Gambaran Jumlah Leukosit Pada Ibu Hamil Trimester Satu di Desa Blaban Kecamatan Batu marmer Pamekasan Madura. *STIKes ICMe Jombang*
- Mukono, j. (2011). *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*. Universitas Airlangga Press
- Nikmah, W., Darundiati, Y., & Budiyono, B. (2016). Hubungan Antara Paparan Benzene Dengan Profil Darah Pada Pekerja Di Industri Percetakan X Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(5), 213–219.

- Nugraha, G. (2017). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Trans Info Media. Jakarta
- Nurhayati, T. (2016). *Gambaran Jumlah Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Pada Penderita Tuberculosis*. STIKes ICMe Jombang
- Ramon, A., Pascasarjana, P., & Semarang, U. D. (2007). Analisis paparan benzena terhadap profil darah pada pekerja industri pengolahan minyak bumi.
- Safithri, R. (2017). *Profil Darah Operator SPBU Yang Terpapar Benzena (Studi di SPBU Kecamatan Panji dan Situbondo Kabupaten Situbondo)*. In Universitas Jember. repository.unej.ac.id/
- Sukar, S. (2014). Gambaran Paparan Benzene Dalam Rumah Terhadap Profil Darah Kawasan Industri Dan Pemukiman. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 13(3 Sep), 190-200–200. <https://doi.org/10.22435/jek.v13i3Sep.5114.190-200>
- Supriyanto, irwan. (2019). *Menggunakan PICO untuk mencari informasi klinis*. <https://www.alomedika.com/menggunakan-pico-untuk-pencarian-informasi-klinis>. Diakses 20 Juli 2020.
- Swaen, G. M. H., van Amelsvoort, L., Twisk, J. J., Verstraeten, E., Slootweg, R., Collins, J. J., & Burns, C. J. (2010). Low level occupational benzene exposure and hematological parameters. *Chemico-Biological Interactions*, 184(1–2), 94–100. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2010.01.007>
- Triyadi, D., Nurjazuli, N., & Dangiran, H. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Benzene Melalui Inhalasi Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Di Sekitar Kawasan Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(4), 907–916.

## LAMPIRAN 1

## Lembar Konsultasi Pembimbing 1

 <p style="text-align: center;">YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN "INSAN CENDEKIA MEDIKA" PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN Jl. K.H. Hasyim Asyari 171, Mojosongo – Jombang, Telp. 0321-877819, Fax.: 0321-864903 Jl. Halmahera 33 – Jombang, Telp.: 0321-854915, 0321-854916, e-Mail: Stikes_icme_jombang@yahoo.com</p>			
LEMBAR KONSULTASI			
NAMA MAHASISWA	:	Yusnidawati	
NIM	:	171310041	
JUDUL KTI	:	Gambaran jumlah Leukosit pada petugas RPBU di Kecamatan Ngimbang Kabupaten Lamongan	
PEMBIMBING I	:	Sri Sayekti, S.Si. M. Recd	
No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1	17-Februari-2020	Konsul masalah	
2	18-Februari-2020	Konsul masalah	
3	21-Februari-2020	Revisi bab I	
4	24-Februari-2020	Revisi bab I	
5	25-Februari-2020	Acc bab I, lanjut bab II	
6	25-Maret-2020	Revisi bab II	
7	26-Maret-2020	Acc bab II, lanjut bab III	
8	28-Maret-2020	Revisi bab III	
9	31-Maret-2020	Revisi bab III	
10	01-April-2020	Acc bab III, lanjut bab IV	
11	03-April-2020	Revisi bab IV	
12	04-April-2020	Acc bab IV, lanjut sempro	
13	23-Juli-2020	Konsul bab 1-5 Literature review	
14	24-Juli-2020	Revisi bab 4-5, Acc bab 1-3 LR	
15	28-Juli-2020	Revisi bab 4-5	
16	29-Juli-2020	Acc bab 4-5, lanjut semhas	



### LAMPIRAN 3

#### Surat Pernyataan Pengecekan Judul



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

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

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

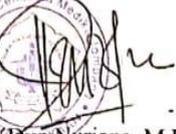
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yusniawati  
 NIM : 171310041  
 Prodi : Ds- Analis Kesehatan  
 Tempat/Tanggal Lahir: Lamongan, 03 September 1998  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Alamat : Ds kedung mentawar kec Ngimbang kab Lamongan  
 No.Tlp/HP : 081 252 891 321  
 email : ynia52296@gmail.com  
 Judul Penelitian : Gambaran jumlah Leukosit pada petugas  
 SPBU di kec. Ngimbang Kabupaten Lamongan

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

Mengetahui

Ka. Perpustakaan

  
 Dwi Nuriana, M.IP  
 NIK.01.08.112