

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan industri di Indonesia sekarang ini berlangsung sangat pesat seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Proses industrialisasi masyarakat Indonesia berjalan semakin cepat dengan berdirinya perusahaan dan tempat kerja yang beraneka ragam. Menurut data dari Indonesia Industri dan Kemenperin, kondisi industri di dalam negeri saat ini semakin bangkit, hal tersebut dapat dilihat dari nilai kontribusi sektor industri pada semester I tahun 2015 sebesar 18,17 persen merupakan yang terbesar sejak tahun 2011. Selain itu, khusus sampai triwulan III 2015, capaian kontribusi mencapai 17,82 persen. Angka ini lebih tinggi dibanding periode yang sama tahun lalu yang sebesar 17,42 persen (Kemenperin, 2016).

Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal memiliki sumber daya alam yang berlimpah. Sumber daya alam tersebut antara lain di sektor industri, pertanian, kehutanan, perikanan dan kelautan, dan pertambangan. Sektor industri merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi paling besar termasuk sektor industri otomotif.

Perkembangan industri dalam bidang transportasi terus meningkat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika DIY 2014, diketahui jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan.

Tahun 2005 jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar di D.I. Yogyakarta sebanyak 888.161 dan pada tahun 2013 tercatat jumlah kendaraan bermotor sebanyak 1.908.058. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor diikuti dengan peningkatan penggunaan bahan bakar premium maupun solar. Bahan pencemar yang terutama terdapat didalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon (HC), berbagai nitrogen oksida (NO), sulfur (SO<sub>2</sub>), dan partikulat debu lainnya termasuk timbal (Pb) (Tugaswati, 2012).

Timbal atau timah hitam (Pb) biasa digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin. Timah hitam mempunyai fungsi meningkatkan daya pelumasan dan meningkatkan efisiensi pembakaran sehingga kinerja kendaraan bermotor meningkat. Bahan kimia ini akan dibakar bersama bensin di dalam mesin. Sisanya sekitar 70% timah hitam keluar bersama emisi gas buang hasil pembakaran. Timah hitam yang terbuang melalui knalpot merupakan salah satu polutan yang berbahaya bagi tubuh. Menurut penelitian Prof. Dr. Umar Fachmi Achmadi (Guru Besar FKM-UI) timah hitam dapat mempengaruhi pembentukan darah karena dapat mengganggu proses pembentukan darah (KPBB, 2006).

Gas karbon monoksida (CO) merupakan parameter pencemaran udara yang berbahaya bagi kesehatan. Kendaraan bermotor merupakan sumber utama gas CO, terutama mesin yang sudah tua. Gas CO dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna karena kekurangan oksigen (O<sub>2</sub>). (Dirga, 2014).

Pembentukan gas buang tersebut terjadi selama pembakaran bahan bakar fosil-bensin dan solar di dalam mesin. Dibandingkan dengan pusat stasioner seperti industri dan pusat tenaga listrik, jenis proses pembakaran yang terjadi pada kendaraan bermotor yang tidak sempurna di dalam industri menghasilkan bahan pencemar pada kadar yang lebih tinggi. Bahan tersebut sering terdapat pada lingkungan jalan raya yang sangat erat kaitannya dengan masyarakat. Dengan demikian, masyarakat yang tinggal atau mempunyai pekerjaan yang sehari-harinya terpajan polutan, sangat beresiko untuk terjadi kelainan kesehatan pada tubuhnya (Tugaswati, 2012). Pekerjaan yang berisiko terpajan gas buang kendaraan bermotor seperti CO salah satunya adalah pekerja bengkel (Nasronudin, 2015).

Di Indonesia, sektor otomotif telah menyerap tenaga kerja hingga 1,3 juta orang. Mereka bekerja di industri perakitan, komponen, *showroom*, bengkel dan purna jual (GAIKINDO, 2016). Orang yang dalam pekerjaan sehari-hari selalu berhubungan dengan asap kendaraan seperti mekanik bengkel motor akan mendapat paparan emisi kendaraan jauh lebih banyak dari orang yang tidak berhubungan dengan asap kendaraan dalam pekerjaannya. Tenaga bengkel atau mekanik bengkel motor bekerja memperbaiki mesin-mesin kendaraan yang rusak atau bermasalah. Asap kendaraan yang tidak sempurna pembakarannya akan menghasilkan gas-gas berbahaya seperti timbal (Pb) atau timah hitam. Banyaknya Timbal yang dihasilkan dipengaruhi oleh kualitas mesin kendaraan, semakin baik kualitas mesin kendaraan, semakin rendah pula timbal yang dihasilkan (Mahardika, 2012).

Gas-gas berbahaya seperti timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, sebagian besar timbal akan menumpuk di sel darah merah (eritrosit), sisanya akan terakumulasi di sumsum tulang dan jaringan lunak yang kemudian akan mengganggu proses hematopoiesis (Gunawan, 2013). Hematopoiesis atau proses pembentukan darah terjadi di dalam sumsum tulang pada orang dewasa sehingga jika terjadi gangguan pada sumsum tulang akan mempengaruhi pembentukan sel-sel darah (Bakta, 2006).

Salah satu sel darah yang dibentuk oleh sumsum tulang adalah leukosit. Leukosit, disebut juga sel darah putih adalah sel darah yang tidak berwarna yang mampu bergerak secara ameboid (Dorland, 2010). Leukosit sebagian dibentuk di sumsum tulang (granulosit dan monosit serta sedikit limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfe ( limfosit dan sel plasma). Granulosit atau sel dengan granula dalam sitoplasmanya memiliki gambaran granular. Gambaran ini dimiliki oleh 3 jenis sel polimorfonuklear yaitu eosinofil, neutrofil, dan basofil. Eosinofil, sel yang granulanya memiliki afinitas eosin memiliki warna merah sampai merah jingga. Sel ini berfungsi sebagai pertahanan pada reaksi antigen-antibodi dan meningkat pada serangan asma, reaksi obat-obatan dan infeksi parasit tertentu. Adapun basofil, sel yang granulanya memiliki afinitas zat warna biru atau basa berfungsi sebagai pembawa heparin dan zat-zat peradangan pada reaksi alergi. Lain halnya dengan neutrofil, sel ini mempunyai afinitas sedikit terhadap basa maupun eosin. Sel ini berfungsi sebagai pertahanan tubuh primer ketika melawan infeksi bakteri dengan cara fagositosis. Sementara itu, monosit atau makrofag yang beredar di jaringan

menjadi sel yang bertugas sebagai pertahanan garis pertama melawan infeksi, terlebih ketika bakteri telah mencapai jaringan. Sel monomorfonuklear yang berwarna biru atau disebut limfosit, memiliki fungsi yang berhubungan dengan sistem imun dan bertanggung jawab atas respon kekebalan humoral (Price, 2014).

Sebagian besar leukosit diangkut secara khusus ke daerah yang terinfeksi dan mengalami peradangan serius, dengan demikian leukosit menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap agen-agen infeksius untuk merusak dan menyerang setiap benda asing yang menyerang (Guyton dan Hall, 2014). Fungsi pertahanan leukosit dapat menjadi terganggu, dikarenakan efek toksisitas pada polutan. Salah satunya adalah toksisitas dari timbal (Pb). Sasaran anatomik utama pada toksisitas timbal (Pb) adalah darah, sumsum tulang, sistem saraf, saluran cerna, dan ginjal (Robbins, 2013).

Keadaan-keadaan lingkungan yang merugikan manusia sebenarnya telah diatur dalam poros-poros kehidupan umat Islam. Sebagaimana dalam kitab Al-Qur'an, Islam adalah agama yang sangat memperdulikan kelestarian lingkungan. Banyak sekali ayat-ayat yang menjelaskan tentang deskripsi penciptaan alam, aktivitas alamiah alam dan perintah untuk mengambil pelajaran darinya serta untuk menjaga keberlangsungannya. Sementara itu pokok-pokok terjadinya kerusakan alam seperti pencemaran lingkungan sebenarnya diciptakan oleh manusia sendiri. Allah berfirman dalam Al-Qur'an tentang akibat perbuatan manusia yang berlebih-lebihan. Ayat-ayat Al-Qur'an tersebut diantaranya adalah

Surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ  
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya:

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Surat Asy-Syu'araa' 183:

وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَلَا تَعْتُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿١٨٣﴾

Artinya:

“Dan janganlah kamu merugikan manusia pada hak-haknya dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan berbuat kerusakan.”

Selain untuk beribadah kepada Allah SWT, manusia juga diciptakan sebagai khalifah di muka bumi. Manusia memiliki tugas untuk memanfaatkan, mengelola dan memelihara alam semesta. Allah SWT telah menciptakan alam semesta untuk kepentingan dan kesejahteraan semua makhluk-Nya, khususnya manusia. Keserakahan dan perilaku yang buruk manusia terhadap alam dapat menyengsarakan manusia itu sendiri. Bencana banjir, tanah longsor, kekeringan, tata ruang daerah yang buruk, udara serta air yang tercemar adalah buah dari perilaku manusia yang salah dalam memanfaatkan kekayaan sumber daya alam.

Surat At- Taubah 105:

وَقُلْ أَعْمَلُوا بِسِيرِ اللَّهِ وَعَمَلِ رُسُلِهِ، وَالْمُؤْمِنُونَ وَسُتْرُدُّوكَ إِلَى  
 عِلْمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ ﴿١٠٥﴾

Artinya:

Dan Katakanlah: “Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah Yang Mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan).”

Manusia diwajibkan bekerja sesuai kehendak hati dengan memperhatikan manfaat pekerjaan, tidak membahayakan diri sendiri, serta bekerja untuk meraih kebahagiaan di dunia dan di akhirat (Nataz, 2014)

Tidak semua pekerjaan yang berkembang seiring perkembangan industri beresiko tinggi terpajan polutan. Banyak pekerjaan lain yang memiliki resiko terpajan polutan rendah. Hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk meneliti apakah terdapat perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dengan pekerja tidak terpajan polutan.

## B. Rumusan Masalah

“Apakah terdapat perbedaan hitung jenis leukosit antara pekerja terpajan polutan dengan pekerja tidak terpajan polutan?”

### **C. Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum :**

Mengetahui perbedaan hitung jenis leukosit antara pekerja terpajan polutan dengan pekerja tidak terpajan polutan.

#### **2. Tujuan Khusus :**

- a. Mengetahui rerata hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan.
- b. Mengetahui rerata hitung jenis leukosit pada pekerja tidak terpajan polutan.
- c. Mengetahui perbedaan rerata hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti, dunia pendidikan dan masyarakat umum khususnya pekerja terpajan polutan dan pekerja yang tidak terpajan polutan serta institusi tempat penelitian dilakukan. Adapun beberapa manfaat penelitian sebagai berikut:

#### **1. Manfaat Teoritik**

- a. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain untuk mengetahui perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu perkembangan ilmu kesehatan, khususnya di bidang patologi klinik.

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

- a. Bagi peneliti

Memperluas wawasan, mempelajari, dan meneliti khususnya mengenai perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.

b. Bagi tim medis

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan untuk tim medis dalam menerapkan edukasi dalam pencegahan resiko berbahaya pada pekerjaan.

c. Bagi institusi tempat penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pengaruh polutan dalam lingkungan tempat kerja sehingga dapat meningkatkan perlindungan diri.

d. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai perbedaan hitung jenis leukosit pada bidang pekerjaan yang terpajan polutan dan bidang pekerjaan yang tidak terpajan polutan.

## E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Judul penelitian dan penulis	Variabel	Jenis penelitian	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
1.	Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah pada Mekanik Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak (Wahyu, 2008)	Variabel bebas: kadar Pb dalam darah  Variabel terikat: jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, jumlah hematokrit, MCV, MCH	Desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan <i>cross sectional</i>	Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam darah dengan jumlah leukosit dan jumlah trombosit.  Tidak ada hubungan kadar Pb dalam darah dengan kadar Hb, hematokrit, eritrosit, MCV, MCH, MCHC.	Meneliti perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.

2.	Profil Darah dan Status Gizi Petugas Operator SPBU yang terpajan gas buang Terpajan Gas Buang (Pb) Kendaraan Bermotor di Kota Semarang Timur (Mifbakhuddin, Ulfa, 2010)	Variabel bebas: petugas operator SPBU yang terpajan gas buang  Variabel terikat : profil darah (Hb, Ht, Leukosit, Trombosit, Eritrosit, MCV, MCH, MCHC) dan status gizi (indeks masa tubuh)	Desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan <i>cross sectional</i>	-tidak terdapat hubungan yang signifikan antara profil darah (Hb, Ht, Leukosit, Trombosit, Eritrosit, MCV, MCHC) dengan status gizi  -terdapat hubungan antara profil darah (MCH) dengan status gizi	Meneliti perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.
3.	Hubungan Paparan <i>Benzene</i> Dengan Kadar Fenol Dalam <i>Urine</i> Dan Gangguan Sistem	Variabel Bebas : Konsentrasi <i>Benzene</i> di udara, masa kerja, kebiasaan merokok  Variabel Antara :	Desain penelitian observasional dengan metode penelitian bersifat kuantitatif dan memakai pendekatan desain penelitian <i>cross sectional</i>	Terdapat hubungan signifikan antara paparan <i>benzene</i> dengan gangguan sistem <i>hematopoi etic</i> pada pekerja	Meneliti perbedaan hitung jenis leukosit pada pekerja terpajan polutan dan pekerja tidak terpajan polutan.

---

<i>Hematopoietic</i> Pada Pekerja Instalasi BBM (Pudyoko, 2010)	Kadar fenol dalam urine Variabel Terikat : Gangguan sistem <i>hematopoietic</i>	instalasi BBM
---	---	------------------

---

