

# GAMBARAN PAPARAN GAS BUANG KENDARAAN (Pb) DENGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN ERITROSIT BERDASARKAN LAMA KERJA PADA PETUGAS OPERATOR WANITA SPBU

Mifbakhuddin\*, Puji Mumpuni\*\*, Wulandari Meikawati\*\*\*

\*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

\*\* FKM Universitas Muhammadiyah Semarang

\*\*\* FKM Universitas Muhammadiyah Semarang

## Abstract

*The growing number of vehicles in Semarang city has great potentiality toward air pollution that will affecting people health. The health impact of lead exposure may in the forms of hypertension, anaemia, brain function degradation, and red cell formation inhibition. The study was aimed to understand the correlation between lead level in blood and haemoglobin and erythrocytes based on working time duration among female operators of gas stations located in South Semarang. The study employed cross sectional design and consisted of 30 sample. The independent variables are blood lead concentration and working time duration, while the dependent variables are haemoglobin and erythrocytes. Pearson Correlation Product Moment was used as the statistical test. Descriptively, the results showed that most of the operators had been worked just for 5 months, had blood lead exceeding the threshold of 20 µg/dl, and had normal haemoglobin and erythrocytes. However, the study found that there was no significant correlation between working time duration and blood lead ( $r = -0.202$ ,  $p = 0.283$ ), and there was no correlation between blood lead and working time duration with hemoglobin and erythrocytes.*

**Kata Kunci** : Pb dalam darah, hemoglobin, eritrosit, pekerja SPBU

## PENDAHULUAN

Kota Semarang adalah salah satu kota metropolitan di Indonesia di mana angka peningkatan jumlah kendaraan bermotor rata-rata pertahun mencapai 5–9 %. Pertumbuhan kendaraan di kota Semarang berpotensi besar bagi timbulnya pencemaran udara yang akan memberikan efek buruk bagi kesehatan <sup>1)</sup>. Salah satu zat pencemar udara yang terkandung pada bahan bakar kendaraan bermotor adalah Timbal atau Pb.

Paparan Pb dengan kadar rendah yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan menimbulkan dampak kesehatan seperti hipertensi, anemia, penurunan kemampuan otak dan dapat menghambat pembentukan sel darah merah (eritrosit) <sup>2)</sup>.

Pb atau yang secara umum dikenal dengan sebutan timah hitam merupakan sumber polutan udara utama di udara perkotaan selain sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), partikulat tersuspensi (*suspended particulate matter*), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) dan karbon monoksida (CO) <sup>3)</sup>. Akumulasi Pb dalam darah yang relatif tinggi akan menyebabkan sindroma saluran pencernaan, kesadaran menurun (*cognitive effect*), anemia, kerusakan ginjal, hipertensi, *neuromuscular* dan konsekuensi psikologis serta kerusakan saraf pusat dan perubahan tingkah laku.

Hemoglobin adalah protein utama tubuh manusia yang terdapat di dalam eritrosit dan berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk diekskresi <sup>4)</sup>.

Sel darah merah adalah jenis sel darah yang paling banyak dan berfungsi membawa oksigen ke jaringan-jaringan tubuh melalui darah. Bagian dalam eritrosit terdiri dari hemoglobin, sebuah biomolekul yang dapat mengikat oksigen. Warna merah sel darah merah berasal dari warna hemoglobin yang unsur pembuatnya adalah zat besi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara Pb dalam darah dengan hemoglobin dan eritrosit berdasarkan lama kerja pada petugas operator wanita SPBU di wilayah Semarang Selatan.

**METODA**

Penelitian yang dilakukan bersifat *explanatory research* menggunakan metoda survey dan pemeriksaan laboratorium dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*).

Populasi dalam penelitian ini adalah wanita pekerja operator SPBU di wilayah Semarang Selatan yang berjumlah 43 orang. Besar sampel penelitian adalah 30 orang, yang dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$n = \frac{Z^2 Npq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Penelitian dilakukan di SPBU-SPBU di wilayah Semarang Selatan yang memiliki petugas operator wanita, yaitu SPBU Banyumanik, SPBU Srandol, SPBU Dr. Wahidin, SPBU Akpol, SPBU Pandanaran, dan SPBU Ahmad Yani. Penelitian dilakukan pada bulan April 2010.

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan nilai minimal, maksimal, *mean* dan rata-rata dari tiap variabel yang diteliti yang dijabarkan dalam bentuk tabel dan narasi.

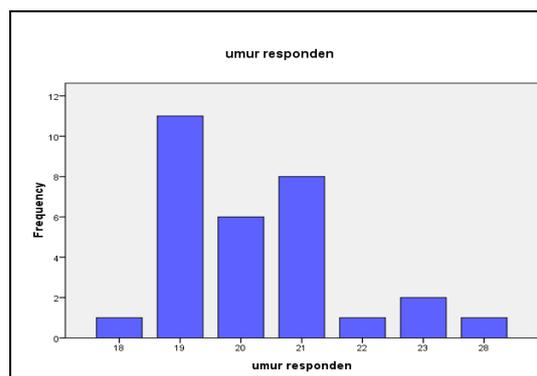
Hasil uji kenormalan data dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov menyatakan data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ), sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Korelasi Pearson *Product Moment*.

**HASIL**

**Umur Responden**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata umur petugas operator wanita SPBU di wilayah Semarang Selatan adalah 20,4 tahun dengan umur termuda 18 tahun dan umur tertua 28 tahun serta standar deviasi 1,903 tahun.

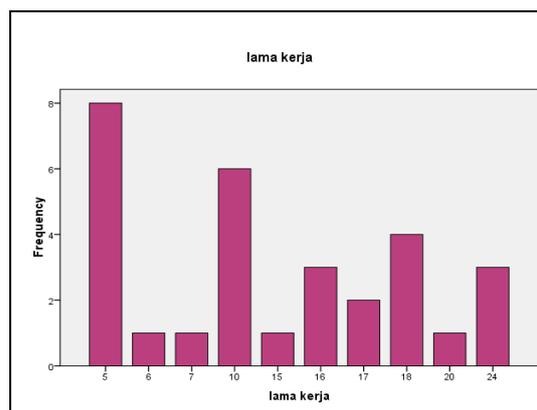
**Gambar 1.**  
Diagram batang umur responden



**Lama Kerja Responden**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa lama kerja petugas operator wanita SPBU di Semarang Selatan bervariasi antara 5 bulan sampai 24 bulan dengan rata-rata 12,5 bulan dan standar deviasi 6,5 bulan.

**Gambar 2.**  
Diagram batang lama kerja responden



**Hasil Pemeriksaan Pb dalam Darah, Hemoglobin dan Eritrosit**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh gambaran kadar Pb dalam darah responden minimal dan maksimal masing-masing adalah 5,09 µg/dl dan 77,16

$\mu\text{g/dl}$ , dengan rerata 35,6163  $\mu\text{g/dl}$  dan standar deviasi 20.29560  $\mu\text{g/dl}$ . Nilai rata-rata tersebut telah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh WHO yaitu 20  $\mu\text{g/dl}$ .

Adapun untuk kadar hemoglobin, nilai minimal dan maksimal yang diperoleh adalah 10,2 g/dl dan 13,9 g/dl, dengan rata-rata masih di bawah nilai normal. Sedangkan untuk eritrosit, jumlah minimal dan maksimal yang terukur berkisar antara 3680000 juta/ $\mu\text{l}$  dan 4670000 juta/ $\mu\text{l}$ , dengan rata-rata masih termasuk normal.

**Tabel 1.**

Hasil pemeriksaan Pb dalam darah, hemoglobin dan eritrosit responden

Variabel	Minimal	Maksimal
Pb ( $\mu\text{g/dl}$ )	5,09	77,16
Hb (g/dl)	10,2	13,9
Eritrosit (juta/ $\mu\text{l}$ )	3680000	4670000

**Tabel 2.**

Hasil pemeriksaan Pb dalam darah, hemoglobin dan eritrosit responden

No	Variabel	Frekuensi
1	Pb ( $\mu\text{g/dl}$ )	
	Tidak Normal	22
	Normal	8
2	Hb (g/dl)	
	Rendah	9
	Normal	21
3	Eritrosit (juta/ $\mu\text{l}$ )	
	Rendah	5
	Normal	25

Selanjutnya, hasil pengukuran Pb dalam darah, hemoglobin dan eritrosit tersebut jika dikategorikan menjadi normal dan tidak normal atau rendah, maka hasilnya adalah sebagai berikut: 1) untuk kadar Pb dalam darah, dari 30 petugas operator wanita SPBU, sebagian besar (22 orang atau 73,3%) kadar Pb dalam darahnya telah melebihi ambang batas, 2) untuk kadar hemoglobin, sebagian

besar responden (21 orang atau 70,0%) masih termasuk kategori normal, tetapi masih ditemukan 9 petugas (30,0%) yang kadar hemoglobinnnya rendah atau di bawah normal, 3) untuk pemeriksaan jumlah eritrosit, sebagian besar atau 25 orang (83,3%) termasuk normal dan masih ada 5 orang (16,7%) yang rendah atau di bawah normal.

### Keluhan yang Dirasakan Responden

Dari hasil wawancara diketahui beberapa keluhan subyektif yang dialami responden selama bekerja sebagai petugas operator SPBU. Tiga keluhan tertinggi adalah nyeri dada (50,0%), cepat lelah (23,3%) dan mata pedih (13,3%). Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.**

Keluhan subyektif responden

Keluhan	Frekuensi
Batuk	1
Pusing	2
Cepat lelah	7
Mata pedih	4
Migrain	1
Nyeri dada	15

### Hubungan antara Variabel

Dari hasil uji Korelasi Pearson *Product Moment* terhadap data 30 orang operator wanita SPBU di Semarang Selatan dapat disimpulkan hubungan antara beberapa variabel sebagai berikut: 1) tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan kadar Pb dalam darah ( $r = -0,202$  dan  $p = 0,283$ ), 2) tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan kadar hemoglobin dalam darah ( $r = -0,025$  dan  $p = 0,895$ ), 3) tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan jumlah eritrosit dalam darah ( $r = -0,228$  dan  $p = 0,226$ ), 4) tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam darah dengan kadar hemoglobin ( $r = -0,025$  dan  $p = 0,895$ ), dan 5) tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam darah

dengan eritrosit dalam darah ( $r = 0,043$  dan  $p = 0,820$ ).

## PEMBAHASAN

Rata-rata lama kerja petugas operator wanita SPBU adalah 12,5 bulan, dengan kisaran antara 5 bulan (8 orang atau 26,7%) sampai dengan 24 bulan (3 orang atau 10,0%). Lama kerja petugas operator wanita SPBU di wilayah Semarang Selatan tersebut bervariasi disebabkan karena beberapa SPBU belum lama berdiri, seperti SPBU Sronдол yang baru berdiri 5 bulan sebelum penelitian dilaksanakan.

Setiap hari petugas operator SPBU bekerja selama 7 jam tanpa menggunakan masker sebagai Alat Pelindung Diri (APD) karena penggunaannya tidak sesuai dengan *Standard Operational Procedure* (SOP) di SPBU yang mengharuskan mereka memberikan senyum kepada konsumen. Sehingga, selama 7 jam bekerja tersebut kemungkinan mereka untuk terpapar Pb, baik dari emisi gas buang kendaraan bermotor maupun dari bahan bakar yang mereka tuangkan ke tangki kendaraan bermotor, menjadi cukup tinggi.

Berdasarkan dari hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata kadar Pb dalam darah operator wanita SPBU adalah 35,6163  $\mu\text{g/dl}$  dengan angka minimal 5,09  $\mu\text{g/dl}$  dan maksimal yaitu 77,16  $\mu\text{g/dl}$ . hal itu menunjukkan bahwa Pb dalam darah operator wanita SPBU sudah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh WHO yaitu 20  $\mu\text{g/dl}$ , serta angka maksimal yang ditemukan sudah jauh melampaui ambang batas. Hal ini kemungkinan bisa disebabkan karena tingginya kadar Pb udara sehingga dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan.

Jumlah kendaraan bermotor yang mengisi bahan bakar rata-rata per hari berjumlah 4.437, di mana 1564 di antaranya adalah mobil atau truk. Semakin banyak jumlah kendaraan yang masuk ke SPBU maka emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor tersebut juga semakin banyak, se-

hingga kandungan Pb di udara juga semakin meningkat.

Peningkatan kadar Pb di udara sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu, kelembaban dan arah angin. Dampak dari peningkatan kadar Pb di udara terutama bagi petugas operator SPBU adalah dapat meningkatkan kadar Pb dalam darah mereka dan menimbulkan gangguan kesehatan.

Paparan Pb dalam darah dapat terjadi melalui dua proses yaitu melalui pernafasan (inhalasi) dan mulut (ingesti). Melalui dua proses tersebut itulah darah akan terkontaminasi Pb sehingga akan mengganggu proses metabolisme darah khususnya pada hemoglobin dan eritrosit dalam tubuh manusia, serta lebih jauh lagi akan menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia, gangguan otak, gangguan pertumbuhan janin, dan lain-lain<sup>5)</sup>.

Dari 30 responden yang diteliti rata-rata kadar hemoglobin mereka mencapai 12,450 g/dl dan masih termasuk dalam kategori normal. Hemoglobin memiliki peranan penting dalam tubuh yaitu mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk diekskresi<sup>4)</sup>.

Sejumlah kecil hemoglobin masih dihasilkan selama 24-48 jam pematangan, retikulum menjadi larut dan menjadi sel darah merah yang matang. Seseorang yang kandungan Pb dalam darahnya tinggi maka akan mencerminkan rendahnya profil darah terutama kadar hemoglobin dan eritrosit<sup>5)</sup>. Rendahnya kadar hemoglobin, menimbulkan dampak bagi kesehatan seperti anemia.

Berdasarkan penelitian sebelumnya lebih dari 90% logam Pb yang terserap dalam darah berikatan dengan sel darah merah (eritrosit) dan akan menghambat proses pembentukan hemoglobin, sehingga seseorang yang mengabsorpsi Pb di udara, kandungan Pb di dalam darahnya akan meningkat sementara hemoglobinnya akan menurun<sup>5)</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian pada operator wanita SPBU, kadar eritrosit terendah yaitu 3.680.000/ $\mu\text{l}$  dan tertinggi mencapai 4.670.000/ $\mu\text{l}$ . Setelah dika-

tegorikan, sebagian besar responden (25 orang atau 83,3%) termasuk dalam kategori normal dengan.

Pb mempunyai afinitas yang tinggi terhadap eritrosit, di mana sekitar 95% Pb akan terikat dalam eritrosit. Pb mempunyai waktu paruh dalam darah yang sangat lambat yaitu sekitar 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari dan pada tulang 25 tahun. Dengan sifat ekskresi yang sangat lambat ini Pb mudah terakumulasi dalam tubuh<sup>5)</sup>.

Selain hemoglobin, kandungan Pb dalam darah yang tinggi juga dapat menurunkan kadar eritrosit, karena tingginya kadar Pb dalam darah dapat menghambat proses pembentukan eritrosit (*eritropoeisis*)<sup>5)</sup>. Selain Pb, proses pembentukan eritrosit dapat juga disebabkan oleh senyawa kimia lain seperti Zn, Cu, dan Fe.

### **Keluhan-keluhan yang Dirasakan Responden**

Sepuluh dari petugas operator wanita SPBU yang diteliti mengeluhkan nyeri dada, 23,3% mengeluh cepat lelah dan 13,3% mengeluh mengalami mata pedih. Dengan ditemukannya 50% responden yang mengeluh sering mengalami nyeri dada berarti kemungkinan Pb dalam darah, walaupun dalam kategori normal atau tinggi, sangat mempengaruhi kesehatan dan mengganggu produktivitas pada pekerja.

### **Hubungan antara Lama Kerja dengan Pb dalam Darah**

Dari hasil uji korelasi Pearson *Product Moment* diperoleh nilai  $p = 0,283$  yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara lama kerja dengan Pb dalam darah petugas SPBU wanita. Pada penelitian sebelumnya tentang hubungan lama masa kerja dengan Pb dalam darah operator SPBU di Samarinda ditemukan hubungan antara kedua variabel tersebut. Lama masa kerja operator SPBU yang diteliti minimal 3 tahun dan maksimal 10 tahun<sup>6)</sup>.

Dalam penelitian ini tidak adanya hubungan antara lama kerja dengan Pb dalam darah, bisa jadi dikarenakan sampel yang diteliti bekerja sebagai petugas

operator SPBU baru antara 5 bulan sampai dengan 24 bulan.

Selain itu, faktor lain yang dapat mempengaruhi Pb dalam darah adalah Pb di udara, asupan makanan, dan tanaman di area SPBU yang dapat menyerap Pb. Kadar Pb di udara dapat diperhitungkan dari jumlah pengeluaran BBM dan jumlah kendaraan yang masuk ke SPBU. Semakin banyak jumlah kendaraan yang masuk ke SPBU maka emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor juga semakin banyak, sehingga kandungan Pb di udara juga akan meningkat.

Pb udara yang konsentrasinya tinggi akan mengakibatkan kadar Pb dalam darah cenderung tinggi pula, karena salah satu proses masuknya Pb dalam darah adalah melalui proses pernafasan.

Asupan makanan operator SPBU diperoleh di sekitar SPBU, sehingga kemungkinan besar makanan juga akan tercemar senyawa Pb. Di area SPBU lokasi penelitian terdapat pula tanaman yang dapat menyerap Pb, tetapi ukurannya belum terlalu besar sehingga proses penyerapan juga belum maksimal.

### **Hubungan antara Lama Kerja dengan Hemoglobin**

Dari hasil uji korelasi Pearson *Product Moment* diperoleh nilai  $p = 0,366$  yang artinya tidak ada hubungan signifikan antara lama kerja dengan hemoglobin pada petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan.

Dalam penelitian ini tidak adanya hubungan lama kerja dengan hemoglobin, dapat disebabkan karena rata-rata hemoglobin, yaitu 12,450 g/dl, masih termasuk normal. Menurut teori, semakin lama seseorang bekerja sebagai operator SPBU maka semakin besar pula terpapar oleh Pb. Tingginya kadar Pb dalam darah akan menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin<sup>5)</sup>. Kadar hemoglobin yang rendah dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti anemia.

Berdasarkan penelitian yang ada sebelumnya, lebih dari 90% logam Pb yang terserap dalam darah berikatan dengan sel darah merah (eritrosit) dan akan menghambat proses pembentukan

hemoglobin, sehingga seseorang yang mengabsorpsi Pb di udara, kandungan Pb dalam darahnya akan meningkat dan hemoglobin akan menurun<sup>5)</sup>.

Pada penelitian ini, hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menunjukkan bahwa sebagian besar (21 orang atau 70%) petugas operator wanita SPBU masih termasuk normal.

### **Hubungan antara Lama Kerja dengan Eritrosit**

Dari hasil uji korelasi Pearson *Product Moment* diperoleh nilai  $p = 0,226$  yang artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan eritrosit petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan.

Dalam penelitian ini tidak adanya hubungan antara lama kerja dengan eritrosit dapat disebabkan karena selain Pb, ada juga senyawa kimia lain yang juga dapat menghambat dalam proses pembentukan eritropoiesis seperti keracunan Zn, Cu, Se, Fe; atau kurangnya asupan protein serta kurangnya konsumsi mineral dan vitamin B12.

Berdasarkan teori, semakin lama seseorang bekerja sebagai operator SPBU maka semakin tinggi pula kadar Pb yang masuk dalam darahnya. Selain hemoglobin, dengan tingginya kadar Pb dalam darah maka akan mempengaruhi rendahnya kadar eritrosit<sup>5)</sup>. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium sebagian besar operator SPBU (25 orang atau 83,3%) kadar eritrositnya masih normal.

### **Hubungan antara Pb dalam Darah dengan Hemoglobin**

Dari hasil uji korelasi Pearson *Product Moment* diperoleh nilai  $p = 0,895$  yang dapat diartikan tidak ada hubungan yang signifikan antara Pb dalam darah dengan hemoglobin pada petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan.

Menurut teori, semakin tinggi kadar Pb dalam darah maka akan menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin, hal tersebut akan mempengaruhi timbulnya penyakit anemia<sup>5)</sup>. Dalam penelitian ini ditemukan tidak ada hubungan antara Pb dalam darah dengan hemoglobin, karena dari hasil pemeriksaan laborator-

um, sebagian besar responden kadar Pb dalam darahnya sudah melebihi dari ambang batas yang ditetapkan WHO yaitu 20 µg/dl, selain dapat dilihat juga dari pemeriksaan kadar hemoglobin bahwa sebagian besar responden masih termasuk kategori normal yaitu sebanyak 21 orang (70%).

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di lingkungan industri kecil Bugangan Semarang yang menemukan ada hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan kadar hemoglobin, hanya saja responden yang diteliti berbeda, yaitu pekerja industri peleburan timah hitam<sup>7)</sup>. Penelitian tersebut jelas terdapat hubungan, karena sampel yang diteliti setiap hari terpapar langsung dengan yang mempunyai afinitas yang tinggi terhadap profil darah terutama hemoglobin dan eritrosit.

Pb mempunyai waktu paruh dalam darah yang sangat lambat yaitu sekitar 25 hari, serta pada jaringan lunak sekitar 40 hari dan pada tulang 25 tahun, dengan sifat ekskresi yang sangat lambat ini maka Pb mudah terakumulasi dalam tubuh<sup>5)</sup>.

### **Hubungan antara Pb dalam Darah dengan Eritrosit**

Dari hasil uji korelasi Pearson *Product Moment* diperoleh nilai  $p = 0,820$  yang artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam darah dengan eritrosit petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan, karena dari hasil pemeriksaan laboratorium sebagian besar responden kadar Pb dalam darahnya sudah melebihi ambang batas yang ditetapkan WHO yaitu 20 µg/dl.

Berdasarkan teori, semakin lama seseorang bekerja sebagai operator SPBU maka semakin tinggi pula kadar Pb dalam darahnya, sehingga tingginya kadar Pb dalam darah akan mempengaruhi kadar eritrosit. Dari hasil pemeriksaan kadar eritrosit diperoleh informasi bahwa sebagian besar petugas operator wanita SPBU masih termasuk normal yaitu sebanyak 25 orang (83,3%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Faisal yang menyatakan tidak ada hubungan

antara Pb dalam darah dengan eritrosit pada penyapu jalan di Simpang Lima Semarang<sup>8)</sup>.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan: 1) lama kerja petugas operator wanita SPBU bervariasi antara 5 bulan sampai dengan 24 bulan, 2) kadar Pb dalam darah petugas operator wanita SPBU rata-rata 35,6163 µg/dl dan sudah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh WHO, 3) kadar hemoglobin petugas operator wanita SPBU rata-rata 12,450 µg/dl dan masih di bawah nilai normal dari nilai ambang batas yaitu 14 g/dl, 3) kadar eritrosit petugas operator wanita SPBU rata-rata 4,246 juta/µl dan masih termasuk dalam kategori 4-5 juta/ µl, 4) tidak ada hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan Pb dalam darah, hemoglobin, eritrosit pada petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan, dan 5) tidak ada hubungan yang signifikan antara Pb dalam darah dengan hemoglobin dan eritrosit pada petugas SPBU wanita di wilayah Semarang Selatan.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarakan beberapa hal, yaitu: 1) kepada pengelola SPBU hendaknya menyediakan APD berupa masker yang memadai bagi seluruh karyawan untuk mengurangi paparan Pb dari gas buang kendaraan bermotor, 2) agar masih tetap dapat memenuhi aturan menghormati konsumen, maka jika sedang menggunakan masker, petugas diperbolehkan mengganti semboyan "senyum, salam, dan sapa" dengan "hormat (menundukkan badan), salam, dan sapa", 3) perlu

dilakukan pemantauan kesehatan secara teratur dalam interval waktu tertentu (minimal satu tahun sekali) bagi karyawan SPBU.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik, 2004. *Laporan Tahunan*, BPS Jateng, Semarang.
2. Andriani, Retno, 2005. *Kadar Pb Udara, Pb Darah dan Efeknya terhadap Kesehatan Pedagang kaki Lima Jalan Darmawangsa di Kota Surabaya*, diunduh tanggal 17 Januari 2010 dari <http://www.hi.tlitb.org/journal10.htm>.
3. United National Environment Program (UNEP), 1991. *Urban Air Pollution*, UNEP/GEMS Environment Library, Nairobi, Kenya.
4. Child, J. A. 1989. *Aids to Clinical Haematologi*, 1<sup>st</sup> edition, Longman Group, London.
5. Palar, Heryanto, 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, hal. 20-30
6. Nurjazuli, Berliana, 2003. Hubungan lama kerja dengan kadar timah hitam (Pb) dalam darah operator SPBU di Samarinda Kalimantan Timur, *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. Vol 2. no 1.
7. Faizah, Laila. 2002. *Hubungan Kadar dan Lama Paparan Partikel Pb Udara dan Kadar Hb Pada Pekerja Industri Peleburan Timah Hitam (Pb) di Lingkungan Industri Kecil Bugangan Baru Semarang*.
8. Faisal, Yuniar W. 2007. *Hubungan Kadar Pb Darah dengan Jumlah Eritrosit pada Penyapu Jalan Simpang Lima dan Sekitarnya di Kota Semarang*.