
**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH DENGAN KARAKTERISTIK PETUGAS
PENJAGA PINTU TOL
(Studi Kasus di Gerbang Tol Waru Utama dan Waru Ramp Tahun 2015)**

Zulia Hanin Nugraini, Hadi Suryono, Narwati

ABSTRACT

Motor vehicle exhaust gas consists of NO_x, SO_x, CO, lead (Pb) and Hydrocarbons. Toll gate keepers are at high risk of exposure to lead (Pb) from motor vehicle exhaust gas. The purpose of this study is to determine blood lead level of toll gate keepers.

This study is an observational study with cross-sectional approach. Population of the study was 97 toll gate keepers and 30 of them were taken as samples. Samples were taken from both morning and afternoon shift. Data was taken through observation, measurement of lead (Pb) level in air and measured blood lead level of toll collectors.

Results shows that most of the toll gate keepers were over 40 years old (93.3%). 29 collectors (96.7%) has employment period of more than 10 years. 15 Toll gate keepers (50%) wear PPE on their duty. Level of lead in the air has exceeded the TLV. Test results of blood lead levels shows normal level in all workers.

Conclusion asserts that toll gate keepers of over 40 years of age and 10 years of employment period showed higher average concentration of lead (Pb). Collectors wearing PPE on their duty showed higher average blood lead levels. It is recommended to the company to conduct training on dangers of lead in working environment to all tollgate keepers. Tollgate keepers are also suggested to always maintain their personal hygiene to avoid the influence of heavy metals lead (Pb) in the body.

Keywords : Blood lead levels, Lead (Pb) in air, Toll Gate Keeper

PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor seperti bus, truk, jeep, sedan, sepeda motor, dan sejenisnya menggunakan sumber energi dari bensin atau minyak diesel. Pembakaran yang berlangsung pada kendaraan bermotor menghasilkan energi. Gas buang kendaraan bermotor terdiri atas NO_x, SO_x, CO, Pb dan Hidrokarbon. Pb yang ditambahkan dalam bensin berupa tetraethyllead (TEL) dengan formula Pb(C₂H₅)₄.

Pb dari gas buang kendaraan bermotor masuk ke dalam tubuh manusia, melalui udara yang dihirup sebesar 30%-50% dan sekitar 5%-15% yang masuk melalui makanan dan minuman dari timbal yang terdapat dalam udara. Di dalam tubuh timbal bersifat kumulatif dan pada waktu jangka panjang, sekitar 10 tahun, akan menimbulkan gangguan keracunan kronis terutama pada hati, ginjal, jantung dan sistem saraf pusat.

Pb dapat menimbulkan gangguan sistem syaraf pusat yang menyerupai peradangan pada selaput otak (meningitis). karena atrofi syaraf penglihatan, dan kejang (convulsions). Orang-orang yang bekerja langsung berhubungan dengan bensin atau terkena uapnya seperti petugas pintu tol memiliki risiko tinggi terpapar oleh Pb dari gas buang kendaraan bermotor. Kelompok risiko tinggi

terhadap pengaruh pencemaran udara adalah kelompok yang akan terkena dampak pencemaran terlebih dahulu dan lebih besardibandingkan kelompok lain dalam skala waktu dan dosis yang sama.

Berdasarkan uraian di atas penulis bertujuan untuk mengetahui kadar Pb dalam darah penjaga pintu tol gerbang tol Waru Utama dan Waru Ramp.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan penelitian ini tergolong pada penelitian survei dan disebut penelitian non eksperimen yang bersifat deskriptif. Pengumpulan data untuk jenis penelitian ini, baik variabel risiko atau sebab (*independent variable*) maupun variabel akibat (*dependent variable*) dilakukan secara bersama-sama atau sekaligus (Soekidjo Notoatmodjo, 2012).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar Pb di udara ambien. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar Pb dalam darah penjaga pintu tol gerbang tol Waru Utama dan Waru Ramp PT. Jasa Marga (Persero) cabang Surabaya - Gempol. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah usia, masa kerja, dan penggunaan APD.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini analisis deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Kadar Pb dalam Udara Ambien di Lingkungan Petugas Penjaga Pintu Tol

Dari hasil pengambilan sampel di lingkungan gerbang tol waru utama dan pemeriksaan sampel yang dilakukan di laboratorium poltekkes kemenkes Surabaya didapatkan hasil sebesar 4,12 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Angka hasil tersebut telah melebihi nilai ambang batas berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja dimana nilai ambang batas timah hitam, logam dan persenyawaan anorganik sebagai Pb adalah 0.05 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Dapat dikatakan bahwa udara di lingkungan gerbang tol Waru Utama dan Waru Ramp telah melebihi nilai ambang batas logam berat Pb. Pengaruh meteorologi terhadap penyebaran pencemar Profil Angin, Difusi Turbulen, Wind Rose, dan Topografi. Selain hal-hal tersebut, kadar Pb dalam udara ambien ditentukan juga oleh arah angin dan kecepatan aliran udara dimana hal-hal tersebut tidak diteliti oleh peneliti.

Hasil yang didapat tidak selamanya akurat karena pengukuran kadar Pb dalam udara dalam penelitian ini dilakukan hanya satu kali. Kadar Pb tinggi pada saat pengukuran di udara bisa terjadi karena pengaruh profil angin, difusi turbulen, wind rose, topografi, arah angin dan kecepatan aliran udara pada saat pengukuran sedang dalam kondisi tenang namun hal-hal tersebut tidak diteliti oleh peneliti. Selain hal-hal tersebut, kadar Pb dalam udara ambien di dipengaruhi oleh kepadatan kendaraan dan kepadatan industri.

2. Hasil Kadar Pb dalam Darah Petugas Penjaga Pintu Tol

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel darah petugas pengumpul tol yang dilakukan oleh laboratorium terpadu Poltekkes Kemenkes Surabaya didapatkan kisaran kadar Pb dalam

darah adalah 13.22 $\mu\text{g Pb}/100 \text{ mL}$ darah sampai dengan 15.87 $\mu\text{g Pb}/100 \text{ mL}$ darah dengan kadar rata-rata 14.6840 $\mu\text{g Pb}/100 \text{ mL}$ darah.

Kadar Pb dalam darah secara keseluruhan normal, namun kadar Pb dalam udara telah melebihi NAB. Hal ini bisa terjadi karena pengukuran kadar Pb dalam udara dilakukan hanya satu kali tanpa meneliti profil angin, difusi turbulen, wind rose, topografi, arah angin dan kecepatan aliran udara. Selain itu adanya upaya peningkatan gizi yang dilakukan oleh pihak PT. Jasa Marga yaitu dengan pemberian susu kepada setiap pekerja dapat mempengaruhi absorbsi Pb dalam tubuh pekerja sehingga kadar Pb dalam darah pekerja tetap dalam batas normal.

Selain pembagian APD masker ada pengendalian lain yang dilakukan antara lain adalah terdapat beberapa alat penunjang kerja diantaranya air conditioner. Dengan adanya alat penunjang kerja tersebut maka dapat mengurangi jumlah polutan yang ada di lingkungan kerja pengumpul tol PT. Jasa Marga (Persero) cabang Surabaya-Gempol sehingga dapat menekan jumlah kadar Pb dalam darah tetap pada angka normal petugas pengumpul tol.

Selain hal-hal tersebut salah satu upaya yang dilakukan oleh pihak PT. Jasa Marga (Persero) adalah pembagian susu yang dilakukan setiap satu hari sekali. Hal ini dapat pula mempengaruhi kadar Pb dalam darah.

3. Observasi Karakteristik Responden

Karakteristik responden yang diteliti adalah usia, masa kerja, dan lama kerja

Usia

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan lembar kuisioner usia responden yang mempunyai usia di bawah 40 tahun ada sebanyak 2 orang (6.7%) dan rata-rata kadar Pb dalam darah 14.63 $\mu\text{g}/100 \text{ mL}$ dan keseluruhan kadar Pb dalam darah masih tergolong dalam kategori normal.

Dari hasil observasi dilapangan didapatkan hasil bahwa hanya ada dua responden yang memiliki usia di bawah 40 tahun. Hasil analisa menunjukkan bahwa rata-rata kadar Pb dalam darah pada responden usia kurang dari 40 tahun lebih kecil dari pada rata-rata kadar Pb pada responden yang berusia lebih dari 40 tahun.

Tabel 1

Hasil Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah Berdasarkan Usia
Petugas Penjaga Pintu Tol Waru Utama dan Waru Ramp Tahun 2015

Usia	Frekuensi	Persen	Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)
< 40 tahun	2	6.7	14.6300
> 40 tahun	28	93.3	14.6879
Total	30	100	

Menurut Palar, H (2012: 91) pada manusia dewasa jumlah kandungan atau konsentrasi Pb dalam darah tidak sama. Berdasarkan pada perbedaan-perbedaan tersebut maka konsentrasi Pb dalam darah dapat digolongkan ke dalam empat kategori yaitu normal, dapat ditoleransi, berlebih, dan tingkat bahaya. Usia dan jenis kelamin mempengaruhi kandungan Pb dalam jaringan tubuh seseorang. Semakin tua usia seseorang akan semakin tinggi pula konsentrasi Pb yang terakumulasi pada jaringan

tubuhnya. Jenis jaringan juga turut mempengaruhi kadar Pb yang terkandung dalam jaringan tubuh.

Masa Kerja

Dari 30 responden yang diobservasi hanya ada satu responden (3.3%) yang bekerja kurang dari sepuluh tahun dan memiliki kadar Pb dalam darah sebesar 13.82 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ dan keseluruhan kadar Pb dalam darah masih tergolong dalam kategori normal.

Tabel 2.

Hasil Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah Berdasarkan
Masa Kerja Petugas Penjaga Pintu Tol Waru Utama dan Waru Ramp Tahun 2015

Masa Kerja	Frekuensi	Persen	Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)
< 10 tahun	1	3.3	13.8200
≥ 10 tahun	29	96.7	14.7138
Total	30	100	

Sumber: Data Primer

Dari hasil observasi lapangan hanya ada satu (3.3%) responden masa kerjanya di bawah 10 tahun dan memiliki kadar Pb dalam darah sebesar 13.82 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ sedangkan pada 29 responden (96.7%) yang bekerja lebih dari 10 tahun memiliki rata-rata kadar pb dalam darah sebesar 14.7138 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ terdapat perbedaan rata-rata pada kadar Pb dalam darah namun keseluruhan kadar Pb dalam darah masih tergolong dalam kategori normal. Pb dari gas buang kendaraan bermotor masuk ke dalam tubuh manusia, melalui udara yang dihirup sebesar 30%-50% dan sekitar 5%-15% yang masuk

melalui makanan dan minuman dari timbal yang terdapat dalam udara. Di dalam tubuh timbal bersifat kumulatif dan pada waktu jangka panjang, sekitar 10 tahun, akan menimbulkan gangguan keracunan kronis terutama pada hati, ginjal, jantung dan sistem saraf pusat.

4. Hasil Analisis Pemakaian APD Petugas Penjaga Pintu Tol

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa sebanyak 15 (50%) penjaga gardu yang selalu memakai APD masker selama bekerja memiliki rata-rata kadar Pb lebih tinggi. Keseluruhan kadar Pb dalam darah masih tergolong dalam kategori normal.

Tabel 3.
Hasil Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah Berdasarkan
Masa Kerja Petugas Penjaga Pintu Tol Waru Utama dan Waru Ramp Tahun 2015

Pemakaian APD	Frekuensi	Persen	Rata-Rata Kadar Pb dalam Darah ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)
Tidak Memakai APD	15	50.0	14.3173
Memakai APD	15	50.0	15.0507
Total	30	100.0	

Sumber: Data Primer

Dari hasil observasi dilapangan ada 50% responden yang memakai APD selama bekerja. Rata-rata kadar Pb dalam darah responden yang menggunakan APD lebih tinggi dibanding dengan responden yang tidak menggunakan APD. Hal ini dapat terjadi karena ada faktor lain yang menunjang diantaranya masa kerja, status kesehatan, umur, sex, ras, dan konsumsi alkohol. Selain hal tersebut pebedaan rata-rata tersebut dapat terjadi karena jumlah kendaraan yang berbeda pada setiap shift dimana kepadatan kendaraan pada shift I lebih padat dari pada shift II.

Peneliti hanya melihat sesaat tidak melihat secara keseluruhan. Bisa saja pekerja memakai APD hanya ketika ada peneliti.

APD yang diteliti adalah masker penutup hidung sekali pakai (*disposable*). Penggunaan APD merupakan salah satu penanggulangan kecelakaan akibat kerja yang termasuk pada golongan pendekatan energi melalui pengendalian pada penerima.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar Pb dalam udara sebesar $4.12 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ telah melebihi nilai ambang batas. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium rata-rata kadar Pb dalam darah petugas penjaga pintu tol adalah $14.6840 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ darah secara keseluruhan dalam kadar normal. Pekerja yang memiliki usia diatas tahun dan memiliki masa kerja lebih dari 10 tahun memiliki kadar pb dalam darah lebih tinggi. Petugas yang memakai APD memiliki rata-rata kadar Pb dalam darah lebih tinggi.

Disarankan kepada Perusahaan PT. Jasa Marga hendaknya memberikan training tentang bahaya kimia di lingkungan kerja pada keseluruhan karyawan. Sedangkan untuk karyawan hendaknya petugas penjaga pintu tol selalu menjaga kebersihan perorangan

agar terhindar dari pengaruh logam berat Pb pada tubuh penjaga pintu tol.

DAFTAR PUSTAKA

- Maurits, L.M.S.K., 2010. *Selintas Tentang Kelelahan Kerja*. Yogyakarta, Amara Books.
- Mukono H.J., 2005. *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya, Airlangga University Press.
- Palar, Heryando., 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta, Rineka Cipta.
- Pearce, Evelyn C. 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta, Gramedia Utama
- Ramli, S., 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta, Dian Rakyat.
- Ridley, John., 2006. *Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Edisi Ketiga*. Jakarta, Erlangga.
- Santoso, Gempur. 2004. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta, Prestasi Pustaka.
- Sarudji, Didik., 2006. *Kesehatan Lingkungan*. Surabaya, Media Ilmu.
- Siswanto, A. 1994. *Toksikologi Industri*. Surabaya, Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur Departemen Tenaga Kerja.
- Soemirat. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Suma'mur, P.K. 2013. *Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES) Edisi 2*. Jakarta, CV Sagung Seto.
- Suyono, Joko. 1995. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta, WHO.
- Tarwaka, Solichul, Sudiajeng, Lilik., 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta, Universitas Islam Batik Surakarta.