

HUBUNGAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DAN PEMAKAIAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DENGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PADA PEKERJA PENGECATAN DI INDUSTRI KAROSERI

Mayang Puspita Sari, Onny Setiani, Tri Joko

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro

Email: mayangpuspitas@gmail.com

Abstract : *The painting section of karoseri industry gives potential lead exposure to workers. This is caused by the lead content that is used as a paint pigment and dryer. The use of unstandardized PPE by the workers can cause lead entering the body through respiratory tract which can cause bad impacts to the human health. The aim of this research was to analyze the association between individual characteristic such as age, duration of working hours, smoking habits and use of PPE to the levels of lead in blood and the type of research used was observational with cross sectional design. The population in this research was 53 people with a total sample of 32 respondents, which was obtained by using purposive sampling technique. The data analysis performed as univariate and bivariate with chi square test. The research results obtained were variables associated with lead content level in blood is smoking habits ($p = 0.039$) and the use of PPE by the workers ($p = 0.038$). Variables that has insignificant association were age ($p = 1.000$) and duration of working hours ($p = 1.000$). The conclusion of this research is that there is a connection between smoking habits and use of PPE by the workers with lead content level in blood on workers of painting section of Karoseri industry.*

Keywords: lead, painting bus, Personal Protective Equipment, karoseri

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pesatnya kemajuan sektor industri saat ini telah menghasilkan efek negatif berupa pencemaran udara yang diakibatkan oleh proses produksi atau hasil dari industri itu sendiri, salah satu diantaranya yaitu industri otomotif. Industri otomotif seperti bengkel pengecatan dapat menimbulkan potensi risiko terpapar bahan berbahaya timbal (Pb) yang bersumber dari pigmen cat dan zat pengering cat.¹

Industri karoseri merupakan golongan industri otomotif dalam

bagian pembuatan dan perakitan rangka bus serta interior bus. Pada proses pengecatan rangka bus, pekerja sering terpapar Pb dari kandungan bahan pigmen dalam cat. Proses pengecatan di karoseri dilakukan dengan sistem semprot (*spray*) dalam sebuah ruangan semacam oven dengan suhu sekitar 60 derajat celcius, yang biasa disebut dengan *spraybooth*.²

Studi pendahuluan menunjukkan jika pemakaian Alat Pelindung Diri pada pekerja pengecatan masih tidak sesuai dengan standar SNI sehingga

berpotensi besar untuk terpapar Pb. Pekerja pengecatan cenderung memakai masker tidak sesuai dengan standar seperti masker yang terbuat dari kain untuk menutupi hidung dan mulutnya. Pori-pori masker yang lebar dapat mengakibatkan debu-debu atau timbal tersebut masih bisa masuk ke dalam saluran pernafasan sehingga masuk ke dalam darah. Selain itu, banyak pekerja pengecatan tidak menggunakan sarung tangan dan baju panjang saat pengecatan karena tidak nyaman dan dapat menghambat kinerja mereka. Ketika cat disemprotkan, pekerja akan terpapar bukan hanya oleh uapnya, akan tetapi juga dari *mist*, yaitu kumpulan partikel halus berupa cairan. Bentuk tersebut akan sangat mudah terhisap oleh pekerja atau masuk ke dalam kulit, terutama jika tidak mengenakan masker dan pakaian kerja yang tepat.³

Hasil studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa rata-rata lama kerja pekerja adalah 8 jam per hari. Apabila kapasitas produksi bus tinggi dan target pesanan harus diselesaikan maka akan diberlakukan jam lembur maksimal 3 jam dalam sehari. Pekerja juga memiliki kebiasaan merokok baik saat jam istirahat ataupun setelah jam kerja dan masih aktif dalam satu tahun terakhir.

Penelitian Dwilestari dan Oginawati (2012) pada industri pengecatan mobil informal di Karasak, Bandung menyatakan bahwa pekerja yang mengecat setiap hari memiliki nilai timbal dalam darah lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang hanya mengecat 2 - 4 kali per minggu. Selain itu, diperoleh hasil bahwa semakin lama masa kerjanya maka semakin tinggi nilai timbal dalam darah pekerja.⁴

Penelitian Dewi, Sabilu dan Pratiwi (2015) pada Polantas di kota Kendari menunjukkan ada korelasi pemakaian Alat Pelindung Diri dan kadar Pb dalam darah dengan nilai korelasi sebesar 0,540 (kekuatan korelasi sedang). Hal ini dapat disebabkan karena pemakaian APD seperti masker membuat tidak nyaman dan mengganggu saat bekerja.⁵

Timbal atau timah hitam merupakan logam berat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia yang berlangsung seumur hidup karena timbal terakumulasi dalam tubuh. Dalam kasus polusi timbal dalam dosis rendah sekalipun ternyata dapat menimbulkan gangguan pada tubuh tanpa menimbulkan gejala klinik.⁶

Proses masuknya timbal ke dalam tubuh manusia terjadi saat bernafas, makan, menelan, atau meminum zat apa saja yang mengandung timbal.⁷ Pada saat pengecatan bus, pekerja bisa terpapar oleh timbal melalui proses yang dilakukan pada industri tersebut seperti pada tahapan pengecatan dasar, pembersihan plat dengan tiner, pengamplasan plat, pengecatan primer dan penyikatan *body* plat, pekerja sewaktu-waktu bisa saja terhisap timbal dari bahan cat yang digunakan.

Paparan timbal (Pb) apabila terhisap melalui pernafasan dan dikonsumsi dalam jangka waktu lama akan berakibat sangat buruk terhadap kesehatan manusia, akibatnya antara lain adalah menghambat metabolisme tubuh, menghambat mekanisme kerja enzim dalam pembentukan sel darah merah dan mengganggu fungsi kerja ginjal.⁸ Begitu masuk ke dalam tubuh, timbal akan tersebar ke seluruh tubuh melalui darah dan terakumulasi di tulang. Timbal akan

mempengaruhi kemampuan darah untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh. Selain itu, timbal dengan kadar rendah dapat mempengaruhi sistem saraf pusat, ginjal dan merusak sel - sel darah.⁹

Studi pendahuluan yang telah dilakukan pada Desember 2015 di karoseri terhadap 10 orang pekerja menunjukkan hasil sebanyak 7 orang pekerja memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah melebihi standar yang diterapkan *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu 10 µg/dl, dengan rata - rata kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja sebesar 29,3 µg/dl.¹⁰ Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan karakteristik individu dan pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dengan kadar timbal dalam darah (Pb) pada pekerja pengecatan di industri karoseri”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*, dimana variabel bebas dan terikat diukur dan dikumpulkan pada waktu yang bersamaan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah umur, lama kerja, kebiasaan merokok dan pemakaian Alat Pelindung Diri, sedangkan variabel terikat berupa kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja di bagian pengecatan karoseri.

Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja bagian pengecatan industri karoseri yang berjumlah 53 orang. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan kriteria inklusi meliputi laki-laki, bersedia untuk terlibat dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*, dan tidak memiliki riwayat penyakit kelainan darah.

Perhitungan besar sampel menggunakan persamaan yang dirumuskan oleh Slovin, dengan jumlah sampel sebanyak 34 pekerja. Data primer diambil secara langsung pada saat pengambilan sampel darah responden menggunakan metode wawancara dengan kuesioner sedangkan data sekunder berasal dari profil perusahaan yang diperoleh dari karoseri.

Pemeriksaan kadar timah hitam (Pb) dalam darah dilakukan oleh Laboratorium GAKI dengan menggunakan metoda *Atomic Absorbtion Spectrometer* (AAS) satuan µg/dl. Data hasil penelitian dianalisis secara univariat untuk mendeskripsikan masing-masing variabel, serta analisis bivariat dengan *Chi Square* untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dari wawancara dengan responden pada pekerja pengecatan industri karoseri maka dapat diketahui beberapa karakteristik responden yang tercantum dalam tabel - tabel berikut.

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa rerata umur responden adalah 35,69 tahun, dengan umur termuda 19 tahun dan tertua 54 tahun, rerata masa kerja responden adalah 7,88 tahun, dengan masa kerja terbaru 1,2 tahun dan terlama 30 tahun, dan lama kerja responden antara 4 jam per hari sampai 11 jam per hari dengan rerata 8,22 jam per hari.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa status gizi responden pada pekerja pengecatan di industri karoseri yang dilakukan dengan pengukuran tinggi badan dan berat badan (IMT) paling banyak dengan

IMT adalah kategori normal (68,8%). Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden merokok yaitu sebanyak 24 orang (75%).

Pemakaian Alat Pelindung Diri (Tabel 4) oleh pekerja pengecatan industri karoseri menunjukkan bahwa sebanyak 17 orang (53,1%) tidak memenuhi syarat dalam pemakaian APD saat bekerja.

Pemeriksaan kadar Pb dalam darah pekerja pengecatan industri

karoseri menunjukkan bahwa rata-rata kadar Pb dalam darah pekerja yaitu 35 µg/dl dengan standar deviasi 16,51. Kadar Pb terendah dari pekerja yaitu sebesar 5,18 µg/dl dan kadar Pb tertinggi yaitu sebesar 68,43 µg/dl. Dari tabel 5 terlihat bahwa sebagian besar responden (87,5%) telah terpapar Pb melebihi nilai ambang toksik yang direkomendasikan oleh CDC (>10 µg/dl).¹⁰

Tabel 1 Data Deskriptif Umur, Masa Kerja dan Lama Kerja Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standart Deviasi
Umur	19 tahun	54 tahun	35,69 tahun	10,9
Masa Kerja	1,2 tahun	30 tahun	7,88 tahun	9,10
Lama Kerja	4 jam/hari	8 jam/hari	8,22 jam/hari	1,21

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Status Gizi Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

No	Status Gizi	Frekuensi	Persentase (%)
1	Kurus	6	18,8
2	Normal	22	68,8
3	Gemuk	4	12,5
	Total	32	100

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Merokok	24	75
Tidak Merokok	8	25
Total	32	100

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Pemakaian APD Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

Pemakaian APD	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Memenuhi	17	53,1
Memenuhi Syarat	15	46,9
Total	32	100

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Kadar Pb dalam Darah Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

Kadar Pb dalam Darah	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak normal (> 10 µg/dl)	28	87,5

Normal ($\leq 10 \mu\text{g/dl}$)	4	12,5
Total	32	100

Tabel 6 Hubungan antara Karakteristik Individu (Umur, Lama Kerja, Kebiasaan Merokok) dan Pemakaian APD dengan Kadar Pb dalam Darah Pekerja Pengecatan Industri Karoseri

Variabel Bebas	<i>p</i> value	RP (95% CI)	Keterangan
Umur	1,000	0,946 (0,716-1,249)	Tidak ada hubungan
Lama Kerja	1,000	1,167 (1,003-1,357)	Tidak ada hubungan
Kebiasaan Merokok	0,039	1,533 (0,891-2,640)	Ada hubungan
Pemakaian APD	0,038	1,364 (1,005-1,850)	Ada hubungan

A. Hubungan antara umur dengan kadar Pb dalam darah

Dari hasil uji statistika dengan *fisher's exact test* menunjukkan tidak ada hubungan antara umur dengan kadar Pb dalam darah diperoleh nilai *p* value 1,000 ($p > 0,05$).

Variabel umur pada penelitian ini tidak berhubungan dengan kadar timbal dalam darah dikarenakan setiap individu memiliki kekebalan tubuh dalam menerima paparan Pb sehingga tidak berdasarkan oleh umur masing-masing individu. Selain itu, variasi umur dari setiap responden untuk memulai profesi sebagai pekerja pengecatan tidaklah sama. Umur responden termuda adalah 19 tahun dan umur tertua adalah 54 tahun. Sebagian pekerja dengan berbagai umur mengalami paparan Pb yang berasal dari debu dan partikel yang terkandung dalam cat sehingga kadar Pb dalam darah pekerja melebihi batas normal.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa secara fisiologis dengan bertambahnya umur, maka konsentrasi timbal yang terakumulasi pada jaringan tubuh akan semakin tinggi. Umur dapat berpengaruh terhadap toksisitas karena pada umur-umur tertentu yaitu pada usia lanjut (> 45 tahun) terjadi penurunan faal organ tubuh sehingga mempengaruhi metabolisme dan penurunan kerja

otot. Hal ini mempermudah toksisitas Pb ke dalam tubuh dan menimbulkan gangguan kesehatan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Eka (2013) yaitu tidak ada hubungan antara umur dengan kadar timbal dalam darah, diperoleh nilai *p* value 0,008 ($p > 0,05$).¹¹

B. Hubungan antara lama kerja dengan kadar Pb dalam darah

Berdasarkan hasil analisis *fisher's exact test* antara lama kerja dengan kadar Pb dalam darah, diperoleh nilai *p* value 1,000 ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada hubungan antara lama kerja dengan kadar Pb dalam darah pada pekerja pengecatan industri Karoseri.

Faktor lama kerja bukan merupakan faktor pemicu tingginya kadar timbal dalam darah pekerja dikarenakan hasil wawancara menyatakan bahwa rata-rata pekerja bekerja 8 jam dalam sehari selama enam hari kerja. Pekerja mulai bekerja pada pukul 08.00-16.00 untuk hari Senin-Jumat dan pukul 08.00-13.00 untuk hari Sabtu. Pekerja memiliki waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 untuk makan siang. Sedangkan untuk waktu kerja lembur hanya dilakukan paling banyak tiga jam dalam satu hari dan pelaksanaannya saat kapasitas produksi tinggi dan target pesanan harus dipenuhi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Chahaya (2005) yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara lama kerja dengan kadar timbal dalam darah pada tukang becak di Pematang, Siantar dengan diperoleh nilai p value 0,094 (p value > 0,05). Hal ini bisa disebabkan karena adanya faktor-faktor internal yang menyebabkan tingginya kadar Pb dalam darah seperti daya tahan tubuh seseorang yang tidak diimbangi dengan *intake* gizi yang memadai.¹²

C. Hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar Pb dalam darah

Uji statistik dengan *fisher's exact test* antara kebiasaan merokok dengan kadar Pb dalam darah, diperoleh nilai p value = 0,039 (p < 0,05) yang berarti ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar Pb dalam darah pada pekerja pengecatan industri Karoseri. Nilai rasio prevalensi (RP) yang didapatkan yaitu 1,533 (RP>1), hal ini menunjukkan bahwa pekerja yang memiliki kebiasaan merokok lebih berisiko 1,533 kali lebih besar mempunyai kadar Pb dalam darah melebihi batas normal (> 10 µg/dl) daripada pekerja yang tidak merokok.

Berdasarkan hasil wawancara dengan para pekerja didapatkan bahwa pekerja hampir setiap hari merokok saat jam istirahat ataupun setelah selesai bekerja. Kebiasaan merokok yang sudah lama dan terus menerus dapat menyebabkan penurunan fungsi silia serta mengganggu proses regenerasi sel epitel dan silia.¹³ Lingkungan kerja yang terpapar oleh debu dan partikel cat yang mengandung senyawa Pb dengan kebiasaan merokok pekerja dapat mempermudah masuknya timbal ke dalam tubuh. Hal ini

dikarenakan, merokok dapat menyebabkan penurunan fungsi dari silia sehingga silia tidak dapat menyaring udara yang tercemar timbal ketika masuk dalam saluran pernafasan, sehingga timbal akan mudah masuk ke dalam paru-paru dan bercampur dengan darah untuk kemudian diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh.¹⁴

Rerata pekerja yang memiliki kebiasaan merokok mempunyai kadar Pb sebesar 36,84 µg/dl sedangkan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok rata-rata mempunyai kadar Pb sebesar 29,51 µg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa kadar Pb pekerja yang memiliki kebiasaan merokok lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Rustanti (2011) yang telah melakukan penelitian tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah pada sopir angkutan umum, mendapatkan adanya hubungan antara jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari dengan kadar Pb dalam darah, dengan nilai p value sebesar 0,031 (p <0,05). Dari hasil analisa didapatkan bahwa semakin banyak jumlah rokok yang dihisap setiap hari maka akan semakin mempengaruhi kadar Pb dalam darah.¹⁵

D. Hubungan antara pemakaian APD dengan kadar Pb dalam darah

Hasil uji statistika dengan menggunakan *fisher's exact test* diperoleh p value = 0,038 (p < 0,05) yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara pemakaian APD dengan kadar Pb dalam darah pekerja pengecatan industri Karoseri. Nilai rasio prevalensi (RP)

yang didapatkan yaitu 1,364 (RP>1), hal ini menunjukkan bahwa pekerja yang memakai APD tidak memenuhi syarat lebih berisiko 1,364 kali lebih besar mempunyai kadar Pb dalam darah melebihi batas normal (> 10 µg/dl) daripada pekerja yang memenuhi syarat dalam pemakaian APD.

Dari hasil pengamatan dan wawancara dengan responden diketahui bahwa alat pelindung pernafasan yang sering digunakan saat melakukan proses pengecatan adalah masker berwarna putih yang terbuat dari bahan kain. Namun, ada beberapa responden yang memakai baju / kaos yang sudah tidak digunakan lagi dijadikan sebagai alat pelindung pernafasan, bahkan terdapat pekerja yang tidak pernah menggunakan masker dalam bentuk apapun. Penggunaan masker hanya untuk menahan debu / partikel berukuran lebih besar sedangkan untuk debu / partikel yang berukuran kecil $\leq 0,01 \mu\text{m}$ kurang efektif untuk digunakan. Alat pelindung diri pernafasan yang baik untuk melindungi paparan debu, kabut, uap logam, asap dan gas adalah respirator.

Rata-rata kontinuitas pemakaian APD responden adalah kadang-kadang hanya pada waktu tertentu ketika pekerja merasa butuh, misalnya saat proses penyemprotan cat di dalam oven dengan suhu sekitar 60°C yang memang perlu menggunakan APD. Selain itu, rata-rata responden menyatakan bahwa pemakaian APD seperti masker, sarung tangan, sepatu, baju panjang ataupun kacamata saat bekerja menjadikan mereka tidak nyaman dan dapat menghambat kinerja kerja mereka. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemakaian APD dalam penelitian ini dinilai masih kurang baik sehingga dapat berpotensi

meningkatkan paparan Pb dari bahan cat masuk ke dalam tubuh pekerja. Pemakaian Alat Pelindung Diri tidak secara sempurna dapat melindungi tubuh, namun dengan memakai APD dapat mengurangi tingkat keparahan yang mungkin terjadi.¹⁵

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sebanyak 87,5% pekerja mempunyai kadar Pb di atas normal menurut CDC yaitu > 10 µg/dl.
2. Tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dan lama kerja dengan kadar Pb dalam darah pada pekerja pengecatan industri Karoseri ($p \text{ value} = 1,000$)
3. Ada hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kadar Pb dalam darah pada pekerja pengecatan industri Karoseri ($p \text{ value} = 0,039$)
4. Ada hubungan yang signifikan antara pemakaian APD dengan kadar Pb dalam darah pada pekerja pengecatan industri Karoseri ($p \text{ value} = 0,038$)

DAFTAR PUSTAKA

1. Mulyadi, H.J Mukono dan Haryanto N. *Paparan Timbal Udara Terhadap Timbal Darah, Hemoglobin, Cystatin C Serum Pekerja Pengecatan Mobil*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Semarang, 2015;87-95.
2. Dede, M. *Pool Bus dan Karoseri PO Mosa Persada di Tanjung Redep, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur*. 2010. (Online) <http://ejournal.uaij.ac>

- [id/2337/](#) diakses pada tanggal 12 Januari 2016.
3. Worksafe Western Australia Commision. *Code of Practice Spray Painting*. Worksafe Western Australia. 2009.
 4. Dwilestari, H. dan Oginawati K. *Analisis Hematologi Dampak Paparan Timbal Pada Pekerja Pengecatan (Studi Kasus: Industri Pengecatan Mobil Informal di Karasak, Bandung)*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. 2012.
 5. Dewi, Puspita P., Yusuf S. dan Dian Arum P. *Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Plumbum dalam Darah Polisi Lalu Lintas di Kota Kendari*. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo, 2016; Vol.1 No.2.
 6. Hasan, W. *Pencegahan Keracunan Timbal Kronis pada Pekerja Dewasa dengan Suplemen Kalsium*. Jurnal Makara Kesehatan, 2012; Vol.16 No.1:1-8.
 7. Suhemi. *Keracunan Timbal di Indonesia*. The Lead Group Incorporated, Sydney, Australia. 2010.
 8. Hendrasarie N. *Kajian Efektifitas Tanaman dalam Menyerap Kandungan Pb di Udara*. Jurnal Rekayasa Perencanaan, 2007;3.
 9. Team SOS. *Pemanasan Global Solusi Dan Peluang Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 2011.
 10. Centers for Disease Control and Prevention. *Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES)*. United States: Morbidity and Mortality Weekly Report, 2004.
 11. Eka, Bada Sam. *Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Sopir Koperasi Angkutan Kota Mahasiswa dan Umum (KAKMU) Trayek 05 Kota Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin, 2013. (Online) <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/10408> diakses pada tanggal 16 April 2016.
 12. Chahaya, Indra S., Surya Dharma dan Lenni Simanullang. *Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Tukang Becak Mesin di Kota Pematang Siantar dan Beberapa Faktor yang Berhubungan*. Majalah Kedokteran Nusantara, 2005; Vol. 38 No.3.
 13. Tamashiro, E. *Effects of Cigarette Smoking on The Respiratory Epithelium and Its Role in The Pathogenesis of Chronic Rhinosinusitis*. Braz J Otorhinolaryngol. 2009.
 14. Khan, S., Patricia Fell and Pat James. *Smoking-Related Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)*. Diversity and Equality in Health and Care, 2014; Vol.11:267-271.
 15. Rustanti, I dan Eni M. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar Pb dalam Darah pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu-Penggaron di Kota Semarang*. Jurnal Visikes, 2011; Vol.10 No.1.