**ANALISIS KADAR TIMBAL DALAM RAMBUT AKIBAT PAPARAN KRONIS PADA SOPIR KENDARAAN UMUM DI KOTA MATARAM**

**ARTIKEL ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat meraih gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran Universitas Mataram**



**Oleh :**

**Nurul Hidayati**

**H1A 010 050**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS MATARAM**

**MATARAM**

**2014**

**ANALISIS KADAR TIMBAL DALAM RAMBUT AKIBAT PAPARAN KRONIS PADA SOPIR KENDARAAN UMUM DI KOTA MATARAM**

Nurul Hidayati, Arfi Syamsun, Muthia Cenderadewi

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

***Abstract***

***Background and Target****: Contamination of environment, especially by lead, imposed a danger for life being. In human body, lead can be accumulated and can damage in organs or various tissues such as brain, liver, kidney, spleen, nail, hair,bone, etc. Driver represents one of the high risk group of lead toxicity. The goals of this research are identifiying lead in hair samples of public vehicle drivers in Mataram City and its level.*

***Method :*** *This study is a deskriptive analitical cross sectional method, involving 60 public vehicle drivers that have been working for et least 2 years.*

***Result****: All hair samples collected in this study are positively contaminated with lead, with mean lead level of 8,4085 μg/g, consist of 28,3% samples with high lead level and 71,7% in normal range.*

***Conclusion****: All hair samples collected in this study are positively contaminated with lead, with mean lead level of 8,4085 μg/g, consist of 28,3% samples with high lead level and 71,7% in normal range.*

***Keywords****: Lead, Chronic exposure, Driver*

**Abstrak**

**Latar Belakang dan Tujuan:** Pencemaran logam berat, salah satunya timbal, dapat menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup. Timbal dapat terakumulasi di dalam organ atau jaringan tubuh seperti otak, hati, ginjal, limpa, kuku, rambut, tulang, dan lain – lain dan merusak jaringan tersebut. Sopir merupakan salah satu kelompok yang berisiko tinggi terpapar oleh polusi timbal.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat timbal di dalam rambut sopir kendaraan umum di Kota Mataram dan berapakah kadar timbal dalam rambut sopir kendaraan umum di Kota Mataram tersebut.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif analitik dengan cara potong lintang, melibatkan 60 orang sampel yang berprofesi sebagai sopir kendaraan umum yang telah bekerja sebagai sopir selama minimal 2 tahun.

**Hasil:** Terdapat kadar timbal dalam rambut akibat paparan kronis pada sopir kendaraan umum di Kota Mataram dengan kadar rata – rata adalah 8,4085 μg/g dengan persentase 28,3% di atas normal dan 71,7% dalam batas normal.

**Simpulan:** Terdapat kadar timbal dalam rambut akibat paparan kronis pada sopir kendaraan umum di Kota Mataram dengan kadar rata – rata 8,4085 μg/g dengan persentase 28,3% di atas normal dan 71,7% dalam batas normal.

**Kata Kunci:** Timbal, paparan kronis, sopir

**Pendahuluan**

Logam, khususnya logam berat dapat menimbulkan suatu bahaya pada makhluk hidup. Hal ini terjadi jika sejumlah logam mencemari lingkungan. Adapun sumber pencemaran logam tersebut dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain industri, transportasi, perkantoran, perumahan, dan lain–lain. Logam–logam tertentu sangat berbahaya bila ditemukan dalam konsentrasi tinggi dalam lingkungan (dalam air, tanah dan udara), karena logam tersebut mempunyai sifat yang merusak jaringan tubuh makhluk hidup. Salah satu sumber pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan adalah kepadatan lalu lintas yang semakin hari semakin tinggi1. Salah satu sisa pembakaran yang menjadi masalah saat ini adalah senyawa Pb atau timbal11.

Timbal biasa digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin dengan tujuan meningkatkan kinerja kendaraan bermotor. Bahan kimia ini bersama bensin dibakar dalam mesin. Kurang lebih 70% dari sisa pembakaran timbal dalam mesin keluar bersama emisi gas buang7.

Timbal tidak dapat diuraikan oleh tubuh dan ekskresinya sangat lambat sehingga mudah terakumulasi dan menyebabkan gangguan fungsi organ serta gangguan aktivitas biokimia6. Kadar timbal dalam darah yang diperkenankan oleh WHO untuk orang dewasa adalah 10-25 μg/dL dan untuk usia anak–anak adalah 0–10 μg/dL. Jumlah timbal minimal di dalam darah yang dapat menimbulkan gejala keracunan biasanya berkisar antara 60–100 μg/dL untuk orang dewasa2. Sedangkan dalam rambut, batasan kadar timbal yang diperbolehkan menurut Palar8 adalah 0,07–11,7 μg/g. Timbal akan menyebabkan keracunan bila seseorang mengonsumsi timbal sekitar 0,2– 2 mg/hari5.

Kota Mataram merupakan ibu kota provinsi yang memiliki tingkat kepadatan kendaraan bermotor yang cukup tinggi. Data dari Dinas Perhubungan Kota Mataram4 mengungkapkan bahwa jumlah kendaraan meningkat setiap tahun. Jumlah kendaraan bermotor di Kota Mataram tahun 2012 mencapai 230. 618 unit. Dari penelitian yang dilakukan di Kota Mataram oleh Sofia10 didapatkan kadar rata–rata timbal dalam tubuh lebih dari ambang batas normal dalam darah kelompok berisiko, yaitu seperti pada kelompok pegawai Dinas Perhubungan Kota Mataram4. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kadar timbal pada pegawai Dinas Perhubungan rata–rata mencapai 35,9 μg/dL.

Usia dan lama bekerja dapat mempengaruhi kandungan timbal dalam jaringan tubuh seseorang. Semakin tua usia seseorang dan semakin lama paparan timbal semakin tinggi konsentrasi timbal yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya. Dari penelitian yang dilakukan di Kota Samarinda pada tahun 2011 pada pegawai SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakaar Umum), penelitian kadar timbal dalam rambut dihubungkan dengan usia dan lama bekerja didapatkan bahwa kadar timbal dalam rambut sudah melewati ambang batas, sejak paparan mulai 2 tahun dengan kadar 1,1436 ppm dan akan meningkat seiring dengan semakin lamanya terpapar timbal11. Jenis jaringan juga mempengaruhi kadar timbal. Dalam darah, timbal dapat menetap selama kurang lebih 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari, sedangkan pada tulang lebih dari 25 tahun8.

Rambut dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran timbal. Rambut merupakan jaringan yang berada di luar tubuh, sehingga selain sebagai tempat deposisi timbal, rambut juga terpapar langsung dengan polusi udara. Pada rambut, gugusan–gugusan sulfhidril (-SH) dan disulfida sistin (-S-S-) mampu mengikat logam berat yang masuk ke dalam tubuh dan terikat di dalam rambut. Mengingat senyawa sulfida mudah terikat oleh logam berat, maka bila logam berat masuk ke dalam tubuh, logam-logam tersebut akan terikat oleh senyawa sulfida dalam rambut11.

Konsentrasi timbal di dalam tubuh seseorang juga tergantung pada tingkat aktivitas orang yang bersangkutan. Banyak orang yang sehari–hari melakukan aktivitasnya di jalan raya, salah satunya adalah sopir angkutan umum. Pekerjaan sopir setiap hari berada di jalan raya, mereka terpapar langsung dengan polusi udara, terutama timbal. Dengan demikian, sopir cukup rentan terhadap efek timbal.

Dengan mempertimbangkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kadar timbal dalam rambut akibat paparan kronis pada sopir di Kota Mataram.

**Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskripsional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Data dikumpulkan dengan menggunakan wawancara terstruktur dan analisis laboratorium9. Penelitian ini dilakukan di Kota Mataram dari bulan Maret 2013 hingga Januari 2014.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sopir kendaraan umum yang bekerja di Kota Mataram. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sopir yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil dengan cara *purposive sampling* dengan kriteria inklusi meliputi sopir kendaraan umum, berjenis kelamin laki–laki, telah bekerja sebagai sopir kendaraan umum selama minimal 2 tahun, dan bersedia menjadi sampel penelitian dan kriteria eksklusi meliputi subjek tidak dapat mengikuti penelitian (sakit atau meninggal) dan selama bekerja sebagai sopir pernah berhenti bekerja lebih dari 25 hari.

Berdasarkan rumus yang digunakan, besar sampel minimal yang diperlukan sebanyak 60 orang. Kadar timbal dalam rambut diukur dengan menggunakan metode AAS (*Serapan Atomic Absorption Spectrometry*) kemudian data yang didapatkan dianalisis secara univariat.

**Hasil dan Pembahasan**

Karakteristik subjek penelitian berdasar usia dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 1. Karakteristik subjek**

**Penelitian berdasar usia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Karakteristik usia (tahun) | Frekuensi (n = orang) | % |
| 1 | 21-30 | 20 | 33,3 |
| 2 | 31-40 | 31 | 51,7 |
| 3 | 41-50 | 8 | 13,3 |
| 4 | 51-52 | 1 | 1,7 |

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa usia paling banyak dalam penelitian ini adalah 31–40 tahun, yaitu sebanyak 31 orang (51,7%), 21–30 tahun sebanyak 20 orang (33,3%), 41-50 tahun sebanyak 8 orang (13,3%), dan paling sedikit adalah usia 51-52 tahun, yaitu sebanyak 1 orang (1,7%).

Usia dapat mempengaruhi kadar timbal dalam tubuh. Pada penelitian ini, usia paling banyak adalah pada interval 31–40 tahun, yaitu sebanyak 31 orang (51,7%). Hal ini karena interval usia tersebut merupakan usia yang produktif, sehingga kebanyakan subjek berusia pada rentang terbanyak tersebut. Usia ini berpengaruh terhadap kadar timbal dalam rambut. Hal tersebut karena semakin tua usia seseorang, kadar timbal dalam rambutnya juga akan semakin tinggi. Hal ini dapat terjadi karena dengan bertambahnya usia akan mempengaruhi status kesehatan seseorang dan biasanya terjadi penurunan status kesehatan. Penurunan status kesehatan tersebut terjadi akibat penurunan fungsi dari berbagai organ tubuh termasuk fungsi paru-paru. Penurunan fungsi paru – paru mempermudah timbal yang masuk melalui sistem saluran pernapasan untuk masuk ke dalam jaringan paru-paru selanjutnya masuk ke dalam pembuluh darah dan dapat terakumulasi di dalam rambut12.

Adapun karakteristik subjek penelitian berdasarkan lama merokok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian berdasar lama merokok**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No  | Lama merokok (tahun) | Frekuensi (n = orang) | % |
| 1 | 0-9 | 15 | 25 |
| 2 | 10-19 | 26 | 43,3 |
| 3 | 20-29 | 16 | 26,7 |
| 4 | 30-39 | 3 | 5 |

Lama merokok dapat mempengaruhi kadar timbal dalam tubuh, khususnya dalam rambut. Sebagian besar subjek pada penelitian ini merupakan perokok, hanya 5 orang (8,3%) yang tidak merokok. Namum, meskipun subjek tidak merokok, mereka tetap terpapar dengan asap rokok di wilayah kerjanya (perokok pasif). Lama merokok yang paling banyak pada penelitian ini adalah pada interval 10–19 tahun, yaitu sebanyak 26 orang (43,3%). Hal ini karena kebanyakan subjek merokok sejak mereka usia belasan tahun, sehingga paparan rokok juga semakin lama. Merokok dapat mempengaruhi kadar timbal dalam tubuh karena rokok mengandung berbagai zat radioaktif, termasuk timbal. Oleh karena itu, kebiasaan merokok dapat meningkatkan kadar timbal dalam tubuh. Hal ini dapat dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chahaya, *et al2* yang didukung oleh penelitian Depkes RI3 yang membuktikan bahwa terdapat hubungan antara lama merokok dan jumlah rokok yang dikonsumsi dengan kadar timbal dalam darah.

Dari segi lama paparan, rentang lama paparan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan lama paparan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Karakteristik lama paparan (tahun) | Frekuensi | % |
| 1 | 2-11 | 32 | 53,3 |
| 2 | 11,1-21 | 22 | 36,7 |
| 3 | 21,1-31 | 5 | 8,3 |
| 4 | 31,1-41 | 1 | 1,7 |

Terkait dengan lama paparan, relatif tingginya kadar timbal dalam rambut juga memugkinkan bahwa lama paparan berpengaruh terhadap kadar timbal dalam rambut. Pada penelitian ini, rata–rata lama paparan adalah 12 tahun 5 bulan. Paparan yang lama tersebut menyebabkan akumulasi timbal dalam rambut juga akan semakin meningkat, sehingga terjadi peningkatan kadar timbal dalam rambut. Hal tersebut dibuktikan juga dalam penelitian yang dilakukan di Samarinda oleh Subagiada11 yang menghubungkan antara lama paparan dengan kadar timbal dalam rambut didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lama paparan dengan kadar timbal dalam rambut11.

**Analisis Univariat**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh analisis deskriptif terhadap variabel bebas sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Variabel Bebas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Mean | Median  | Min | Maks |
| Lama paparan (tahun) | 12,5 | 10,8 | 2,2 | 35,9 |

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa paparan paling lama adalah 35 tahun 9 bulan dan paparan paling singkat adalah 2 tahun 2 bulan.

Sedangkan analisis deskriptif terhadap variabel terikat sebagai berikut:

**Tabel 5. Analisis Variabel Terikat**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Mean | Median  | Min | Maks |
| kadar timbal (μg/g) | 8,4085 | 6,1450 | 0,45 | 26,47 |

Berdasarkan tabel tersebut, kadar timbal paling tinggi adalah 26,47 μg/g dan kadar timbal paling rendah adalah 0,45 μg/g. Sedangkan nilai mean kadar timbal dalam rambut pada subjek yang diteliti sebesar 8,4085 μg/g. Batasan kadar timbal dalam rambut yang diperbolehkan menurut Palar8 adalah 0,07–11,7 μg/g. Distribusi kategori tingkat pencemaran timbal pada rambut sampel penelitian ini disajikan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 6. Kadar Timbal Rambut Sopir Kendaraan Umum Bemo Kota Mataram**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kadar timbal | Frekuensi (n = orang) | % |
| Konsentrasi normal (0,07 – 11,7µg/g) | 43 | 71,7% |
| Konsentrasi di atas normal (0,07 – 11,7µg/g) | 17 | 28,3% |
| Total | 60 | 100% |

Tabel di atas dapat menunjukkan bahwa 71,7 % dari subjek penelitian memilki kadar timbal dalam rambut yang tergolong dalam klasifikasi normal dan 28,3% memiliki kadar di atas nilai normal.

Terkait dengan usia, kadar timbal dalam rambut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 7. Kadar Timbal dengan Usia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Usia (tahun) | Kadar timbal (µg/g) | Total |
| Normal | Tinggi |
| 21-30 | 12 | 7 | 19 |
| 31-40 | 25 | 7 | 32 |
| 41-50 | 6 | 2 | 8 |
| 51-52 | 0 | 1 | 1 |
| Total  | 43 | 17 | 60 |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rentang usia 21–30 tahun terdapat 12 orang dengan kadar timbal normal dan 7 orang dengan kadar timbal tinggi, rentang usia 31–40 tahun terdapat 25 orang dengan kadar timbal normal dan 7 orang dengan kadar timbal tinggi, rentang usia 41–50 tahun terdapat 6 orang dengan kadar timbal normal dan 2 orang dengan kadar timbal tinggi, dan rentang usia 51–52 tahun tidak terdapat orang dengan rentang normal dan terdapat 1 orang dengan kadar timbal tinggi.

Sedangkan kaitan kadar timbal dalam rambut dengan lama merokok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 8. Kadar Timbal dengan Lama Merokok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama Merokok (tahun) | Kadar timbal (µg/g) | Total |
| Normal | Tinggi |
| 0-9 | 11 | 4 | 15 |
| 10-19 | 18 | 8 | 26 |
| 20-29 | 13 | 3 | 16 |
| 30-39 | 1 | 2 | 3 |
| Total  | 43 | 17 | 60 |

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa interval lama merokok 0–9 tahun terdapat 11 orang dengan kadar timbal normal dan 4 orang dengan kadar timbal tinggi, interval 10–19 tahun terdapat 18 orang dengan kadar timbal normal dan 8 orang dengan kadar timbal tinggi, interval 20–29 tahun terdapat 13 orang dengan kadar timbal normal dan 3 orang dengan kadar timbal tinggi, dan interval 30–39 tahun terdapat 1 orang dengan kadar timbal normal dan 2 orang dengan kadar timbal tinggi.

 Kaitan antara kadar timbal dengan lama paparan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.9. Kadar Timbal dengan Lama Paparan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama Paparan (tahun) | Kadar timbal (µg/g) | Total |
| Normal | Tinggi |
| 2-11 | 21 | 11 | 32 |
| 11,1-21 | 16 | 6 | 22 |
| 21,1-31 | 5 | 0 | 5 |
| 31,1-41 | 1 | 0 | 1 |
| Total  | 43 | 17 | 60 |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa interval lama paparan 2–11 tahun terdapat 21 orang dengan kadar timbal normal dan 11 orang dengan kadar timbal tinggi, interval 11,1–21 tahun terdapat 16 orang dengan kadar timbal normal dan 6 orang dengan kadar timbal tinggi, interval 21,1–31 tahun terdapat 5 orang dengan kadar timbal normal dan tidak ada orang dengan kadar timbal tinggi, dan interval 31,1–41 tahun terdapat 1 orang dengan kadar timbal normal dan tidak ada orang dengan kadar timbal tinggi.

Kadar rata–rata pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di Kota Samarinda pada tahun 2011 pada pegawai SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum), kadar rata–rata timbal dalam rambut didapatkan kadar yang lebih rendah, yaitu 5,48 μg/g11.

Meskipun kadar rata–rata timbal dalam rambut sopir kendaraan umum Kota Mataram sebesar 71,7% masih dalam batas normal, namun kadar maksimumnya cukup tinggi, yaitu 26,47 μg/g. Kadar maksimum ini lebih tinggi dibanding kadar maksimum timbal pada penelitian yang sama di Kota Samarinda, yaitu 10 μg/g. Hal ini membuktikan bahwa di Kota Mataram sendiri sudah memilki tingkat pencemaran yang cukup tinggi yang dapat mengancam kesehatan penduduknya.

Relatif tingginya kandungan timbal dalam rambut pada sampel, sangat terkait dengan banyak hal, dapat dari dalam tubuh sendiri seperti usia, jenis kelamin, lama paparan, kebiasaan merokok, gaya hidup, peralatan rumah tangga, konsumsi makanan atau minuman yang terpapar timbal dan dari luar tubuh dapat berupa suhu, kelembaban, dan arah angin12. Penelitian Foo dan Tan dalam Subagiada11 telah mencoba membandingkan kadar Pb dalam rambut pekerja di Singapura dan pekerja di Batam (Indonesia), dimana kandungan timbal pekerja di Batam lebih tinggi dari pada pekerja di Singapura. Faktor-faktor yang disinyalir menjadi penyebab adalah gaya hidup yang meliputi pola makanan, kebiasaan merokok, termasuk keadaan lingkungan serta cara kebiasaan lainnya.

**Kesimpulan dan Saran**

**Kesimpulan**

1. Terdapat kadar timbal dalam rambut akibat paparan kronis pada sopir kendaraan umum di Kota Mataram.
2. Rata–rata kadar timbal dalam rambut akibat paparan kronis pada sopir kendaraan umum di Kota Mataram adalah 8,4085 μg/g.

**Saran**

1. Untuk penelitian berikutnya dengan tema yang sama, dapat dihubungkan antara lama paparan dengan kadar timbal dalam rambut dengan jumlah sampel yang lebih besar.
2. Pemerintah sebaiknya melakukan sosialisasi tentang pencemaran timbal dan akibatnya bagi kesehatan kepada kelompok berisiko sehingga tindakan preventif dapat dilakukan sejak dini.
3. Pemerintah dapat melakukan kebijakan atau meregulasi dilakukannya pemeriksaan kesehatan rutin terhadap kelompok masyarakat yang berisiko sehingga dapat mendeteksi secara dini penyakit akibat paparan timbal.

**Daftar Pustaka**

1. Almatsier, Sunita . (2005). *Prinsip Dasar Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
2. Chahaya S Indra, dkk. (2005). Kadar Timbal (Pb) dalam Spesimen Darah Tukang Becak Mesin di Kota Pematang Siantar dan Beberapa Faktir yang Berhubungan. *Majalah Kedokteran Nusantara*. Vol.38. no. 3. Available from: *respiratory.usu.ac.id/…/mkn-sep2005-%20(3).pdf.* (Accessed on: February, 10th 2013)
3. Departemen Kesehtan Republik Indonesia (Depkes RI). (2001), “Prameter Pencemar Udara dan Dampaknya terhadap Kesehtan”, (Depkes RI), Available at [*http://www*](http://www)*. depkes.go.id.* (Accessed on: February 20th 2013)
4. Dinas Perhubungan Kota Mataram. (2013). Perhubungan Komunikasi Informatika dalam Angka. Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Kota Mataram, Indonesia
5. Gusnita, Dessy. (2012). “Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Pengahpusan Bensin Bertimbal”, Berita Dirgantara: Peneliti Bidang Komposisi Atmosfer LAPAN, Vol. 13, No. 3, pp. 95 – 101, Available from: [*http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita\_dirgantara/article/viewFile/1718/1553*](http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_dirgantara/article/viewFile/1718/1553) (Accessed on: Maret 21th 2013)
6. Hardman, Joel G & Limbird, Lee E. (2007). Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi. Edk.10. Jakarta: EGC
7. Komite Penghapusan Bensin Bertimbal (KPBB). (2008), “ Dampak Pemakaian Bensin Bertimbal dan Kesehatan”, ( KPBB), Available from: [*http://www.kpbb.org/makalah\_ind/Dampak%20Pemakaian%20Bensin%20Bertimbel%20dan%20Kesehatan.pdf*](http://www.kpbb.org/makalah_ind/Dampak%20Pemakaian%20Bensin%20Bertimbel%20dan%20Kesehatan.pdf)*.* (Accessed on: February 20th 2013)
8. Palar, Heryando. (2008). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Edk.4. Jakarta: Rineka Cipta
9. Sastroasmoro, S & Ismael. (2008). Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edk.3. Jakarta: Sagung Seto
10. Sofia, Rilnia Metha. (2013). Faktor – faktor yang Mempengaruhi Kadar Timbal dalam Darah Pegawai Dinas Perhubungan di Pulau Lombok. Mataram. Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.
11. Subagiada, Kadek. (2011). Penentuan Kadar Timbal (Pb) dengan Bioindikator Rambut pada Pekerja SPBU di Kota Samarinda. Mulawarman Scientifie, Vol. 10. No. 2. Available from: [*http://fmipa.unmul.ac.id/pdf/18*](http://fmipa.unmul.ac.id/pdf/18)*.* (Accessed on: June 25th 2013)
12. Suciani, Sri. (2007). Kadar Timbal dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin. Semarang. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Available from: [*http://eprints.undip.ac.id/15877/1/Sri\_Suciani.pdf*](http://eprints.undip.ac.id/15877/1/Sri_Suciani.pdf)(Accessed on: February, 15th 2012)