

## HUBUNGAN PAJANAN TIMBAL DENGAN GANGGUAN TIDUR INSOMNIA PADA PETUGAS RETRIBUSI TERMINAL INDRALAYA OGAN ILIR TAHUN 2014

### RELATIONSHIP BETWEEN LEAD EXPOSURE AND INSOMNIA ON LEVY OFFICERS INDRALAYA OGAN ILIR TERMINAL 2014

Sthevani Eka Purnama<sup>1</sup>, A.Fickry Faisya<sup>2</sup>, Elvi Sunarsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

#### ABSTRACT

**Background:** One of the air pollutants is lead (Pb) that comes from motor vehicle emissions. Pb in the form of Tetra Ethyl Lead (TEL) and Tetra Methyl Lead (TML), is added into gasoline to increase the octane value. The increased traffic flow of motor vehicles also increases the level of lead in the air and in the human body that is exposed to Pb constantly, so that it is needed to be monitored by ambient monitoring and personal monitoring. One of the risky jobs to be exposed to Pb per day is a retribution officer in Indralaya Ogan Ilir public transport station. Indralaya station accommodates at least 2,300 public motor vehicles/day. One of the symptoms of lead toxicity effect is sleeping disorder called insomnia. Based on preliminary survey results with 6 respondents from 40 retribution officers, it was found that 66.7% of officers have insomnia. Hence, it is necessary to analyze the incidence of insomnia.

**Method:** The design of this research was cross sectional. A sample of size of 38 respondents was selected purposively in East Post and West Post of Indralaya public transport station. Information were collected through interview, measurement, and laboratory analysis. The data were analyzed using univariate and bivariate methods. The results were presented in tables.

**Result:** The results showed that insomnia was related to lead concentration in the hair ( $p$ -value 0.01), coffee consumption ( $p$ -value 0.04) and energy drink consumption ( $p$ -value 0.04). Moreover, insomnia was not related to age ( $p$ -value 1.00), period of work ( $p$ -value 0.2), marital status ( $p$ -value 0.2), smoking ( $p$ -value 1.00) and drug consumption ( $p$ -value 0.3) with insomnia.

**Conclusion:** There was relationship between lead exposure and insomnia. It is suggested to improve work pattern and individual lifestyles in order to obtain better quality of sleeping.

**Keywords:** Lead exposure, insomnia, Indralaya Ogan Ilir Terminal

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Salah satu polutan udara adalah Pb yang berasal dari emisi kendaraan bermotor. Pb dalam bentuk Tetra Ethyl Lead (TEL) dan Tetra Methyl Lead (TML) yang ditambahkan ke dalam bahan bakar kendaraan bermotor untuk meningkatkan nilai oktan. Tingginya lalu lintas kendaraan bermotor juga meningkatkan kadar timbal di udara dan dalam tubuh manusia yang terpajan Pb terus-menerus sehingga perlu dilakukan *ambient monitoring* dan *personal monitoring*. Salah satu profesi yang berisiko adalah terpajan Pb setiap hari adalah petugas retribusi di Terminal Indralaya Ogan Ilir. Terminal Indralaya berbagai jenis kendaraan bermotor dengan jumlah minimal 2300 unit per hari. Salah satu gejala dari efek toksisitas Pb adalah insomnia. Berdasarkan hasil survei pendahuluan dengan jumlah sampel 6 responden dari 40 orang, didapatkan bahwa 66.7% petugas retribusi mengalami insomnia. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kejadian insomnia tersebut.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain *cross sectional*. Sampel penelitian terdiri dari 38 orang responden dan dua titik lokasi kerja yakni Pos Timur dan Pos Barat Terminal Indralaya Ogan Ilir. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Informasi dikumpulkan melalui wawancara, pengukuran kadar Pb udara dan analisa laboratorium kadar Pb rambut responden.

**Hasil Penelitian:** Terdapat hubungan antara kadar Pb dalam rambut ( $p$ -value 0.01), konsumsi kopi ( $p$ -value 0.04) dan konsumsi minuman berenergi ( $p$ -value 0.04) dengan kejadian insomnia.

**Kesimpulan:** Ada hubungan antara pajanan logam berat Pb dan insomnia. Sehingga disarankan untuk memperbaiki pola kerja dan pola hidup individu agar mendapatkan kualitas tidur yang baik.

**Kata Kunci:** Pajanan Pb, insomnia, Terminal Indralaya Ogan Ilir

## PENDAHULUAN

Sumber pencemaran udara terdiri dari beraneka ragam, dimana sektor transportasi merupakan penyumbang polutan terbesar di udara dengan persentasi sebesar 60%.<sup>1</sup> Kendaraan bermotor sebagai produk teknologi dalam operasinya memerlukan bahan bakar. Bahan bakar minyak yang digunakan di Indonesia mengandung timbal (Pb) yang ditambahkan ke dalam bensin dalam bentuk, yakni *Tetra Ethyl Lead* (TEL) dan *Tetra Methyl Lead* (TML) untuk meningkatkan nilai oktan.<sup>2</sup>

Pada tahun 2013, kendaraan bermotor di Provinsi Sumatra Selatan mencapai 3,8 juta atau mengalami pertumbuhan di atas 23,01% dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2012.<sup>3</sup> Dinas Perhubungan Ogan Ilir (2014) mencatat setiap harinya lebih dari 2300 kendaraan yang melewati terminal Indralaya Ogan Ilir. Tingginya lalu lintas kendaraan bermotor meningkatkan kadar timbal di udara dan akumulasi dalam tubuh manusia yang terpapar terus-menerus. Salah satu profesi yang berisiko adalah petugas retribusi di Terminal Indralaya Ogan Ilir karena setiap hari bertugas di jalan sehingga perlu dimonitoring.

Monitoring dilakukan dengan dua cara yakni *ambient monitoring* (pengukuran udara ambien) dan *personal monitoring* atau biomonitoring.<sup>4</sup> *Ambient monitoring* dilakukan dengan cara pengukuran kualitas udara ambien, sedangkan monitoring kadar timbal di dalam tubuh manusia dapat dilakukan dengan mengambil sampel rambut manusia.<sup>5</sup>

Timbal menyerang organ-organ penting seperti sistem syaraf, sistem urinaria, sistem endokrin, jantung, dan proses sintesa hemoglobin. Keracunan Pb pada sistem syaraf ditandai dengan timbulnya keluhan insomnia.<sup>6</sup> Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan peneliti dengan besar sampel 20% dari total populasi petugas retribusi Terminal Indralaya yang berjumlah 40 orang,

didapatkan bahwa 4 orang petugas retribusi mengalami insomnia dari 6 orang petugas retribusi yang diwawancara atau setara dengan angka 66,7%.

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2014 di Terminal Indralaya Dinas Perhubungan Ogan Ilir dengan menggunakan metode survei dengan pendekatan *cross sectional*. Variabel penelitian terdiri dari variabel independen (kadar Pb rambut, kadar Pb udara lokasi kerja, umur, masa kerja, status perkawinan, konsumsi kopi, merokok, konsumsi obat dan konsumsi minuman berenergi) dan variabel dependen (insomnia).

Data penelitian diperoleh dari wawancara dengan kuesioner, pengukuran dengan *Air Sampler Pump SKC mdl 224-pcrb serial no. 944254 USA* dan analisis *Atomic Absorbtion Spectrofotometer* serta jurnal, profil ketenagakerjaan Dinas Perhubungan Ogan Ilir, dan lain-lain. Titik lokasi pengukuran Pb udara terdiri dari Pos Barat dan Pos Timur dan responden penelitian berjumlah 38 orang dari total populasi 40 orang. Responden dipilih berdasarkan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi masa kerja di atas dua tahun dan merupakan petugas retribusi tetap Dinas Perhubungan Ogan Ilir. Data dianalisis hingga tahap analisis bivariat dan perhitungan RP.

## HASIL PENELITIAN

### Analisis Univariat

Hasil pengukuran kadar Pb udara lokasi kerja menunjukkan bahwa tidak ada titik lokasi kerja yang memiliki kadar Pb udara di atas nilai Baku Mutu Udara Ambient. Kadar Pb udara Pos Timur sebesar 0.0426  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  dan Pos Barat 0.044  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Persentasi kategori masing-masing variabel penelitian lainnya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

**Tabel 1.**  
**Persentasi Kategori Variabel**

Variabel	Persentasi
<b>Insomnia</b>	
Ya	44.7
Tidak	55.3
<b>Kadar Pb Rambut</b>	
> 1.5 ppm	39.4
≤ 1.5 ppm	60.6
<b>Umur</b>	
Dewasa Madya	50
Dewasa Awal	50
<b>Status Perkawinan</b>	
Tidak	18.4
Ya	81.6
<b>Masa Kerja</b>	
> 5 tahun	81.6
≤ 5 tahun	18.4
<b>Merokok</b>	
Tidak	63.1
Ya	36.9
<b>Konsumsi Kopi</b>	
Tidak	55.2
Ya	44.8
<b>Konsumsi Obat</b>	
Ya	15.7
Tidak	84.3
<b>Konsumsi Energy Drink</b>	
Ya	28.9
Tidak	71.1

Tabel 1. menunjukkan bahwa 44.7% responden mengalami insomnia. Responden yang memiliki kadar Pb rambut di atas 1.5 ppm sebanyak 39.4%. Mayoritas responden telah bekerja lebih dari lima tahun (81.6%). Hanya 18.4% responden yang belum menikah. Responden yang merokokada terdapat 63.1%, yang mengkonsumsi obat hanya 15.7%, yang mengkonsumsi kopi sebanyak 55.2% dan yang mengkonsumsi *energy drink* sebanyak 28.9%.

### Analisis Bivariat

Berikut hasil analisis bivariat antara variabel independen dan dependen :

**Tabel 2.**  
**Analisis Bivariat**

Faktor Risiko	P-value	RP
Kadar Pb Rambut	0.01	2.81
Umur	1.00	0.89
Status Perkawinan	0.21	1.85
Masa Kerja	0.21	0.54
Merokok	1.00	1.07
Konsumsi Obat	0.38	1.64
Konsumsi Kopi	0.04	2.63
Konsumsi Energy Drink	0.04	2.18

Tabel 2. menunjukkan bahwa hanya variabel kadar Pb rambut ( $p\text{-value}0.01$ ), konsumsi kopi ( $p\text{-value}0.04$ ) dan konsumsi minuman berenergi ( $p\text{-value}0.04$ ) yang memiliki hubungan dengan kejadian insomnia dengan besar risiko masing-masing RP 2.81, 2.63 dan 2.18.

## PEMBAHASAN

### Dosis Pb dalam Tubuh Petugas Retribusi

Terdapat 39% responden memiliki kadar Pb rambut diatas 1.5 ppm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yuniati,<sup>7</sup> dimana kadar Pb rambut rata-rata pada petugas fotokopi sebesar 24.26 ppm menunjukkan bahwa ada cemaran Pb di lokasi kerja.

Kadar Pb di lokasi kerja memang rendah, namun karena sifat logam berat yang akumulatif maka ada kemungkinan terjadinya pajanan kronis. Kandungan Pb pada tubuh manusia disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya umur, jenis kelamin, status imunologi, dan jenis jaringan.<sup>8,1</sup>

Sumber cemaran utama Pb selain dari emisi kendaraan bermotor di lokasi kerja juga bisa didapat dari cat tembok rumah, sumber air PDAM, peralatan makan dan minum yang terbuat dari keramik dan lokasi rumah atau tanah yang dekat dengan lalu lintas padat.<sup>9</sup> Cat rumah yang mengandung Pb pada saat terkelupas akan menjadi sumber pajanan Pb yang potensial. Kebiasaan menggunakan alat makan dan minum dari keramik yang dicat (seperti *mug*) akan mempengaruhi kadar timbal dalam tubuh manusia. Penggunaan sumur sebagai sumber air bersih juga dapat menjadi terpajan timbal jika tanah telah terkontaminasi timbal.

### Hubungan antara Kadar Pb Rambut dengan Insomnia

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Pb rambut berhubungan dengan insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Kurniawati *et al.*,<sup>10</sup> pada remaja jalanan di DIY.

Konsentrasi suatu zat kimia di lingkungan yang terakumulasi di dalam tubuh manusia dapat memberikan suatu efek kesehatan. Menurut Rutter dalam *Lead Action News* (2011) salah satu efek kesehatan akibat toksisitas pada orang dewasa adalah terjadinya insomnia. Menurut Kurniawati *et al.*,<sup>10</sup> insomnia akibat efek toksik timbal diduga melibatkan gangguan dan ketidakseimbangan berbagai neurotransmitter, salah satunya GABA.

Insomnia yang dialami pekerja akan berdampak negatif pada instansi pekerja. Dampak negatif yang ditimbulkan antara lain pada penurunan produktivitas pekerja, *work related-accidents* dan tingginya angka ketidakhadiran. Oleh sebab itu, diperlukan adanya perbaikan pola kerja dan gaya hidup pekerja itu sendiri agar bisa mendapatkan kualitas tidur yang baik dengan menerapkan gaya hidup sehat seperti berolahraga, tidak merokok, meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung vitamin C dan mengurangi konsumsi minuman berkafein.

#### **Hubungan antara Umur dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa umur tidak berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Purwanto,<sup>11</sup> pada pekerja industri semen.

Tingkat umur dapat menunjukkan bagaimana tingkat depresi dan kecemasan seseorang. Menurut Hurlock,<sup>12</sup> pada usia dewasa madya, seseorang memiliki tingkat kematangan mental yang lebih baik dibanding seseorang yang masih berada pada tingkat dewasa awal. Dimana pada kelompok dewasa madya, mereka lebih bisa mengendalikan stress yang datang sehingga tidak mudah cemas dan depresi dibanding dengan kelompok umur dewasa awal yang lebih rentan merasa cemas dan depresi.

Petugas retribusi yang tergolong pada usia dewasa madya tidak berisiko mengalami insomnia karena diduga kelompok ini memiliki tingkat kematangan mental yang lebih baik dalam mengendalikan permasalahan dibanding dengan kelompok dewasa awal sehingga kelompok umur dewasa madya tidak rentan cemas dan depresi.

#### **Hubungan antara Status Perkawinan dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa status perkawinan tidak berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosdiana,<sup>13</sup> pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa.

Keberadaan pasangan hidup dapat memberikan motivasi, dukungan dan bantuan yang dibutuhkan oleh seseorang sehingga individu tersebut lebih percaya diri dalam menghadapi permasalahan hidup.<sup>13</sup> Pasangan yang dibutuhkan oleh seseorang tidak berarti pasangan yang dinikahi tetapi juga bisa seorang teman atau sahabat. Responden yang tidak atau belum menikah bukan berarti tidak memiliki teman yang dapat memberi dukungan atau motivasi kepada mereka. Selain motivasi yang didapat dari orang lain, responden juga bisa memotivasi diri sendiri yang dikenal dengan *self motivation*.

#### **Hubungan antara Masa Kerja dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa masa kerja tidak berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purwanto,<sup>11</sup> pada pekerja industri semen.

Secara teori, masa kerja yang panjang akan berbanding lurus dengan jumlah akumulasi zat kimia di dalam tubuhnya.<sup>14</sup>

Responden dengan masa kerja di atas lima tahun seharusnya lebih berisiko karena diduga memiliki kadar Pb yang lebih banyak dibanding dengan responden yang memiliki masa kerja di bawah lima tahun. Namun, pada penelitian ini tidak berlaku demikian karena diduga pajanan Pb yang diterima responden tidak hanya berasal dari lokasi kerja tetapi juga dari berbagai sumber lainnya seperti cat tembok rumah, peralatan makan dan minum, sumber air minum, dan lokasi rumah yang dekat jalan raya. Selain itu, pengalaman kerja seorang pekerja untuk beradaptasi akan bertambah baik sesuai dengan penambahan masa kerja dan lama bekerja di tempat kerja yang bersangkutan. Responden dengan masa kerja di atas lima tahun telah beradaptasi dengan jadwal kerjanya sehingga tidak kesulitan untuk mengatur pola tidur.

#### **Hubungan antara Merokok dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa merokok tidak berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosdiana.<sup>13</sup>

Zarcone dalam Kozier *et al*,<sup>15</sup> menyatakan bahwa efek nikotin pada sistem syaraf pusat dapat membuat seseorang sulit untuk memulai tidur dan mempengaruhi pola tidur. Seseorang yang merokok lebih berisiko untuk mengalami gangguan tidur karena nikotin yang terkandung dalam asap rokok menyebabkan *nicotine withdrawal*.

Efek *nicotine withdrawal* terjadi ketika perokok aktif menghentikan kebiasaan merokoknya dimana gejala yang timbul adalah gelisah dan susah tidur. Seorang perokok aktif akan lebih berisiko untuk mengalami insomnia jika ia menghentikan aktivitas merokoknya (berhenti merokok). Sedangkan pada perokok aktif yang tidak sedang berhenti merokok maka ia tidak mengalami *nicotine withdrawal* yang menyebabkan gelisah pada saat akan dan

sedang tidur. Walaupun secara statistik merokok tidak memiliki hubungan dengan kejadian insomnia, sebaiknya petugas retribusi Terminal Indralaya mengurangi atau menghentikan kebiasaan merokok karena zat-zat kimia yang terkandung di dalam rokok tidak baik bagi kesehatan tubuh manusia.

#### **Hubungan antara Konsumsi Obat-obatan dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi obat-obatan tidak berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan Destiana,<sup>16</sup> yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh antara konsumsi obat-obatan dengan kualitas tidur pada pekerja *shift*.

Obat benzodiapene dapat meningkatkan waktu tidur dan waktu kantuk di siang hari. Hipnotik menyebabkan rasa kantuk yang berlebihan. Narkotik (morfin atau demerol) dapat menekan tidur REM.<sup>17</sup>

Konsumsi obat pada petugas retribusi menunjukkan bahwa ada petugas retribusi yang sedang sakit. Obat-obatan yang dikonsumsi oleh petugas retribusi adalah jenis obat herbal dan obat generik. Obat herbal diracik tanpa menggunakan zat kimia sehingga tidak memberikan efek samping pada tubuh manusia. Sedangkan obat generik yang dikonsumsi oleh responden adalah aspirin yang berperan sebagai penahan rasa sakit. Efek samping dari aspirin adalah mual, muntah-muntah dan nyeri lambung. Aspirin tidak menyebabkan efek samping yang berpengaruh pada kualitas tidur responden.

#### **Hubungan antara Konsumsi Kopi dengan Insomnia**

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi kopi berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Purwanto.<sup>11</sup>

Mekanisme aksi kafein berhubungan dengan kemampuannya dalam menghambat pengeluaran adenosine. Kafein dapat menyebabkan peningkatan *norepinefrine*, *epinefrine*, *dopamine* dan *serotonine* yang dapat membuat individu tetap waspada. Kondisi pekerjaan petugas retribusi yang bekerja shift sepanjang hari sebanyak satu kali seminggu mengakibatkan ketidakteraturan fase sirkadian sehingga konsumsi kopi pada malam hari akan berakibat buruk pada kualitas tidurnya.

### Hubungan Konsumsi Minuman Berenergi dengan Insomnia

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi minuman berenergi berhubungan dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh BPOM RI,<sup>18</sup> dan McIlvain (2008) dimana konsumsi minuman berenergi yang mengandung kafein dapat membuat individu tersebut tetap waspada dan terjaga sehingga mengakibatkan insomnia.

Selain kafein, kandungan minuman berenergi adalah *L-carnitine*. Fungsi utama dari L-karnitin ini adalah sebagai kofaktor pengangkut asam lemak ikatan panjang untuk menyebrangi bagian dalam membran mitokondria. Di dalam mitokondria sel terjadi proses respirasi sel yang dikenal sebagai pembentukan bioenergi *Adenosine Triphosphate* (ATP). L-karnitin disintesa secara alami di hati ginjal.<sup>19</sup>

Penambahan asupan L-karnitin ke tubuh manusia akan menyebabkan percepatan dalam produksi ATP. Sehingga, sesaat setelah seseorang mengkonsumsi minuman berenergi, akan merasa kembali segar tetap terjaga. Konsumsi rutin minuman berenergi pada responden mengakibatkan responden selalu merasa *fit* dan tidak cepat merasa lelah sehingga durasi tidur memendek dan waktu untuk memulai tidur memanjang. Oleh sebab itu, konsumsi minuman berenergi pada

responden membuat responden mengalami insomnia.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Ada hubungan antara kadar Pb rambut, konsumsi kopi dan konsumsi minuman berenergi dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014.
- b. Tidak ada hubungan antara umur, masa kerja, status perkawinan, merokok, dan konsumsi obat dengan kejadian insomnia pada petugas retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014.

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi Dinas Perhubungan Ogan Ilir  
Mengurangi jam kerja setiap piket sehingga petugas retribusi tidak kehilangan jam tidur dalam sehari atau memberikan jam istirahat sebelum berjaga 24 jam. Menyediakan masker yang bisa memberikan rasa nyaman kepada pekerja guna memperkecil jumlah pajanan Pb melalui jalur inhalasi dan mewajibkan petugas retribusi untuk menggunakannya.
- b. Bagi Petugas Retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir  
Mengubah pola hidup untuk tidak memperbesar risiko terjadinya insomnia, seperti mengurangi konsumsi kopi, tidak merokok, dan tidak mengkonsumsi minuman berenergi. Selain itu juga, meningkatkan kesadaran untuk menggunakan masker ketika bertugas sehingga dapat memperkecil kemungkinan partikulat di udara masuk melalui inhalasi sistem pernafasan.
- c. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Melakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan pajanan timbal dan insomnia dengan menggunakan biomonitoring darah dan tulang sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama. 2003.
2. Palar. H. *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Rineka cipta. Jakarta. 2012.
3. Dirjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan. *Perhubungan Darat dalam Angka 2012*. Jakarta : Kementerian Perhubungan. 2013.
4. Louvar, J.F., and Louvar B.D. *Health and Environmental Risk Analysis*. Precision Graphics. United States of America. 1998.
5. Soemirat, S. *Kesehatan Lingkungan*. UGM Press, Yogyakarta. 2002.
6. Kurniawan, W. *Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah pada Mekanik Kendaraan Bermotor di Kota Pontianak*, [Tesis]. Program Pasca Sarjana Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang, [on line]. 2008. Dari : <http://eprints.undip.ac.id>. [24 September 2013]
7. Yuniati, N. *Cemaran Timbal pada Rambut dan Kuku Pegawai Pelayanan Fotokopi di Wilayah Bogor*. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Bogor. 2008.
8. Sujono. J. *Deteksi dini penyakit akibat kerja (World Health Organization)*. Editor : Caroline Wijaya. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 1995.
9. BTKL PPM Kelas I Batam. *Pemeriksaan Kadar Timbal dalam Darah pada Polisi Lalu Lintas dan Petugas SPBU di Batam*. BTKL PPM Kelas I, Batam. 2009.
10. Kurniawati. *Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Kejadian Gangguan Tidur Insomnia pada Remaja Jalanan di DIY*. UGM, Yogyakarta. [on line]. 2014. Dari : <http://etd.ugm.ac.id>
11. Purwanto, D. *Hubungan antara Kerja Gilir dengan Insomnia*. [Tesis] Universitas Indonesia, Depok. [on line]. 2004. Dari : <http://lontar.ui.ac.id>
12. Hurlock, E. *Psikologi Perkembangan Edisi Kelima*. Jakarta : Erlangga. 2001.
13. Rosdiana, I. *Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Insomnia pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD Kota Tasikmalaya dan Garut*, [Tesis]. Program Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok. 2011.
14. McGranahan and Murray. *Air Pollution and Health in Rapidly Developing Countries*. Routledge. 2003.
15. Koziar, B. *Fundamentals of Nursing*. Pearson education Inc. 2004.
16. Destiana, A. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tidur pada Pekerja Shift di PT Krakatau Tirta Industri Cilegon*. Fakultas Ilmu Keperawatan. Universitas Indonesia, Depok. 2012.
17. Potter, P.A, Perry, A.G. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik Edisi 4*. Volume 2. Alih Bahasa : Komalasari, et al. Jakarta : EGC. 2005.
18. BPOM RI. *Hal-hal yang Perlu Diwaspadai untuk Menghindari Keracunan Kafein dalam Minuman*. BPOM RI, Jakarta. 2012.
19. BPOM RI. *Minuman Berenergi*. Artikel Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta. 2005.