

**PERBANDINGAN KADAR Pb, Hb, FUNGSI HATI,
FUNGSI GINJAL PADA KARYAWAN BBTCL & PPM SURABAYA
BAGIAN SAMPLING DAN NON SAMPLING**

Noery Aminah¹⁾

¹⁾ *Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular (BBTKL PPM) Surabaya*

Abstract: The objectives of this research were compared blood lead and hemoglobin levels as well as liver and kidney functions of sampling and non-sampling employees working in BTKL Surabaya.

Viewed from the nature of problem and data analysis, this research was categorized as an observational, analytical study, where as according to its time approach and location of study, this was a cross-sectional, field study.

The samples of this research consisted of 20 sampling employees undergoing a routine periodic air monitoring (the exposed group) and 20 non-sampling employees (the unexposed group). The sampling technique used was purposive sampling. The data obtained were analyzed with chi square test and t test with two independent samples by means of a computer program.

The results of this research showed that the mean blood lead level of sampling employees was $7,08 \pm 8,08 \mu\text{g/l}$, while all non sampling employees had blood lead level of $0 \mu\text{g/l}$. The mean blood haemoglobin level of sampling employees was $14,42 \pm 1,31 \text{ g/100 ml}$, while non-sampling employees had lower mean blood hemoglobin level ($13,34 \pm 1,62 \text{ g/100 ml}$). The blood lead levels of sampling employees were still within the recommended normal value ($\leq 300 \mu\text{g/l}$). Both sampling and non-sampling employees had normal liver and kidney functions.

The results of statistical tests revealed that blood lead level of sampling employees was significantly higher ($p < 0,05$) than those of non-sampling employees. There was no significant difference ($p > 0,05$) between blood hemoglobin levels in both groups.

It is suggested that further studies with longer duration of employment (> 10 years) be carried out. All sampling employees are recommended to wear mechanical filter respirator, during working hours.

Keywords: *blood lead and hemoglobin level, liver and kidney functions, sampling and non-sampling employees.*

PENDAHULUAN

Sampai saat ini, Indonesia belum berhasil mendemonstrasikan keberhasilan program langit biru yang sudah dicanangkan sejak tahun 1992, meskipun berbagai instrumen kebijakan telah diberlakukan. Udara masih dianggap sebagai barang publik sehingga bersifat *open access*, siapa pun dapat memergunakannya tanpa harus membeli. Kegagalan pasar dalam menilai eksternalitas, menyebabkan semakin memburuknya kualitas udara (Bibit L.L., 1999).

Seiring dengan pertumbuhan industri dan transportasi, timbul masalah pencemaran dan kelangkaan sumber daya alam (SDA). Berbagai upaya untuk mengatasi pencemaran telah dibuat, antara lain memasang berbagai peralatan penyerap pencemar. Namun upaya tersebut tidak sebanding dengan laju pertumbuhan industri dan transportasi itu sendiri. Sehingga terjadi *gap* semakin lebar antara kualitas lingkungan yang diinginkan dan kondisi objektif. Ongkos pencemaran udara perkotaan ini harus dibayar mahal secara kolektif, dikenal dengan istilah *pollution for all* (Bibit L.L., 1999).

Bagi anak-anak, timbal ini bisa merusak sistem syaraf sentral, sedangkan bagi orang dewasa mempengaruhi sistem reproduksi. Polutan mengandung timbal (Pb) terbukti bisa menyebabkan turunnya tingkat kecerdasan anak, anemia, kerusakan pada ginjal, dan bayi lahir cacat. Dari uraian di atas, timbal (Pb) yang berbahaya tersebut yang salah satunya mencemari udara di kota besar di Surabaya terutama bagi pengguna jalan di ruas-ruas jalan di kota Surabaya.

Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular (BBTKL & PPM) Surabaya merupakan unit pelaksana teknis di bidang kesehatan lingkungan yang secara teknis dibina oleh Direktorat Jenderal pemberantasan penyakit menular dan penyesuaian lingkungan dimana tugasnya antara lain : untuk melaksanakan pelayanan teknis pemecahan masalah lingkungan, penapisan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna dibidang kesehatan lingkungan.

Dalam hal ini BBTKL & PPM Surabaya juga mempunyai misi memberikan pelayanan teknis pengembangan dan pemecahan masalah kesehatan lingkungan dalam rangka melindungi sumber daya manusia dari risiko dan gangguan kesehatan akibat lingkungan yang tidak sehat. Dalam rangka mendukung pelaksanaan tugas tersebut, maka BBTKL & PPM Surabaya juga mengadakan pengukuran udara ambien, air, padatan dan sebagainya.

Pengukuran Pb air yang dilakukan oleh BBTKL & PPM Surabaya tahun 2003 berkisar 0,0025 – 0,3317 ppm pada industri kertas, logam, gelas atau kaca, accu, bengkel dan air laut. Peraturan air limbah batas syaratnya 0,05 ppm. Untuk melakukan pemeriksaan

tersebut perlu adanya pengambilan sampel yang dilakukan oleh karyawan atau pekerja pengambil sampel karyawan BBTCL & PPM Surabaya dengan frekuensi pengukuran dilakukan 4 kali pengambil dalam 1 minggu. Sektor transportasi, walaupun bukan satu-satunya, merupakan kontribusi dalam pencemaran udara yang terjadi khususnya di kota-kota besar. Bahkan di negara-negara berkembang sektor transportasi merupakan kontributor utama pencemaran udara. Terjadinya pencemaran udara oleh faktor transportasi adalah akibat penggunaan bahan bakar yang dipergunakan sebagai penggerak bagi kendaraan yang menjadi sarana utama sektor transportasi tersebut.

Penggunaan bahan bakar, sistem ventilasi mesin dan yang terutama adalah buangan dari knalpot hasil pembakaran bahan bakar yang adalah merupakan pencampuran ratusan gas dan aerosol menjadi penyebab utama keluarnya berbagai pencemar dari sektor transportasi. Polutan (pencemar) yang dihasilkan oleh sektor transportasi adalah : Karbon monoksida (CO), Nitrogen oksida (NO), Hidrokarbon (HC), Sulphur dioksida (SO₂), Timah hitam (Pb) dan Karbon dioksida (CO₂). Senyawa-senyawa tersebut seluruhnya bersifat merugikan manusia, baik secara langsung terhadap kesehatan, seperti karbon monoksida dan timah hitam. Timbal di udara terutama berasal dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan timbal. Oksida berbentuk debu/partikulat yang dapat terhirup oleh manusia. Mobil berbahan bakar yang mengandung timbal melepaskan 95 persen timbal yang mencemari udara di negara berkembang.

Penelitian terhadap kadar Pb darah pengemudi angkutan kota (angkutan kota lin P) pernah dilakukan di Surabaya dan didapatkan hasil Pb darah pengemudi jalur padat lalu lintas rata-rata 56,22 µg/dl dan kadar Pb darah pengemudi jalur tidak padat rata-rata 30,96 µg/dl (Bibit L.L., 1999).

Pekerja BBTCL & PPM yang bekerja diluar banyak bekerja pada daerah-daerah yang padat lalu lintas maupun daerah yang rawan (risiko terpaparnya, tinggi) dan pada saat bekerja di luar tidak menggunakan alat pelindung diri. Frekuensi pekerja yang turun ke lapangan tiap minggu rata-rata 4 kali dan tiap kali lebih kurang 10 jam per hari, sehingga ada kemungkinan pekerja luar akan terpapar polutan antara lain Pb, dan sampai saat ini belum pernah diadakan penelitian untuk hal tersebut diatas, oleh karena itu maka perlu diadakan penelitian mengenai Perbandingan Kandungan Timah Hitam (Pb) Darah, Hb, Fungsi Hati dan Fungsi Ginjal Karyawan Sampling dan Non Sampling BBTCL & PPM Surabaya.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengukur kadar Pb darah dan Hb darah, fungsi hati serta fungsi ginjal.

- b. Menganalisis perbedaan mengenai kadar Pb dan Hb darah maupun fungsi hati, fungsi ginjal para pekerja sampling dan non sampling.
- c. Mempelajari manajemen upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan yang ada hubungan terhadap pajanan Pb yang telah dilakukan oleh BBTKL & PPM Surabaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik, sedangkan menurut waktu *Cross Sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah karyawan BBTKL & PPM Surabaya yang berjumlah 85 orang. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 2 yaitu : kelompok karyawan sampling dan kelompok karyawan non sampling. Besar sampel pada masing-masing kelompok adalah 20 orang dengan syarat tidak sedang menstruasi (pada wanita).

Jenis Variabel

Variabel bebas adalah Pb udara

Variabel tergantung adalah:

1. Pb darah
2. Hb darah
3. Fungsi hati :
 - a. SGOT
 - b. SGPT
 - c. Bilirubin *Direct*
 - d. Bilirubin Total.
4. Fungsi ginjal :
 - a. BUN
 - b. Creatinin serum
 - c. Asam urat.

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah merupakan data primer dan data sekunder yang diperoleh dari pemeriksaan laboratorium terhadap sampel darah untuk kandungan Pb dan Hb dengan melakukan analisis terhadap sampel darah tersebut dikaitkan dengan fungsi hati dan fungsi ginjal serta data sekunder hasil evaluasi Pb udara di Surabaya tahun 2003.

Instrumen dan Bahan Penelitian

1. AAS untuk pengukuran Pb darah sampel.
2. *High Volume Sampling Method* (Hi-Vol) untuk pengukuran Pb udara.
3. *Spectrophotometer* untuk pengukuran Hb darah, dan fungsi hati serta fungsi ginjal.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini lokasinya di BBKTL & PPM Surabaya Jl. Sidoluhur 12 Surabaya dan waktu pengumpulan data dilakukan pada Bulan Juli sampai dengan September 2004.

Teknik Pengumpulan Data

Pemeriksaan laboratorium:

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap Pb darah, Pb udara, Hb darah, fungsi hati dan fungsi ginjal.

Kuesioner:

Hasil pemeriksaan terhadap respon dari responden terhadap kebiasaan hidupnya.

Teknik Analisis Data

Analisis data kualitatif:

Yaitu analisis yang digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari penelitian dengan uraian-uraian/penggambaran tentang gejala yang akan diteliti dengan menggunakan pendekatan teoritis dan pemikiran yang logis.

Analisis data kuantitatif:

Variabel yang diukur adalah berskala rasio dan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan timah hitam (Pb) darah, Hb, fungsi hati dan fungsi ginjal karyawan sampling dan non sampling BBKTL & PPM Surabaya, maka metode statistiknya adalah analisis uji t dua sampel bebas dan uji *Chi Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini terdiri dari 20 orang karyawan sampling dan 20 karyawan non sampling dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Umur

Secara keseluruhan rata-rata umur responden adalah 40,02 tahun $\pm$ 5,27 tahun. Responden termuda berumur 30 tahun dan tertua 52 tahun. Karyawan bagian sampling rata-rata berumur 40,35 tahun $\pm$ 5,65 tahun, termuda 30 tahun dan tertua 52 tahun, sedangkan karyawan bagian non sampling rata-rata berumur 39,70 tahun $\pm$ 4,99 tahun, termuda 33 tahun dan tertua 50 tahun. Dengan uji t dua sampel bebas diperoleh nilai $t = 0,386$ dan $p = 0,702$ ($p > 0,05$), yang berarti tidak ada perbedaan umur karyawan sampling dengan non sampling.

2. Jenis kelamin

Berdasarkan jenis kelamin, sebanyak 28 orang responden (70%) adalah laki-laki dan 12 orang perempuan (30%). Responden karyawan sampling sebagian besar laki-laki (90%), sedangkan karyawan non sampling memiliki distribusi yang merata antara laki-laki dan perempuan (masing-masing 50%).

3. Masa kerja

Secara keseluruhan responden rata-rata memiliki masa kerja 7,4 tahun $\pm$ 3,23 tahun. Masa kerja terpendek 4 tahun dan terlama 15 tahun. Karyawan bagian sampling memiliki masa kerja rata-rata 8,70 tahun $\pm$ 3,90 tahun, masa kerja terpendek 5 tahun dan terlama 15 tahun, sedangkan karyawan bagian non sampling memiliki masa kerja rata-rata 6,10 tahun $\pm$ 1,65 tahun, masa kerja terpendek 4 tahun dan terlama 10 tahun. Dengan uji t dua sampel bebas diperoleh nilai $t = 2,749$ dan $p = 0,011$ ($p < 0,05$), yang berarti ada perbedaan masa kerja antara karyawan sampling dengan non sampling.

4. Kebiasaan merokok

Sebanyak 37,5% responden memiliki kebiasaan merokok. Karyawan sampling yang memiliki kebiasaan merokok sebesar 50%, sedangkan karyawan non sampling yang memiliki kebiasaan merokok 37,5%.

5. Kadar Pb Darah

Semua responden (100%) memiliki kadar Pb darah di bawah 300 $\mu\text{g/l}$. Rata-rata kadar Pb darah responden adalah 3,54 $\mu\text{g/l}$ $\pm$ 6,68 $\mu\text{g/l}$. Karyawan bagian sampling memiliki rata-rata 7,08 $\mu\text{g/l}$ $\pm$ 8,08 $\mu\text{g/l}$, sedangkan semua karyawan non sampling memiliki kadar Pb darah 0 $\mu\text{g/l}$.

Dengan uji t dua sampel bebas didapatkan $t = 3,916$ dan $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti ada perbedaan kadar Pb darah antara karyawan sampling dengan karyawan non sampling. Dengan melihat nilai rata-rata kadar Pb antara kedua kelompok karyawan dapat dilihat bahwa kadar Pb darah karyawan sampling lebih tinggi dibandingkan kadar Pb darah karyawan non sampling.

6. Kadar Hemoglobin (Hb) Darah

Rata-rata kadar Hb darah responden adalah 13,88 g/dl $\pm$ 1,56 g/dl. Karyawan bagian sampling memiliki rata-rata kadar Hb darah 14,42 g/dl $\pm$ 1,31 g/dl, sedangkan karyawan non sampling memiliki kadar Hb darah 13,34 g/dl $\pm$ 1,62 g/dl. Dengan uji t dua sampel bebas didapatkan $t = 2,304$ dan $p = 0,027$ ($p < 0,05$) yang berarti ada perbedaan kadar Hb antara karyawan bagian sampling dengan karyawan bagian non sampling.

Fungsi Ginjal

a. BUN

Hasil pemeriksaan BUN seluruh responden didapatkan rata-rata BUN 12,98 mg/dl $\pm$ 2,31 mg/dl. Rata-rata BUN untuk karyawan sampling 13,19 mg/dl $\pm$ 2,47 g/dl, sedangkan untuk karyawan non sampling 12,77 mg/dl $\pm$ 2,17 mg/dl. Analisis dengan uji t dua sampel bebas didapatkan nilai $t = 0,564$ dan $p = 0,576$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan BUN antara karyawan sampling dengan karyawan non sampling.

Berdasarkan kriteria BUN normal 4,7 – 23,3 mg/dl, maka semua responden (100%) memiliki nilai BUN yang normal.

b. Kreatinin serum

Hasil pemeriksaan kreatinin serum seluruh responden didapatkan rata-rata 1,15 mg/dl $\pm$ 0,19 mg/dl. Untuk karyawan sampling didapatkan rata-rata kreatinin serum 1,18 mg/dl $\pm$ 0,18 g/dl, sedangkan untuk karyawan non sampling 1,12 mg/dl $\pm$ 0,19 mg/dl. Dengan uji t dua sampel bebas didapatkan $t = 1,112$ dan $p = 0,273$; ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan kadar kreatinin serum antara karyawan bagian sampling dan karyawan bagian non sampling.

c. Asam urat

Hasil pemeriksaan asam urat seluruh responden didapatkan rata-rata 5,27 mg/dl $\pm$ 1,20 mg/dl. Untuk karyawan sampling didapatkan rata-rata asam urat 5,63 mg/dl $\pm$ 1,25 g/dl, sedangkan untuk karyawan non sampling 4,91 mg/dl $\pm$ 1,06 mg/dl. Analisis dengan uji t dua sampel bebas didapatkan $t = 1,983$ dan $p = 0,055$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan kadar asam urat antara karyawan bagian sampling dan karyawan bagian non sampling.

Fungsi Hati

a. Bilirubin direct

Hasil pemeriksaan bilirubin direct untuk seluruh responden didapatkan rata-rata 0,188 mg/dl $\pm$ 0,037 mg/dl. Rata-rata kadar Bilirubin direct untuk karyawan sampling 0,195 mg/dl $\pm$ 0,032 mg/dl, sedangkan untuk karyawan non sampling 0,180 mg/dl $\pm$ 0,041 mg/dl. Analisis dengan uji t dua sampel bebas didapatkan nilai $t = 1,387$ dan $p = 0,174$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan kadar bilirubin direct antara karyawan sampling dengan karyawan non sampling.

Dengan kriteria kadar bilirubin direct normal adalah $< 0,25$ mg/dl, maka semua responden memiliki kadar bilirubin direct normal.

b. Bilirubin total

Hasil pemeriksaan bilirubin total untuk seluruh responden didapatkan rata-rata 0,689 mg/dl $\pm$ 0,177 mg/dl. Untuk karyawan sampling didapatkan rata-rata 0,737 mg/dl $\pm$ 0,155 mg/dl, sedangkan untuk karyawan non sampling 0,641 mg/dl $\pm$ 0,189 mg/dl. Dengan uji t

dua sampel bebas didapatkan nilai $t = 1,387$ dan $p = 0,174$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan kadar bilirubin total antara karyawan sampling dengan karyawan non sampling.

Dibandingkan dengan kadar bilirubin total yang dianjurkan yaitu 1,0 mg/dl, maka semua responden memiliki kadar bilirubin total normal.

c. SGOT

Hasil pemeriksaan SGOT untuk seluruh responden didapatkan rata-rata $23,43 \mu\text{g/l} \pm 8,15 \mu\text{g/l}$. Untuk karyawan sampling didapatkan rata-rata $24,85 \mu\text{g/l} \pm 8,31 \mu\text{g/l}$, sedangkan untuk karyawan non sampling $22,00 \mu\text{g/l} \pm 7,94 \mu\text{g/l}$.

d. SGPT

Hasil pemeriksaan SGPT untuk seluruh responden didapatkan rata-rata $25,70 \mu\text{g/l} \pm 14,42 \mu\text{g/l}$. Untuk karyawan sampling didapatkan rata-rata $30,15 \mu\text{g/l} \pm 15,89 \mu\text{g/l}$, sedangkan untuk karyawan non sampling $21,25 \mu\text{g/l} \pm 11,52 \mu\text{g/l}$.

Manajemen Upaya Pencegahan dengan Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)

Sesuai dengan hasil kuesioner penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa 100% karyawan sampling BBTKL & PPM Surabaya tidak menggunakan masker dalam bekerja (APD).

Hasil *indepth interview* terhadap karyawan sampling, koordinator laboratorium udara dan kepala bidangnya telah ditemukan bahwa 100% karyawan sampling tidak menggunakan masker selama bekerja. Ini menunjukkan bahwa BBTKL & PPM belum melakukan upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan yang ada hubungannya dengan pajanan Pb terhadap karyawan sampling yang bekerja di lapangan. Hal ini terbukti dengan belum adanya SOP untuk karyawan sampling yang bekerja di lapangan. Organisasi P2K3 untuk karyawan sampling belum terbentuk, sehingga belum ada komitmen dalam organisasi untuk membuat peraturan dalam upaya perlindungan karyawan sampling yang bekerja di BBTKL & PPM Surabaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kadar Pb dan Hb dalam darah, fungsi hati dan ginjal karyawan sampling dan non sampling BBTKL & PPM Surabaya menunjukkan pada kondisi yang masih normal.
2. Kadar Pb dan Hb dalam darah karyawan sampling dan non sampling BBTKL & PPM Surabaya meskipun masih dalam rentang batas ambang normal namun menunjukkan kecenderungan perbedaan secara signifikan, kadar Pb dalam

darah karyawan sampling BBTCL & PPM Surabaya yang bekerja di luar kantor menunjukkan jumlah yang lebih besar secara signifikan daripada karyawan non sampling yang bekerja di dalam kantor. Kadar Hb dalam darah karyawan sampling BBTCL & PPM Surabaya yang bekerja di luar kantor menunjukkan jumlah yang lebih besar secara signifikan daripada karyawan non sampling yang bekerja di dalam kantor, hal ini disebabkan sebagian besar karyawan non sampling berjenis kelamin wanita.

3. Fungsi ginjal yang diukur *BUN*, *Creatinin*, *Uric Acid* menunjukkan kondisi yang tidak berbeda secara signifikan antara karyawan sampling BBTCL & PPM Surabaya yang bekerja di luar kantor dengan karyawan non sampling yang bekerja di dalam kantor.
4. Fungsi hati yang diukur SGOT, Bilirubin Direct, Bilirubin Total menunjukkan kondisi yang tidak berbeda secara signifikan antara karyawan sampling BBTCL & PPM Surabaya yang bekerja di luar kantor dengan karyawan non sampling yang bekerja di dalam kantor.

Saran

1. Perlu diupayakan manajemen dalam pencegahan timbulnya gangguan kesehatan dengan menggunakan APD.
2. Perlu adanya SOP mengenai teknik pengambilan sampel udara untuk karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbara Hackley, and Anne Katz-Jacobson. (2003). Lead Poisoning in Pregnancy: A Case Study with Implications for Midwives. Volume 46, No. 1, January/February 2003.
- Bibit Lilik Lestari. (1999). Analisis kadar Pb udara dan dampaknya terhadap kesehatan pengemudi angkutan kota di daerah Kotamadya Surabaya. Tesis. Surabaya: Program Pascasarjana – UNAIR.
- Palar, Heryanto. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shilu Tong, Yasmin E. von Schirnding, Tippawan Prapamontol. (2000). *Bulletin of the World Health Organization*. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions.

Suma'mur, P.K. (1995). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, Cetakan 8. Jakarta: Toko Gunung Agung.

WHO. (1977). *Lead, Environment Health Criteria 3*. Geneva: WHO.

Filename: 1.Noery Aminah, Perbandingan Kadar Pb(111 -120)
Directory: F:\JURNAL KESHLING\Volume 2 No. 2\Artikel Siap
Cetak_Word
Template: C:\Documents and Settings\unair\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot
Title: BAB I
Subject:
Author: JOHAN KADHAFI NUR
Keywords:
Comments:
Creation Date: 2/21/2006 1:40:00 PM
Change Number: 21
Last Saved On: 5/22/2006 3:26:00 PM
Last Saved By: Kesling
Total Editing Time: 359 Minutes
Last Printed On: 4/10/2007 11:10:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 10
Number of Words: 2,860 (approx.)
Number of Characters: 16,307 (approx.)