

## HUBUNGAN KADAR TIMBAL (PB) DENGAN TEKANAN DARAH PADA PEKERJA TAMBAL BAN DI JALAN RAYA PANTURA KOTA PEKALONGAN

### *RELATIONSHIP OF PB LEVELS WITH BLOOD PRESSURE IN TIRE REPAIRMAN ON PANTURA HIGHWAY, PEKALONGAN CITY*

Tri Minarsih✉

Department of Pharmacy,  
Universitas Ngudi Waluyo,  
Indonesia

**Submitted:** 02-09-2020

**Revised:** 19-12-2020

**Accepted:** 11-06-2021

Corresponding author:  
[triminarsih064062@gmail.com](mailto:triminarsih064062@gmail.com)

#### ABSTRAK

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam yang mempunyai efek akut terhadap tekanan darah dan menimbulkan hipertensi jika terakumulasi dalam darah dalam jangka waktu yang lama. Banyak jenis pekerjaan yang berisiko menyebabkan akumulasi Pb dalam darah. Salah satu sektor pekerjaan yang diperkirakan berpotensi terpapar oleh pencemaran Pb yaitu pekerja tambal ban yang ada di sepanjang jalan raya, yang berasal dari cat, debu (sisa bahan bakar) mesin dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan tekanan darah pada pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pekerja tambal ban yang ada di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, yang bersedia dijadikan responden berjumlah 13 orang. Data penelitian diambil dari darah sampel pekerja tambal ban untuk diukur kadar Pb-nya, tekanan darah dan pengisian kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan kadar Pb yang terdapat dalam darah pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, semua melebihi normal yaitu dengan nilai terendah 19,76 ( $\mu\text{g/dL}$ ) dan tertinggi 32,55 ( $\mu\text{g/dL}$ ). Tekanan darah sistol rata-rata yang diperoleh pada pekerja tambal ban sebesar 149,61 mm Hg, sedangkan tekanan darah diastol rata-rata sebesar 92,46 mm Hg. Nilai R yang diperoleh adalah 0,09995 untuk korelasi kadar Pb dengan sistol dan 0,1551 untuk korelasi kadar Pb dengan diastol. Hal ini menunjukkan korelasi yang tidak begitu kuat sebesar 9,99% (kontribusi kadar Pb terhadap sistol) dan 15,51% (kontribusi kadar Pb terhadap diastol).

**Kata kunci:** Pekerja tambal ban, Kadar Pb dalam darah, Tekanan darah

#### ABSTRACT

Lead (Pb) is a type of metal that has an acute effect on blood pressure and causes hypertension if it accumulates in the blood for a long time. Many types of work are at risk to cause accumulation of Pb in the blood. One of the work sectors that is estimated to be potentially contaminated by Pb is the tire repairman that exists along the highway, which comes from paint, dust (residual fuel) engines and others. The purpose of this study was to determine the relationship between Pb levels and blood pressure in tire repairman on Pantura Highway, Pekalongan City. This type of research is Analytic Observational. The sample used in this study was the tire repairman on Pantura Highway, Pekalongan City, who were willing to be a respondent of 13 people. The research data were taken from blood samples of tire repairman to measure their Pb levels, measure blood pressure and questionnaires. The results of this study are the Pb levels in the blood of tire repairman on Pekalongan City's Pantura Highway, all exceeding normal with the lowest value of 19,76 ( $\mu\text{g / dL}$ ) and the highest of 32,55 ( $\mu\text{g / dL}$ ). The average systolic blood pressure obtained at the tire repairman was 149.61mm Hg, while the diastolic blood pressure was an average of 92,46 mm Hg In conclusion, the value of R obtained was 0,09995 for the correlation of Pb content with systole and 0,1551 for the correlation of Pb levels with diastole. This shows a correlation that is not so strong 9,99% (the contribution of Pb levels to the system) and 15,51% (the contribution of Pb levels to diastole).

**Keywords:** Tire Repairman, Lead in blood, Blood pressure

## 1. PENDAHULUAN

Pb (timbal) merupakan senyawa toksik yang terakumulasi di dalam tubuh, dimana bagian tubuh yang paling banyak terakumulasi Pb adalah tulang yaitu sebesar 90%. Di dalam sistem peredaran darah, Pb dapat diaktifkan kembali dengan cara berikatan kuat dengan beberapa kelompok senyawa kimia seperti asam amino, hemoglobin dan enzim sehingga dapat mengakibatkan terganggunya sistem metabolisme di dalam tubuh, serta gangguan-gangguan lain, misalkan sintesis darah, hipertensi dan kerusakan otak (Rustanti dan Mahawati, 2011). Prevalensi hipertensi di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 26,5% dimana hipertensi termasuk penyakit yang banyak terjadi di Indonesia dengan kasus pasien harus menginap di rumah sakit, dan sebesar 4,8% pasien meninggal dunia (Kementrian Kesehatan, 2013).

Timbal adalah suatu logam berat yang keberadaannya di alam terjadi secara alamiah. Jumlah timbal di alam terus bertambah bersamaan dengan meningkatnya kegiatan manusia di beberapa bidang, misalnya pertambangan, peleburan, pemakaian sebagai bahan bakar serta pemakaian bidang yang lain (Sari dan Lubis, 2017). Penelitian sebelumnya tentang hubungan kadar Pb dan kasus hipertensi, salah satunya adalah penelitian tentang ada tidaknya korelasi antara konsentrasi timbal dan tekanan darah tinggi pada pekerja pengecatan mobil di Surabaya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara konsentrasi timbal dengan tekanan darah tinggi ( $r = 0,618$ ) (Eka dan Mukono, 2017). Rosyidah (2010) melakukan penelitian tentang hubungan kadar Pb dengan kejadian hipertensi pada pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Yogyakarta, dimana hasil penelitian menunjukkan ada korelasi yang signifikan antara konsentrasi timbal dan kasus tekanan darah tinggi pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Yogyakarta.

Salah satu sektor daerah yang diperkirakan terkontaminasi pencemaran Pb yaitu tempat pekerja tambal ban yang ada di sepanjang jalan raya. Kontaminasi Pb berasal dari cat, debu (sisa bahan bakar) mesin dan lain-lain. Sebagian dari logam-logam tersebut dapat menimbulkan kontaminasi terhadap tubuh pekerja tambal ban itu sendiri (Mayaserli dan Renowati, 2018). Pekalongan merupakan salah satu daerah di Indonesia dengan jumlah kendaraan yang sangat padat, karena merupakan jalur Pantai Utara yang dilewati oleh kendaraan yang akan menuju ke Jakarta. Berdasarkan survei awal penelitian, tambal banyak pekerja tambal ban yang ada di jalan Raya Pantura Pekalongan mempunyai gejala penyakit hipertensi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu diteliti hubungan kadar Pb dengan tekanan darah pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan.

## 2. METODE

Jenis Penelitian ini adalah penelitian analitik. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pekerja tambal ban yang ada di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan. Responden yang bersedia berjumlah 13 orang dari 20 orang pekerja tambal ban yang ada di sepanjang Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan. Data penelitian berupa darah sampel pekerja tambal ban untuk diukur kadar Pb nya, pengukuran tekanan darah dan data dari pengisian kuesioner.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tekanan darah dan kadar Pb pada pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan. Pengukuran kadar Pb dilakukan di Laboratorium Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Metode yang digunakan dalam pengukuran Pb adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), dengan menggunakan sampel darah pekerja tambal ban (Rahayu dan Solihat, 2018).

Pengukuran tekanan darah menggunakan alat Tensimeter Digital Omron. Pengisian kuesioner dilakukan untuk mendapatkan kajian data yang lebih lengkap yang menunjang hasil penelitian, antara lain kebiasaan merokok, mengonsumsi alkohol, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) serta keluhan kesehatan yang selama ini dirasakan responden. Analisa data yang digunakan adalah dengan uji linearitas untuk melihat adanya hubungan antara konsentrasi Pb dalam darah dan kejadian hipertensi pekerja tambal ban. Subjek dinyatakan hipertensi tingkat I

jika tekanan darah sistole 130-139 mm Hg dan tekanan darah diastol 80-89 mm Hg, sedangkan dinyatakan hipertensi tingkat II jika tekanan darah sistole  $\geq 140$  mm Hg dan tekanan darah diastol  $\geq 90$  mm Hg (Lloyd-Jones, dkk., 2017).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara keseluruhan terangkum dalam Tabel 1, yang berisi ringkasan dari kadar Pb dalam darah, tekanan darah serta faktor-faktor pengganggu yang ada dalam penelitian ini antara lain kebiasaan merokok, mengonsumsi alkohol serta penggunaan APD pada saat pekerja tambal ban bekerja.

Tabel 1. Hasil penetapan kadar Pb, tekanan darah dan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar Pb

Variabel	N	(%)	Mean $\pm$ SD
<b>Kadar Pb dalam darah (<math>\mu\text{g/dL}</math>)</b>			
Normal	0	0	24,4792 $\pm$ 3,8839
Tinggi	13	100	
<b>Tekanan Darah</b>			
<b>Sistole</b>			
Normal	4	30,77	149,61 $\pm$ 18,20
Tinggi	9	69,23	
<b>Diastol</b>			
Normal	6	46,15	92,46 $\pm$ 10,92
Tinggi	7	53,85	
<b>Kebiasaan Merokok</b>			
Sering (Lebih dari 1 bungkus/hari)	8	61,54	
Kadang-kadang	3	23,08	
Tidak pernah merokok	2	15,38	
<b>Mengonsumsi alkohol</b>			
Sering (minimal seminggu sekali)	4	30,77	
Kadang-kadang	5	38,46	
Tidak pernah merokok	4	30,77	
<b>Penggunaan APD</b>			
Menggunakan	0	0	
Tidak menggunakan	13	100	

Data kadar Pb dengan tekanan darah sistole pada 13 orang pekerja tambal ban disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2 selanjutnya dihitung uji korelasi kadar Pb vs tekanan darah sistol pada pekerja tambal ban tersebut, untuk mengetahui seberapa besar hubungan kadar Pb dengan tekanan darah sistol (Tabel 4).

Tabel 2. Kadar Pb dengan Tekanan Darah Sistol Pekerja Tambal ban

Kadar Pb ( $\mu\text{g/dL}$ )	Sistol (mm Hg)
22,91	153
28,3	142
32,55	159
24,5	134
29,05	147
21,46	136
25,31	129
19,76	132
22,83	154
21,05	147

19,41	143
24,25	176
26,85	193

Tabel 3 berisi data kadar Pb dengan tekanan darah diastol pada 13 orang pekerja tambal ban, selanjutnya dihitung uji korelasi kadar Pb dengan tekanan darah diastol pada pekerja tambal ban tersebut. Untuk mengetahui seberapa besar hubungan kadar Pb dengan tekanan darah diastol (Tabel 4).

Tabel 3. Kadar Pb dengan Tekanan Darah Diastol Pekerja Tambal ban

Kadar Pb ( $\mu\text{g/dL}$ )	Diastol (mm Hg)
22,91	104
28,3	85
32,55	98
24,5	85
29,05	91
21,46	80
25,31	93
19,76	84
22,83	91
21,05	88
19,41	82
24,25	102
26,85	119

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Kadar Pb dan Tekanan darah

Kadar Pb Versus Tekanan Sistol	R = 0,0995
Kadar Pb Versus Tekanan Diastol	R = 0,1551

Kadar Pb yang terdapat dalam darah pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, semua melebihi normal yaitu dengan nilai terendah 19,76 ( $\mu\text{g/dL}$ ) dan tertinggi sebesar 32,55 ( $\mu\text{g/dL}$ ). Menurut CDC's kadar timbal normal dalam darah sebesar 10  $\mu\text{g/dL}$ , sedangkan berdasarkan US EPA nilai *biological exposure indices* (BEIs) Pb dalam darah sebesar 30  $\mu\text{g/dL}$ , dan menurut WHO adalah sebesar 10–25  $\mu\text{g/dL}$  (AOEC, 2013). Samsuar, et al., (2017) melakukan penelitian tentang analisa pb pada pekerja tambal ban di Tambal bandar Lampung, diperoleh kadar Pb rata-rata pada pekerja tambal ban sebesar 9,66 – 17,98  $\mu\text{g/dL}$ . Penyebab perbedaan kadar ini adalah tingkat paparan yang dihasilkan, karena Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, merupakan jalan utama menuju Jakarta sehingga tingkat kepadatan lalu lintasnya lebih besar ditambal dibandingkan Jalan Soekarno Hatta di Tambal bandar Lampung. Hal lain yang menyebabkan tingginya kadar Pb dalam penelitian ini dikarenakan semua pekerja tambal ban tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD).

Faktor selanjutnya yang menyebabkan tingginya kadar Pb adalah sebagian pekerja tambal ban memiliki kebiasaan merokok dengan intensitas tinggi yaitu 61,54%. Menurut penelitian sebelumnya terdapat perbedaan yang signifikan kadar timbal pada orang yang merokok dengan yang tidak merokok. Diduga bahwa timbal tersebut berasal dari daun tembakau yang digunakan untuk membuat rokok. Timbal pada daun tembakau merupakan sisa selama penanaman, pemberian pupuk ataupun dari timbal yang sudah ada pada tanah (Hasan, et al., 2013). Vitta dan Onny (2015) juga melakukan penelitian kadar Pb pada karyawan industri pengecoran logam di Klaten, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa pada karyawan yang bekerja di bagian pencetak dan bagian pengkilap yang merokok (100%) mempunyai kadar Pb diatas normal. Paparan timbal dalam tubuh dapat menjadi penyebab meningkatnya pembuatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) sehingga terjadi peningkatan senyawa pemicu stress yang mengakibatkan inflamasi serta menghalangi kerja dari Nitrat monoksida yang berfungsi dalam

pelebaran pembuluh darah sehingga dapat menstimulasi suatu reaksi yang mengakibatkan peningkatan tekanan darah. *Reactive Oxygen Species* (ROS) juga dapat menyebabkan terjadinya hipertensi dan akhirnya juga memicu terjadinya penumpukan lemak, kolesterol di dalam pembuluh arteri dan berakhir dengan adanya kelainan pada jantung (Putri, et al., 2015). Tekanan darah yang diukur terdiri dari sistol dan diastol. Sistolik adalah tekanan darah yang terjadi saat darah dari ventrikel didorong ke aorta oleh otot jantung saat terjadi kontraksi. Diastolik terjadi saat otot ventrikel menjadi rileks dan aorta kembali pada posisi semula tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik (Lloyd-Jones, et al., 2017).

Tekanan darah sistol rata-rata yang diperoleh pada pekerja tambal ban sebesar 149,61 mm Hg, sedangkan tekanan darah diastol rata-rata sebesar 92,46 mm Hg. Hasil uji korelasi (nilai R) yang diperoleh adalah 0,09995 untuk korelasi Kadar Pb dengan sistol dan 0,1551 untuk korelasi Kadar Pb dengan diastol. Hal ini menunjukkan korelasi yang tidak begitu kuat 9,99% (kontribusi Kadar Pb terhadap sistol) dan 15,51% (kontribusi kadar Pb terhadap diastol). Hal ini tidak sama dengan hasil penelitian yang dihasilkan Kawatu dkk., dimana hasil dari penelitian tersebut kadar timbal darah merupakan faktor penyebab utama dan mempunyai pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05\%$ ) dan mempunyai korelasi yang positif dengan kejadian tekanan darah tinggi. Kadar timbal memberikan kontribusi sebesar 6,74% terhadap adanya kasus tekanan darah tinggi (Kawatu, 2009). Perbedaan ini disebabkan karena ada faktor pengganggu dalam penelitian ini, yaitu kebiasaan mengkonsumsi alkohol yang tidak dapat dikendalikan. Kebiasaan mengkonsumsi alkohol mempunyai hubungan dengan kejadian hipertensi, dimana mengkonsumsi alkohol dalam jumlah besar dapat meningkatkan tekanan darah. Peminum alkohol mempunyai tekanan darah lebih tinggi ditambah dibandingkan bukan peminum alkohol. Jumlah pekerja tambal ban yang mengkonsumsi alkohol adalah setambal banyak 69,23 %, dengan intensitas konsumsi alkohol sering (seminggu sekali minimal 1 botol) dan kadang-kadang (Riyadina, et al., 2002).

#### 4. KESIMPULAN

Kadar Pb yang terdapat dalam darah pekerja tambal ban di Jalan Raya Pantura Kota Pekalongan, semua melebihi normal yaitu dengan nilai terendah 19,76 ( $\mu\text{g/dL}$ ) dan tertinggi 32,55 ( $\mu\text{g/dL}$ ). Tekanan darah sistol rata-rata yang diperoleh pada pekerja tambal ban sebesar 149,61 mm Hg, sedangkan tekanan darah diastol rata-rata sebesar 92,46 mm Hg. Kadar Pb memberikan kontribusi atau korelasi cukup rendah dengan tekanan darah sistol dan diastol sebesar 9,99% dan 15,15 %.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada LPPM Universitas Ngudi Waluyo atas dukungan yang diberikan dalam penelitian ini.

#### 6. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### 7. DAFTAR PUSTAKA

- AOEC. (2013). *Medical Management Guidelines for Lead-Exposed Adults CSTE Medical Management Guidelines*.
- Eka, H., & Mukono, J. (2017). Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 66–74.
- Hasan, W., Matondang, A. R., Syahrin, A., & Wahyuni, C. U. (2013). Pengaruh Jenis Kelamin dan Kebiasaan Merokok terhadap Kadar Timbal Darah. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 164-168.
- Rosyidah, H., & Djannah, S. N. (2010). Hubungan antara kadar pb dalam darah dengan kejadian hipertensi pada operator SPBU di kota Yogyakarta. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daularan*, 4(2), 25012.

- Kawatu, P. (2019). Analisis Kadar Timbal Darah dan Penyakit Hipertensi pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Kota Manado. *Chemistry Progress*, 2(2)
- Kementrian Kesehatan. (2013). Hasil Riset Kesehatan Dasar. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI*. <https://doi.org/10.1517/13543784.7.5.803>
- Lloyd-Jones, D. M., Morris, P. B., Ballantyne, C. M., Birtcher, K. K., Daly, D. D., DePalma, S. M., Smith, S. C. (2017). 2017 Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(14), 1785–1822. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.07.745>
- Mayaserli, D. P., Renowati, R., & Biomed, M. (2018). Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Pada Rambut Karyawan Spbu. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.31958/js.v9i1.606>
- Rahayu, M., & Solihat, M. F. (2018). Toksikologi klinik. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta*, 179
- Putri, D. A., Sutomo, A. H., & Prawirohardjono, W. (2015). Hubungan Akumulasi Tmbal Pada Rambut Masyarakat Pengumpul Limbah Batubara dengan Penyakit Hipertensi. *Jurnal Media Kesehatan*, 8(2), 198–204.
- Rustanti, I., & Mahawati, E. (2011). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu-Penggaron Di Kota Semarang. *VISI KES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1)
- Samsuar, S., Kanedi, M., & Pebrice, S. (2017). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban dan Ikan Mas di Sepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 91-97.
- Sari, B. T., & Lubis, B. (2017). Hubungan antara keracunan timbal dengan anemia defisiensi besi pada anak. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 47(3), 164–167.
- Vitta Dian L, Onny S, N. A. (2015). Perbedaan Kadar Timbal ( Pb ) Dalam Darah Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pada Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(April).
- W.Riyadina, M Notosiswoyo, A Maria, L. T., & Bensin, P. (2002). Correlation Between Plumbum Concentration in Blood. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 30(2), 81–87.