

## SEL BASOFILIKSTIPLING PADA PEKERJA PENGECATAN MOBIL DI KAMPUNG LIGU SEMARANG YANG TERPAPAR TIMBAL

*Basophilic Stipling Cells In Car Painting Workers In Ligu Village Semarang That Exposed To Lead*

Budi Santosa<sup>1</sup>, Arista Kurnia Budi Fristiani<sup>1</sup>, Tulus Ariyadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Master of Medical/Clinical Laboratory Science, Universitas Muhammadiyah Semarang

Koresponden : budisantosa@unimus.ac.id/081805867211

### ABSTRACT

*Lead is a heavy metal that can cause health problems. Toxicity in the body can cause anemia, one of the specific inclusions of lead exposure is basophilic stipling. The paint used by car painting workers in Kampung Ligu, Semarang, contains an element of lead. The purpose of this study was whether there was a relationship between lead exposure and the number of Basophilic Stipling cells. A cross sectional study used 46 car painting workers in Kampung Ligu, Semarang, which was examined for lead levels using AAS and basophilic stipling using Giemsa painting. To determine the relationship between lead exposure and the number of basophilic stipling cells, the Product moment test was used. The results of the study obtained that the average lead content was  $43.25 \pm 4.99$  and the mean reticulocyte cell count was  $1.00 \pm 0.64$ . Spearman's rho test results obtained p value of 0.00. The conclusion is that there is a significant relationship between lead levels and the number of basophilic stipling cells.*

**Keywords:** basophilic stipling, lead, Ligu Semarang

### ABSTRAK

Timbal adalah logam berat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Toksisitas dalam tubuh dapat menimbulkan anemia, salah satu inklusi yang spesifik paparan timbal adalah basofilik stipling. Bahan Cat yang digunakan oleh pekerja pengecatan mobil di Kampung Ligu Semarang ada unsur timbalnya. Tujuan dari penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan paparan timbal dengan jumlah sel Basofilik Stipling. Studi *cross sectional* yang digunakan pada 46 pekerja pengecatan mobil di Kampung Ligu Semarang diperiksa kadar timbal menggunakan AAS dan basofilik stipling menggunakan pengecatan Giemsa. Untuk mengetahui hubungan paparan timbal dengan jumlah sel basofilik stipling menggunakan uji *Product moment*. Hasil penelitian diperoleh rerata kadar timbal  $43,25 \pm 4,99$  dan rerata jumlah sel retikulosit  $1,00 \pm 0,64$  hasil uji *Spearman's rho* diperoleh p value 0,00. Simpulannya adalah terdapat hubungan signifikan antara kadar timbal dengan jumlah sel basofilik stipling.

**Kata Kunci:** basofilik stipling, Ligu Semarang, timbal

### PENDAHULUAN

Kampung Ligu terletak dibagian Utara kota Semarang yang banyak ditemukan home industri dan bengkel pengecatan mobil. Kandungan

cat mobil terdiri dari pelarut, Binder, Extender, Pigmen warna, dan Aditif. (Nduka et al., 2016). Timbal adalah salah satu bahan yang

digunakan untuk bahan pigmen dalam cat.(Nduka et al., 2015). Beberapa senyawa timbal yang digunakan pada cat adalah (PbCrO<sub>4</sub>), Pb kromat molibdat (Pb<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>Ho<sub>2</sub>O<sub>11</sub>) dan Pb sulfat (PbSO<sub>4</sub>).(White et al., 2014).(Zamani et al., 2021) Masing-masing senyawa timbal tersebut memberikan pigmen warna yang berbeda-beda. Timbal selain digunakan sebagai pigmen cat juga sebagai katalis yang berfungsi untuk mempercepat pengeringan dan penyebaran cat supaya lebih merata. Beberapa contoh timbal yang digunakan sebagai katalis adalah (PbC<sub>16</sub>H<sub>30</sub>O<sub>4</sub>), Pb (II) asetat (Pb(Pb(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) dan Pb naftenat (Pb<sub>2</sub>C<sub>11</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>).(Jiang et al., 2022)(Jin et al., 2020).

Sebanyak 77% sampel cat yang dijual di Indonesia rata-rata mengandung timbal 17.300 ppm, kadar tersebut melampaui hingga 200 kali dari kadar normal yang disarankan. yaitu 90 ppm. Tingginya kadar timbal dapat menyebabkan paparan pada pekerja cat mobil secara akumulasi sehingga bersifat toksik. (Cahyadi et al., 2015).

Pada toksisitas timbal terjadi penghambatan enzim pirimidin-5'-nukleotidase (P5'N) yang mencegah degradasi RNA ribosom dalam eritrost yang bersirkulasi.(Siler et al., 2017)(Demirdag et al., 2015). Adanya hambatan enzim P5'N menimbulkan agregat ribosom atau frakmen RNA ribosom yang diendapkan di seluruh sitoplasma eritrosit yang disebut basofilik stipling.(Artero-Castro et al., 2015). Basofilik stipling merupakan salah satu jenis inklusi eritrosit yang dapat dilihat pada darah tepi dan memiliki makna klinis. Pada apusan darah tepi, basofilik stipling tampak sebagai butiran basofilik pada sitoplasma sel eritrosit. Butiran-

butiran tersebut adalah sisa-sisa RNA, agregat ribosom, degenerasi mitokondria, dan siderosom. Adanya basofilik stipling menunjukkan indikasi eritropoiesis terganggu.(Lv et al., 2015)(Sanchez & Lynch, 2019)

Keberadaan basofilik stipling berkaitan erat dengan paparan plumbum, gangguan sintesis hemoglobin, gangguan eritropoiesis. Kekurangan P5'N mungkin memiliki hubungan dengan mutasi pada gen NT53C. Basofilik stipling merupakan manifestasi dari penyakit hematologi yang dapat diamati pada darah tepi dan sumsum tulang.(Kang et al., 2019). Penyebab lain dari adanya basofilik stipling adalah hemoglobinopati, defisiensi nutrisi, dan mielodisplasia.(Corrons & Bain, 2022)(Siow et al., 2017) Berdasarkan kondisi tersebut perlu diketahui korelasi paparan timbal pada pekerja pengecatan mobil dengan jumlah sel basofilik stipling. Jika ada korelasi maka pemeriksaan basofilik stipling memiliki keuntungan ekonomis karena lebih mudah dan murah namun dapat digunakan untuk upaya preventif terhadap paparan tiimbal.

## METODE

### Desain Penelitian

Menggunakan *cross-sectional study*, pengumpulan data dilakukan di bengkel pengecatan mobil jalan Ligu Semarang mulai bulan Desember 2020 hingga Maret 2021.

### Jumlah dan cara pengambilan sampel

Jumlah sampel sebanyak 46 orang para pekerja bengkel cat yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara total populasi. Ada 65 total pekerja yang memberikan persetujuan ada 1 yang bekerjanya rata-rata di bawah 8 jam

karena yang bersangkutan masih part timer. Setelah pengecualian pekerja yang datanya tidak memenuhi pada kuesioner ( $n = 1$ ) atau pemeriksaan kesehatan, diperoleh total sampel sebanyak 50, ada 4 memiliki jam kerja rendah karena menjadi pekerja paruh waktu sehingga mereka dikeluarkan, sehingga total subyek untuk analisis akhir sebanyak 46 orang (92%).

Hasil ethical Clearance telah dikeluarkan oleh KOMisi Etik FK Unisula no 183/VII/2121/Komisi Bioetik, sesuai dengan Deklarasi Helsinki.

#### **Alat dan bahan penelitian**

Alat penelitian adalah Photometer BA-88A Mindray, cawan porselen, corong pisah, labu ukur 5 mL, tabung porselen 15 mL, gursporselen, maffel furnace, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Obyek glass, Spreader.

Bahan atau sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah vena dengan antikoagulan EDTA 10%, cat Giemsa.

#### **Langkah-langkah penelitian**

Pengambilan darah vena dilakukan pada esponden dengan posisi duduk dan posisi tangan terlentang sambal mengepal-ngepal. Tourniquet dipasang kira-kira 10cm diatas lipatan siku sebelum menusuk dilakukan palpasi terlebih dahulu guna memastikan vena mana yang akan ditusuk. Vena yang akan ditusuk didesinfektan menggunakan alkohol swab. Setelah kering, vena ditusuk menggunakan jarum dengan sudut 45 derajat menghadap keatas. Tabung dimasukkan ke dalam holder dan didorong menggunakan ibu jari sehingga tabung tertancap oleh tabung, darah dibiarkan mengalir kedalam tabung sampai volume yang

dibutuhkan. Tourniquet dilepas dan pasien diminta membukan kepala tangannya, jarum dilepaskan dan bekas jarum ditutup dengan plester.

Pengukuran kadar Timbal (Pb) dalam darah dilakukan dengan cara: darah dimasukkan kedalam cawan porselin dan dipanaskan dalam suhu 600°C selama 4 jam, kemudian dimasukkan kedalam muffle furnace dengan suhu mencapai 6000°C selama 10 jam, dinginkan pada suhu ruang. Ditambahkan 1 mL NHO<sub>3</sub> dengan perbandingan 1:1 (0,5 mL NHO<sub>3</sub> + 0,5 mL aquadest), kemudian dimasukkan kedalam labu ukur ukuran 5 ml dan ditera sampai 5 ml. Dimasukkan kedalam tabung porselin ukuran 15 mL dan diamkan selama 1 hari, disaring menggunakan ketaas saring whatman No 1. Pembacaan hasil menggunakan metode Automatic Absorption Spektrophotometer (AAS) dengan panjang gelombang 17,0 nm.

Pemeriksaan *Basofilik stipling* dilakukan dengan cara : darah vena yang telah terkumpul dibuat sediaan preparat darah apus, difiksasi dengan methanol absolut selama 15 menit dan dilakukan pengecatan menggunakan Giemsa dengan perbandingan 1:9 selama 20 menit. Preparat darah apus yang sudah di cat dengan Giemsa dibiarkan kering kemudian diperiksa basofilik stipling pada zona 4 dan 5. Sel basofilik stipling yang ditemukan dihitung dalam 1000 eritrosit dan dinyatakan hasilnya dalam persen (%).

#### **Pengolahan dan analisis data**

Data yang telah terkumpul berupa rerata kadar timbal dan jumlah sel basofilik stipling disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Untuk mengetahui hubungan paparan timah dengan jumlah sel basofilik stipling menggunakan uji *Spearman's rho*

## HASIL

Hasil pemeriksaan kadar timbal dan sel retikulosit disajikan dalam bentuk gambar, tabel, dan analisis hubungan sebagai berikut: Rerata kadar timbal diatas nilai normal yaitu  $43,25 \pm 4,99 \mu\text{g/dl}$  dan rerata jumlah sel basofilik stipling dalam batas normal yaitu  $1,00 \pm 0,64 \%$ .

Scater plot pada gambar 2 menunjukkan ada kecenderungan kenaikan kadar timbal diikuti oleh kenaikan jumlah sel retikulosit meskipun sebarannya tidak signifikan.

Merujuk pada tabel 2, hasil uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov Smirnov diperoleh distribusi data tidak normal pada data sel basofilik stipling, uji korelasi yang digunakan Spearman's rho diperoleh hasil 0,00 artinya hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima yaitu ada hubungan signifikan antara kadar timbal dengan jumlah sel basofilik stipling.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, kadar timbal reratanya diatas kadar normal dan jumlah sel basofilik stipling reratanya masih dalam batas normal. Berdasarkan distribusi hasil berdasarkan nilai normal meskipun rerata sel basofilik stipling dalam batas normal namun ditemukan 4 responden yang memiliki nilai diatas normal. Semua nilai sel basofilik yang diatas normal terjadi pada responden yang memiliki kadar timbal diatas normal. Terdapat hubungan signifikan paparan timbal dengan jumlah sel basofilik stipling.

Basofilik stipling adalah inklusi pada sel eritrosit yang memiliki ciri-ciri pada sitoplasma yaitu terdapat bintik-bintik halus sedikit kasar, berwarna biru, multiple dan difus, yang merupakan sisa-sisa RNA dan mitokondria. Basofilik

stipling dapat diamati menggunakan sediaan darah tepi yang diwarnai dengan Giemsa atau Wright. (Sanchez & Lynch, 2019)

Inklusi basofilik stipling dapat ditemukan dalam beberapa keadaan yaitu anemia megaloblastik, keracunan timbal, "myelodysplastic syndrome" (MDS), talasemia minor, "Unstable hemoglobin disease". (Corrons & Bain, 2022). Paparan timbal pada pekerja Cat mobil di Kampung Ligu Semarang ditemukan diatas normal, hal ini terjadi karena timbal sebagai radikal bebas yang dapat merusak dinding eritrosit dan dapat menghambat sintesis heme. Timbal juga dapat menurunkan enzim *glucose-6 phosphatase dehydrogenase* (G-6PD) yang memicu percepatan destruksi/pemecahan eritrosit. Kondisi inilah yang dapat menimbulkan tingginya inklusi basofilik stipling. (Zhao & Lv, 2018)(Chan & Chan, 2017).

Timbal yang terdapat pada pekerja cat mobil Kampung Ligu Semarang, dapat bersifat toksik melalui jalur pernafasan, pencernaan, dan kulit. Toksisitas timbal dapat terjadi apabila di dalam tubuh terdapat akumulasi paparan yang tergantung dari lama dan konsentrasinya. Semakin lama dan semakin tinggi kadar timbal sebagai polutan maka akan menjadi penentu normalitas dari timbal. Pada pekerja pengecatan mobil di Kampung Ligu Semarang semua responden memiliki lama kerja lebih dari lima tahun.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hubungan yang bermakna paparan timbal dengan jumlah sel basofilik stipling.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih telah memberi kesempatan melakukan

penelitian hibah internal hingga penelitian ini selesai dan mendapatkan laporan hingga penulisan atikel ini.

#### DATAR PUSTAKA

- Artero-Castro, A., Perez-Alea, M., Feliciano, A., Leal, J. A., Genestar, M., Castellvi, J., Peg, V., Ramon y Cajal, S., & LLeonart, M. E. (2015). Disruption of the ribosomal P complex leads to stress-induced autophagy. *Autophagy*, *11*(9), 1499–1519.
- Cahyadi, D., Puspita, D. F., & Pratiwi, W. (2015). Tantangan Industri Cat Dalam Negeri dalam Menghadapi Global Lead Paint Elimination by 2020. *Jurnal Teknologi Bahan Dan Barang Teknik*, *5*(2), 75–79.
- Chan, N. C. N., & Chan, K. P. (2017). Coarse basophilic stippling in lead poisoning. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, *129*(24), 3270.
- Corrons, J.-L. V., & Bain, B. J. (2022). Haemoglobin Bristol-Alesha in a child with non-spherocytic severe haemolytic anaemia and marked anisochromic poikilocytosis with basophilic stippling and amorphous intracellular content. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, *94*, 102652.
- Demirdag, R., Comakli, V., Ozkaya, A., Sahin, Z., Dag, U., Yerlikaya, E., & Kuzu, M. (2015). Examination of Changes in Enzyme Activities of Erythrocyte Glucose 6-Phosphate Dehydrogenase and 6- Phosphogluconate Dehydrogenase in Rats Given Naringenin and Lead Acetate. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, *29*(1), 43–47.
- Jiang, W., Ni, C., Zhang, L., Shi, M., Qu, J., Zhou, H., Zhang, C., Chen, R., Wang, X., & Li, C. (2022). Tuning the Anisotropic Facet of Lead Chromate Photocatalysts to Promote Spatial Charge Separation. *Angewandte Chemie International Edition*.
- Jin, X., Duan, Y., Bao, T., Gu, J., Chen, Y., Li, Y., Mao, S., Chen, Y., & Xie, W. (2020). The values of coagulation function in COVID-19 patients. *PLoS ONE*, *15*(10 October), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241329>
- Kang, W., Cho, S., Lim, D.-Y., Kim, S., & Park, W.-J. (2019). A Case of Severe Lead Poisoning with Basophilic Stippling Teardrop Cell. *Journal of Korean Medical Science*, *34*(50).
- Lv, C., Xu, Y., Wang, J., Shao, X., Ouyang, J., & Li, J. (2015). Dysplastic changes in erythroid precursors as a manifestation of lead poisoning: report of a case and review of literature. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, *8*(1), 818.
- Nduka, J. K., Amuka, J. O., & Sale, J. F. (2015). Health risk assessment of environmental lead exposures through scrapped car paint dusts from fairly used car painting workshops in Nigeria. *International Journal of Medical and Biological Frontiers*, *21*(2), 163.
- Nduka, J. K., Onyenezi Amuka, J. P., Onwuka, J. C., Udowelle, N. A., & Orisakwe, O. E. (2016). Human health risk assessment of lead, manganese and copper from scrapped car paint dust

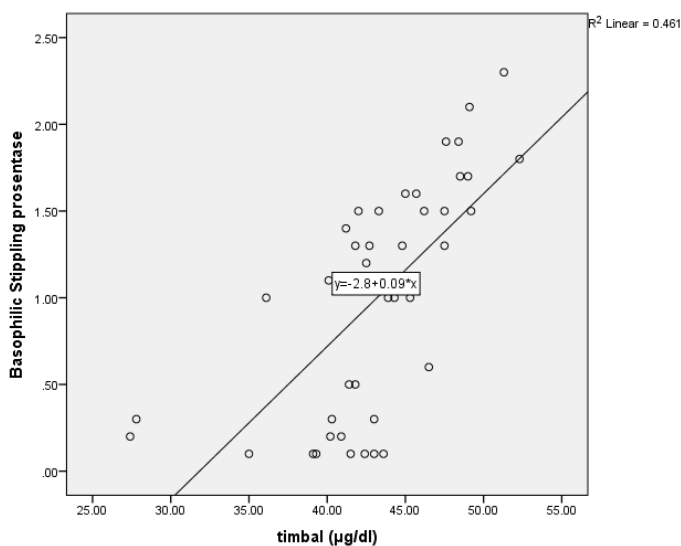
- from automobile workshops in Nigeria. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(20), 20341–20349.
- Sanchez, J. R., & Lynch, D. T. (2019). *Histology, basophilic stippling*.
- Siler, U., Romao, S., Tejera, E., Pastukhov, O., Kuzmenko, E., Valencia, R. G., Spaccamela, V. M., Belohradsky, B. H., Speer, O., & Schmugge, M. (2017). Severe glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency leads to susceptibility to infection and absent NETosis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 139(1), 212–219.
- Siow, W., May, P. C., Haji, R., Gabriel, I., & Bain, B. J. (2017). *Striking dyserythropoiesis in a myelodysplastic syndrome*.
- White, K., Detherage, T., Verellen, M., Tully, J., & Krekeler, M. P. S. (2014). An investigation of lead chromate (crocoite-PbCrO<sub>4</sub>) and other inorganic pigments in aged traffic paint samples from Hamilton, Ohio: implications for lead in the environment. *Environmental Earth Sciences*, 71(8), 3517–3528.
- Zamani, A., Eavani, S., & Rafiee, E. (2021). Synthesis and characterization of anticorrosion, low-lead leaching PbCrO<sub>4</sub>/eggshell composites as the environmentally sustainable yellow pigments. *Journal of Cleaner Production*, 304, 127103.
- Zhao, Y., & Lv, J. (2018). Basophilic stippling and chronic lead poisoning. *Turkish Journal of Hematology*, 35(4), 298.



**Gambar 1. Basofilik stipling dengan pengecatan Giemsa**  
 X= contoh sel basofilik stipling

**Tabel 1. Rerata sel basofilik stipling dan Timbal pada pekerja bengkel pengecatan mobil di Kampung Ligu, Semarang**

No	Variabel	Jumlah	Hasil		
			Rerata	tertinggi	terendah
1	Basofilik stipling (%)	46	1,00±0,64	2,30	0,10
2	Timbal (µg/dl)	46	43,25±4,99	52,30	27,40



**Gambar2. Scater plot hubungan antara kadar timbal dengan jumlah Basofili stipling.**

**Tabel 2. Hasil Uji statistic Product moment**

Variabel	Jumlah	Uji Kolmogorov	Uji korelasi
Basofilik Stipling	46	0,12	0,000
Timbal	46	0,05	