

## **Analisis Kadar Timbal (Pb) Darah dan Malondialdehid (MDA) Pada Manusia Silver di Kota Semarang**

### ***Analysis of Blood Lead (Pb) Levels and MALONDIALDEHIDE (MDA) on Silver Man at Semarang City***

**UMI ROSIDAH  
ICHSAN HADI PRANOTO**

*Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang  
Jl. Wolter Monginsidi No.115, Pedurungan, Semarang  
Email: [almirafarel@gmail.com](mailto:almirafarel@gmail.com)*

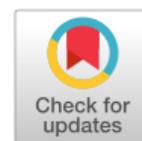
#### **Abstrak**

Bahaya timbal dalam cat yang dilapiskan ke tubuh manusia silver dapat masuk melalui kulit akan berinteraksi dengan protein, DNA, RNA dan stress oksidatif. Pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) oleh timbal dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif dan ditandai dengan peningkatan enzim katalase, malondialdehyde (MDA) dan Oxidized glutathione (GSSG). Tujuan Penelitian ini untuk menganalisa kadar timbal dalam darah terhadap Malondealdehyde (MDA) pada manusia silver di Kota Semarang. Penelitian ini menggunakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* untuk menganalisis pengaruh kadar timbal terhadap kadar Malondialdehid pada manusia silver di Kota Semarang menggunakan *t tes*. Populasi pada penelitian ini sebanyak 25 orang manusia silver, yang diambil menggunakan Teknik purposive sampling/ non probability sampling dengan kriteria kesediaan untuk menjadi responden penelitian melalui Informed Consent. Hasil menunjukan dari 20 sampel manusia sampel kadar timbal terendah 23.9 µg/dl dan tertinggi sebesar 61.9 µg/dl dengan rerata kadar timbal dalam darah sebesar 37.3 µg/dl dengan rerata kadar timbal dalam darah sebesar 37.3 µg/dl, dan Kadar MDA terendah adalah 0.4 mg/L dan kadar tertinggi yaitu 1.74 mg/L dengan rata-rata 1.2 mg/L. Berdasarkan uji normal diperoleh hasil data berdistribusi normal dan uji homogenitas diperoleh data homogen. Pada *uji t* terlihat nilai signifikan (*P-Value*) 0.610 yang berarti  $> 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menolak  $H_1$  yang berarti bahwa tidak ada pengaruh antara hasil kadar timbal dan terhadap hasil kadar MDA, hal tersebut dikarenakan adanya variable-variabel lain yang tidak bisa dikontrol dalam penelitian ini.

**Kata Kunci :** Timbal ; Malondialdehyde ; Cat ; Manusia Silver ; Kulit

#### **Abstract**

*The danger of lead in paint that is coated on the human body, silver can enter through the skin and will interact with proteins, DNA, RNA and oxidative stress. Formation of Reactive Oxygen Species (ROS) by lead can cause oxidative stress and is characterized by an increase in the enzymes catalase, malondialdehyde (MDA) and Oxidized glutathione (GSSG). The aim of this study was to analyze blood lead levels against Malondealdehyde (MDA) in silver humans in Semarang City. This study used an observational analytic study with a cross sectional approach to analyze the effect of lead levels on Malondialdehyde levels in silver humans in Semarang City using a t test to see differences in results based on length of work, length of exposure and age on lead levels, and the effect of lead on MDA. The results showed that from 20 human samples, the lowest lead level was 23.9 g/dl and the highest was 61.9 g/dl with an average blood lead level of 37.3 g/dl with an average blood lead level of 37.3 g/dl, and the lowest MDA level was 0.4 mg/L and the highest level is 1.74 mg/L with an average of 1.2 mg/L. Based on the data obtained from the t test, it shows a significant value (P-Value) of 0.610 which means  $> 0.05$ , this indicates that the decision taken is to reject  $H_1$  which means that there is no effect between the results of lead levels on the results of MDA levels.*



**Keywords:** Lead ; Malondialdehyde ; Paint ; Silver Man ; Skin

## 1. Pendahuluan

Paparan timbal yang sangat dekat dengan manusia adalah penggunaan cat bertimbal yang masih banyak ditemukan di Indonesia. Pertumbuhan pasar cat di Indonesia termasuk paling pesat di dunia, antara lain sebesar 10% dari 2011 hingga 2012 setelah sebelumnya meningkat 8% per tahun antara 2006 dan 2011 (O'Connor et al., 2018).

Timbal ditambahkan ke cat karena sifatnya yang sangat protektif sehingga membuat cat lebih tahan lama, dan meningkatkan daya rekat cat pada permukaan, atau untuk meningkatkan warna (Palar, 2012), Komposisi cat yang paling berbahaya dan paling besar persentasinya adalah timbal (Rusli, 2015).

Efek toksik yang diakibatkan oleh paparan timbal sangat berbahaya. yaitu penurunan IQ dan kerusakan otak, pusing, sakit kepala, anemia, dan keguguran kandungan. Selain itu timbal berbahaya karena dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi (Gusnita, 2012).

Sifat senyawa Pb yang mampu larut dalam minyak dan lemak memungkinkan proses absorpsi Pb lewat kulit. Difusi timbal lewat epidermis merupakan fase pertama absorpsi perkutan, khususnya stratum korneum yang terdiri dari berbagai lapisan sel mati yang tipis dan rapat. Fase kedua adalah difusi toksikan lewat dermis yang berpori, nonselektif dan cair. Kemudian timbal akan masuk ke dalam aliran darah dan didistribusi ke seluruh tubuh (Kasanah et al., 2016).

Timbal dapat berperan sebagai radikal bebas atau oksidan dalam tubuh. Mekanisme timbal dalam merusak organ dan jaringan tubuh seperti berinteraksi dengan protein, DNA, RNA dan stress oksidatif. Pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) oleh timbal dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif dan ditandai dengan peningkatan enzim katalase, malondialdehyde (MDA) dan Oxidized glutathione (GSSG) (Perez et al., 2015).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kasanah (Kasanah et al., 2016), dari 34 sampel pekerja bagian pengecatan industri karoseri di Semarang yang memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah tidak normal ( $>10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) yaitu sebanyak 29 orang, sedangkan pekerja yang memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah normal ( $\leq 10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) yaitu sebanyak 5 orang. Penelitian Hari et al 2019 menyebutkan dari 87 ibu hamil mengalami peningkatan kadar timbal dalam darah dan malondealdehyde (Ismanto, 2019)

Manusia silver sangat berpotensi terpapar timbal yang dapat mempengaruhi kadar timbal serta terjadinya oksidasi lipid (*Malondialdehyd*) dari paparan cat di tubuhnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh paparan cat terhadap kadar timbal darah dan malondialdehyd pada manusia silver di kota semarang, mengukur kadar timbal darah pada manusia silver di kota semarang, mengukur kadar MDA pada manusia silver di kota semarang, dan menganalisis pengaruh paparan cat terhadap kadar timbal darah dan malondialdehyde pada manusia silver di kota semarang

Manfaat penelitian bagi Peneliti adalah menambah keterampilan peneliti dalam pemeriksaan di bidang Toksikologi Klinik. Manfaat bagi akademik atau istitusi adalah menambah perbendaharaan jurnal program studi DIII Teknologi Laboratorium Medik Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang yang diharapkan bermanfaat sebagai pembanding dan referensi penelitian selanjutnya.

Sedangkan bagi masyarakat dapat memberikan informasi kepada masyarakat (manusia silver) mengenai pengetahuan tentang bahaya timbal dalam cat.

## 2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Desain penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Studi *cross-sectional* merupakan jenis penelitian pengukuran variabel pada satu saat tertentu. Populasi dari penelitian ini adalah manusia silver di kota semarang berjumlah 35 orang yang sudah bekerja sebagai manusia silver lebih dari 1 tahun yang bersedia menjadi obyek penelitian. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah darah manusia silver dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eklusi dan bersedia menjadi responden penelitian melalui Informed Consent. Jumlah sampel yang bersedia menjadi responden dan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 20 orang manusia silver Kota Semarang. Data primer yang dikumpulkan yaitu data yang diambil dari inform consent dan kuesioner serta data pemeriksaan kadar timbal dalam darah yang diperiksa di Laboratorium GAKI Universitas Diponegoro dan pemeriksaan MDA dilakukan di Laboratorium IBL Universitas Unissula. Data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis statistic menggunakan *software SPSS*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil

#### A. Gambaran karakteristik responden

Berikut ini merupakan tabel gambaran karakteristik individu menurut kelompok usia, masa kerja dan lama kerja manusia silver kota semarang yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Gambaran karakteristik responden

Variabel	N	%	Mean
Usia			
Remaja (12-25 Tahun)	12	60	
Dewasa (26-45 Tahun)	8	40	26
Lansia (46-64 Tahun)	-	-	
Masa Kerja			
≤ 12 Bulan	12	60	15
> 12 Bulan	8	40	
Lama Paparan			
>3 jam	19	95	
<3 jam	1	5	

Berdasarkan table 1 Presentase subjek penelitian menurut masa kerja terdiri dari ≤ 12 bulan 7 responden (60%) dan > 12 bulan 8 responden (40%) dengan rata-rata masa kerja selama 15 bulan. Presentase usia subjek penelitian remaja (12-25tahun) sejumlah 12 responden (60%), dewasa (26-45 tahun) sejumlah 8 responden (40%), dan tidak terdapat responden lansia dengan rata-rata usia 26 tahun. Selanjutnya, presentase subjek penelitian menurut lama paparan >3 jam sejumlah 19 responden (95%) dan lama paparan <3 jam sejumlah 1 respon (5%).

#### B. Gambaran kadar timbal darah

Berikut ini merupakan hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah manusia silver di Kota Semarang :

*Tabel 2 Hasil Pemeriksaan*

No	Kode Sampel	Hasil Kadar Timbal µg/dl	Hasil MDA nmol/mL
1	MS1	28.2	0.89
2	MS2	24.8	1.25
3	MS3	23.9	0.4
4	MS4	25.8	1.74
5	MS5	24.4	1.62
6	MS6	45.2	1.33
7	MS7	43	1.5
8	MS8	41.3	1.27
9	MS9	38.3	0.62
10	MS10	39.3	0.58
11	MS11	30.2	1.41
12	MS12	33	1.64
13	MS13	42.9	1.47
14	MS14	43.9	1.45
15	MS15	28.1	1.64
16	MS16	24.8	0.69
17	MS17	49.5	1.68
18	MS18	43.3	1.27
19	MS19	57.2	1.56
20	MS20	61.9	0.91
Rata-rata		37.3	1.2

*Tabel 3 Gambaran kadar timbal darah*

Variabel	Responden		Nilai Normal (µg/dl)	Min (µg/dl)	Max (µg/dl)	Mean (µg/dl)
	N	%				
Normal	4	20				
Tidak Normal	16	80	10	23.9	61.9	37.3

Berdasarkan hasil pengukuran kadar timbal yang dilakukan oleh peneliti dalam darah responden didapatkan hasil nilai kadar timbal terendah 23.9 µg/dl dan tertinggi sebesar 61.9

$\mu\text{g/dl}$  dengan rerata kadar timbal dalam darah sebesar  $37.3 \mu\text{g/dl}$ . Hasil yang diperoleh seanyak 4 responden memiliki kadar timbal normal, dan 16 responden penelitian menunjukkan kadar timbal dalam darah tidak normal atau melebihi nilai ambang batas.

### C. Gambaran kadar malondialdehyde

Berikut ini merupakan hasil pemeriksaan kadar malondialdehyde darah manusia silver di Kota Semarang

Tabel 4 Gambaran kadar malondialdehyde

Variabel	Responden		Min ( $\mu\text{mol/L}$ )	Max ( $\mu\text{mol/L}$ )	Mean ( $\mu\text{mol/L}$ )
	N	%			
Kadar malondialdehyde	20	100	0.4	1.74	1.2

Kadar MDA terendah adalah  $0.4 \mu\text{mol/L}$  dan kadar tertinggi yaitu  $1.74 \mu\text{mol/L}$  dengan rata-rata  $1.2 \mu\text{mol/L}$ .

### D. Pengaruh kadar timbal darah dengan malondialdehyde

Tabel 5 Pengaruh kadar timbal darah dengan malondialdehyde

Variabel	Nilai Signifikan
Kadar Timal	0.610

Dari uji *t* terlihat nilai signifikan (*P-Value*) 0.610 yang berarti  $> 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menolak  $H_1$  yang berarti bahwa tidak ada pengaruh antara hasil kadar timbal terhadap hasil kadar MDA.

## Pembahasan

### A. Kadar timbal darah manusia silver di Kora Semarang

Timbal atau Plumbum juga sering ditemukan sebagai bahan campuran dari cat. (Rusli, 2015). Timbal dalam cat yang digunakan manusia silver untuk mewarnai tubuh akan masuk melalui kontak kulit (dermal). Timbal yang masuk akan ikut beredar bersama darah ke seluruh jaringan dan organ tubuh, selanjutnya akan mengendap di dalam darah. Akumulasi timbal dalam darah akan menyebabkan berbagai dampak buruk. Timbal mempunyai efek toksik yang luas pada manusia dan dapat merusak sistem syaraf, saluran pencernaan, menurunkan fertilitas, dan dapat merusak fungsi ginjal (Kasanah et al., 2016). *World Health Organization* (WHO) menjelaskan kadar normal timbal dalam darah manusia yaitu  $10 - 25 \mu\text{g/dl}$  (Rosita & Mustika, 2019).

Berdasarkan hasil pengukuran kadar timbal yang dilakukan oleh peneliti dalam darah responden didapatkan hasil nilai kadar timbal terendah  $23.9 \mu\text{g/dl}$  dan tertinggi sebesar  $61.9 \mu\text{g/dl}$  dengan rerata kadar timbal dalam darah sebesar  $37.3 \mu\text{g/dl}$ . Hasil yang diperoleh seanyak 4 responden memiliki kadar timbal normal, dan 16 responden penelitian menunjukkan kadar timbal dalam darah tidak normal atau melebihi nilai ambang batas. Masa kerja responden terlalu lama yaitu 36 bulan (12 responden), masa kerja tersingkat yaitu 12 bulan (8 responden). Lama paparan responden  $>3$  jam (19 responden), lala paparan  $<3$  jam (1 responden). Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu masa kerja dan lama paparan mempengaruhi kadar timbal darah (Ardillah, 2016).

Kadar timbal dalam darah melebihi nilai ambang batas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor karekteristik, diantaranya adalah lama paparan, masa kerja dan usia responden (Ardillah,

2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Diah DKK 2016 tentang hubungan masa kerja dan lama kerja dengan kadar timbal (pb) dalam darah pada bagian pengecatan, industri karoseri semarang menyatakan terdapat hubungan antara lama paparan terhadap kadar timbal darah para pekerja pengecatan (Pusparini et al., 2016).

## B. Pengaruh kadar timbal darah terhadap kadar malondialdehid manusia silver

Manusia silver adalah pengamen yang rela tubuhnya di cat bewarna perak yang mengkilat, sehingga menarik perhatian orang-orang yang berlalu lalang. Manusia silver biasanya berada di persimpangan yang ramai kendaraan bermotor. Penggunaan cat silver yang digunakan seagai pewarna tubuh sangatlah berbahaya dikarenakan salah satu komposisi cat terbesar adalah timbal (Rusli, 2015).

Toksitas timbal terjadi pada tingkat membrane sel, di mana timbal akan difiksasi pada permukaan luar oleh ligan esensial, sehingga dapat mempengaruhi proses permeabilitas dan fungsi normal enzim yang terlibat dalam transpor aktif berbagai konstituen. Selain itu, menghambat natrium dan kalium adenosin trifosfatase (ATPase), meningkatkan permeabilitas sel, sintesis asam deoksiribonukleat (DNA), dan peroksidasi lipid (Perez et al., 2015)

Dalam pengertian ini, terlepas dari kenyataan bahwa timbal adalah logam yang tidak mengalami reaksi oksidasi-reduksi kimia dalam tubuh, timbal memiliki kemampuan untuk meningkatkan produksi radikal bebas dan mengurangi ketersediaan cadangan antioksidan dalam tubuh, mengubah stres oksidatif merupakan faktor kunci dalam konsekuensi patofisiologi timbal (Perez et al., 2015).

Pembentukan stres oksidatif pada keracunan timbal dapat terjadi pada tingkat yang berbeda dengan pembentukan asam -aminolevulinat, yang merupakan sumber potensial radikal bebas endogen oleh kapasitas yang dimiliki timbal untuk menginduksi peroksidasi lipid dengan adanya Fe<sup>+2</sup> atau dengan penipisan glutathione tereduksi (GSH) dan enzim antioksidan. Kerusakan yang dihasilkan oleh peroksidasi lipid dapat dimanifestasikan oleh peningkatan Malondialdehyde (MDA) (Perez et al., 2015).

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji *t* terlihat nilai signifikan (*P-Value*) 0.610 yang berarti > 0,05 hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menolak H1 yang berarti bahwa tidak ada pengaruh antara hasil kadar timbal terhadap hasil kadar MDA. Hasil ini tidak sejalan dengan teori yang ada yang kemungkinan disebabkan adanya variabel-variabel lain yang tidak bisa dikontrol dalam penelitian ini.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya (Ismanto, 2019 ) tentang hubungan kadar timbal (Pb) dengan kadar malondialdehid (MDA) dalam darah pada ibu hamil di wilayah pantai Kabupaten Brebes dengan *P-Value* 0,312 yang menunjukkan tidak ada hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan kadar malondialdehid (MDA) dalam darah pada ibu hamil di wilayah pantai Kabupaten Brebes (Ismanto, 2019)

Timbal bukan satu-satunya penyebab stress oksidatif dalam tubuh. Stressor lain seperti radiasi sinar rontgen dan ultraviolet, hipoksia dan hyperoksia, obat, polutan, dan senyawa kimia lain dapat menyebabkan peningkatan produksi ROS.22 Faktor-faktor lain tersebut kemungkinan menyebabkan kadar malondialdehid dalam darah responden yang diperiksa menjadi sangat bervariasi sehingga ketika dilakukan uji pengaruh dengan kadar timbal dalam darah, kedua variabel tersebut menjadi tidak berhubungan.

Variabel pengganggu dalam penelitian disebabkan oleh factor lain penyebab munculnya ROS. Malondialdehid sebagai senyawa produk stress oksidatif juga disebabkan oleh faktor endogen. Reactive Oxygen Species (ROS) adalah senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih electron tidak berpasangan pada orbit luarnya, akibatnya senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan dengan cara mengikat electron molekul yang berada di sekitarnya. Secara alami, proses oksidasi biologis yang terjadi pada sel (jaringan) tubuh manusia yang normal, dapat terbentuk oksigen reaktif atau disebut juga radikal bebas.

## 4. Simpulan dan Saran

### Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji t terlihat nilai signifikan (P-Value) 0.610 yang berarti  $> 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menolak H1 yang berarti bahwa tidak ada pengaruh antara hasil kadar timbal terhadap hasil kadar MDA. Hasil ini tidak sejalan dengan teori yang ada yang kemungkinan disebabkan adanya variabel-variabel lain yang tidak bisa dikontrol dalam penelitian ini seperti gaya hidup merokok, asupan makanan yang mengandung antioksidan dan olahraga.

### Saran

Telah diketahui dengan bahwa Pb dapat meningkatkan aktivitas ROS (radikal bebas) didalam tubuh dengan indikator meningkatnya kadar MDA dalam darah. Untuk itu disarankan penelitian lanjutan mengenai studi tentang zat kimia (obat) yang dapat meredam pengaruh Pb terhadap penurunan aktivitas ROS (radikal bebas).

### 5. Daftar Pustaka

- Almeida, M., & Labs, T. L. (1970). *Analysis of Lead-Based Paint Using the Teledyne Leeman Labs Dual-View Prodigy Plus ICP-OES*. 1–7.
- Ardiatma, D., & Sasmita, Y. (2019). Pemanfaatan Limbah Lumpur Wwtp Untuk Diolah Kembali Menjadi Cat Plamur. *Jurnal Teknologi Dan Pengelolaan Lingkungan*, 6(1), 1–7.
- Ardillah, Y. (2016). Risk Factors of Blood Lead Level. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 150–155. <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>
- Endrinaldi, A. (2014). Pengaruh Timbal (Pb) Terhadap Kadar MDA Serum Tikus. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 3, Issue 3). <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Fardiaz, S. (1992). *Pedoman Bidang Studi Pengawasan Pencemaran Lingkungan Fisik pada Institusi Pendidikan Tenaga Kesehatan*.
- Gusnita, D. (2012). Pencemaran logam berat timbal (pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3), 95–101.
- Ismanto, H. (2019). Hubungan Kadar Timbal (Pb) dengan Kadar Malondialdehid (MDA) dalam Darah pada Ibu Hamil di Wilayah Pantai Kabupaten Brebes. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(2), 28–34. <https://doi.org/10.14710/mkmi.18.2.28-34>
- Ismawati, Y., Primanti, A., Brosché, S., Clark, S., Emeritus, P., & Weinberg, J. (2019). *Laporan Baseline Indonesia: Proyek Penghapusan Cat Bertimbal*.
- Ismawati, Y., Primanti, A., Brosche, S., Clark, S., & Weinberg, J. (2013). *Laporan Nasional Timbal dalam Cat Enamel Rumah Tangga di Indonesia BaliFokus*.
- Kasanah, M., Setiani, O., & Joko, T. (2016). Hubungan Kadar Timbal ( Pb ) Udara Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 825–832.
- Niman, M. A. (2019). *Gambaran kadar timbal dalam darah pekerja bengkel di kelurahan oesapa kota kupang karya tulis ilmiah*.
- O'Connor, D., Hou, D., Ye, J., Zhang, Y., Ok, Y. S., Song, Y., Coulon, F., Peng, T., & Tian, L. (2018). Lead-based paint remains a major public health concern: A critical review of global production, trade, use, exposure, health risk, and implications. In *Environment International* (Vol. 121, pp. 85–101). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.052>
- Palar, H. (2012a). *Pencemaran dan toksikologi logam berat* (Vol. 1). PT. RINEKA CIPTA.
- Palar, H. (2012b). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat* (Vol. 5). PT RINEKA CIPTA.
- Perez, H., Nobrega, D., Aular, Y., Nunez, C., Pereira, K., & Gomez, M. E. (2015). Niveles de plomo en sangre, malondialdehido y vitaminas antioxidantes en escolares. *Maestría En Toxicología Analítica. Facultad de Ciencias de La Salud. Universidad de Carabobo*.
- Pusparini, D. A., Setiani, O., & D, Y. H. (2016). *Hubungan Masa Kerja Dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang*. 4.
- Rahayu, M., & Solihat, M. F. (2018). *TLM, Bahan Ajar Toksikologi Klinik*.

- Rahman, A., & Mulana, F. (2014). Studi Pembuatan Cat Tembok Emulsi dengan Menggunakan Kapur sebagai Bahan Pengisi. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 10(2), 63–69. <https://doi.org/10.23955/rkl.v10i2.2421>
- Reffiane, F., Arifin, M. N., & Santoso, B. (2012). Dampak Kandungan Timbal (Pb) Dalam Udara Terhadap Kecerdasan Anak Sekolah Dasar. *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 1(2). <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v1i2.305>
- Rosita, B., & Mustika, H. (2019). Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's. *Health Journal*, 6.
- Rusli, A. (2015). *Cat Dengan Teknik Radiografi Sinar X Disusun Oleh : Elok Fidiani , M . Sc Thori Setradianshah Y Pembina :*
- 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. *Urnal Visikes*, 10(1), 59–68.
- Samsuar, S., Kanedi, M., Pebrice, S., & P, W. A. (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. <https://doi.org/10.26630/jk.v8i1.406>
- Suryatini, K. Y., & Rai, I. G. A. (2018). Logam Berat Timbal (Pb) dan Efeknya