

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH DENGAN  
GAMBARAN DARAH RUTIN PADA SUPIR PEROKOK  
AKTIF DI KOTA PEKANBARU**



Oleh:

**NURUL MAWADDAH**

**NIM: 2310263451**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2024**



a). Tempat/ Tgl Pekanbaru/ 20 Juni 2002; b). Nama Orang Tua : (Ayah) Alm. Nasrum (Ibu) Jasmawati; c). Program Studi : D.IV. TLM; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). No NIM : 2310263451; f). Tgl Lulus : 04 September 2024; g). Predikat lulus : Dengan Pujian; h). IPK : 3,58; i). Lama Studi : 1 Tahun; j). Alamat : Jl. Yos Sudarso Km.18 Kelurahan Muara Fajar Barat Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH DENGAN  
GAMBARAN DARAH RUTIN PADA SUPIR PEROKOK  
AKTIF DI KOTA PEKANBARU**

**SKRIPSI**

Oleh: Nurul Mawaddah

Pembimbing: 1. Dina Putri Mayaserli, M.Si, 2. Dr. rer. nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si

**Abstrak**

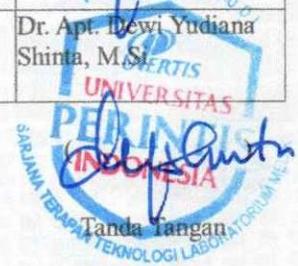
Paparan atau keracunan Timbal (Pb) dapat mengganggu eritropoiesis dengan menghentikan sintesis protoporfirin dan menghambat absorpsi besi. Ini meningkatkan risiko anemia, gangguan jantung, ginjal, pencernaan, sistem reproduksi, dan kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di kota pekanbaru, jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan metode Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS) untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dan alat Hematology Analyzer untuk mengetahui gambaran darah rutin. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan signifikan sebesar 0.018 (sig<0.05) pada pemeriksaan hemoglobin, yang berarti adanya hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin, untuk pemeriksaan hematokrit, eritrosit, leukosit dan trombosit tidak ditemukan adanya hubungan dengan kadar timbal didalam darah. Rata-rata kadar timbal dalam darah adalah 24.37 µg/dL dan rata-rata kadar hemoglobin dalam darah adalah 14,38 g/dL. Implikasi dari penelitian ini untuk memberikan gambaran pada supir perokok aktif bahwa rokok sangat berbahaya sehingga dapat menimbulkan penyakit anemia atau penyakit lainnya.

Kata kunci: Timbal, darah rutin, supir perokok aktif

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 7 Agustus 2024  
Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1 	2 	3 
Nama Terang	Dina Putri Mayaserli, M.Si	Dr.rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si	Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si

Mengetahui,  
Ketua Program Studi: Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si





a). Tempat/ Tgl Pekanbaru/ 20 Juni 2002; b). Nama Orang Tua : (Ayah) Alm. Nasrum (Ibu) Jasmawati; c). Program Studi : D.IV. TLM; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). No NIM : 2310263451; f). Tgl Lulus : 04 September 2024; g). Predikat lulus : Dengan Pujian; h). IPK : 3,58; i). Lama Studi : 1 Tahun; j). Alamat : Jl. Yos Sudarso Km.18 Kelurahan Muara Fajar Barat Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

RELATIONSHIP BETWEEN LEAD (Pb) LEVELS IN BLOOD AND  
ROUTINE BLOOD PICTURES IN ACTIVE SMOKING  
DRIVERS IN PEKANBARU CITY

SKRIPSI

Oleh: Nurul Mawaddah

Pembimbing: 1. Dina Putri Mayaserli, M.Si, 2. Dr. rer. nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si

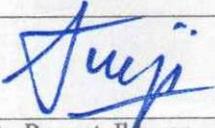
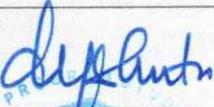
Abstrak

Lead (Pb) exposure or poisoning can disrupt erythropoiesis by stopping protoporphyrin synthesis and inhibiting iron absorption. This increases the risk of anemia, heart, kidney, digestive, reproductive system disorders, and cancer. This study aims to determine the relationship between lead (Pb) levels in the blood and routine blood pictures in active smoking drivers in Pekanbaru City, this type of research is descriptive analytical with the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) method to determine the relationship between lead (Pb) levels in the blood and the Hematology Analyzer tool to determine routine blood pictures. From the results of the research that has been done, a significant value of 0.018 (sig <0.05) was obtained in the hemoglobin examination, which means that there is a relationship between lead levels in the blood and hemoglobin levels, for hematocrit, erythrocyte, leukocyte and platelet examinations, no relationship was found with lead levels in the blood. The average lead level in the blood was 24.37  $\mu\text{g} / \text{dL}$  and the average hemoglobin level in the blood was 14.38 g / dL. The implication of this study is to provide an overview to active smoking drivers that cigarettes are very dangerous and can cause anemia or other diseases.

Kata kunci: Lead, routine blood, active smoking driver

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 07 Agustus 2024

Abstrak telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1 	2 	3 
Nama Terang	Dina Putri Mayaserli, M.Si	Dr. Rer.nat. Ikhwan Resmala Sudji, M.Si	Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si

Mengetahui,

Ketua Program Studi: Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Polusi logam berat termasuk timbal (Pb) merupakan masalah serius di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta industri yang menggunakan bahan baku timbal (Pb) seperti bahan bakar minyak yang mengandung bahan kimia beracun. Bahan bakar minyak dapat menghasilkan uap atau gas diudara yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia (Tasya, 2018).

Timbal (Pb) juga dikenal sebagai timah hitam, yang merupakan salah satu dari logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia yang ditemukan dikerak bumi ataupun berasal dari aktivitas manusia, yang memiliki sifat beracun dan berbahaya bagi kehidupan. (Mayaserli & Shinta, 2019).

Dampak dari timbal (Pb) bisa mengganggu sintesis heme dengan berbagai mekanisme, salah satunya melalui gangguan pada aktivisasi enzim  $\delta$ aminolevulinic acid dehidratase ( $\delta$ -ALAD) dan ferrochelatase. Adanya kadar timbal dalam darah akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin didalam tubuh. Dampak lain yang ditimbulkan akibat kontaminasi logam (Pb) memperpendek umur sel darah merah, menurunkan jumlah sel darah merah yang masih muda (retikulosit). Paparan timbal berhubungan dengan akumulasinya pada jaringan sehingga menyebabkan gangguan proses fisiologis baik secara langsung maupun tidak langsung di tingkat molekuler (Shinta & Mayaserli, 2020).

Timbal yang masuk kedalam sumsum tulang dan menghambat proses hematopoiesis yaitu menghambat pembentukan sel-sel darah sehingga sel-sel

muda banyak dikeluarkan dan mudah terjadi hemolisis salah satu sel darah yang dibentuk oleh sumsum tulang adalah lekosit. Lekosit sebagian dibentuk di sumsum tulang (granulosit dan monosit serta sedikit limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfe yaitu limfosit dan sel-sel plasma (Hall & Guyton, 2019).

Sumber keracunan timbal biasanya berasal dari bahan bakar kendaraan yang mengandung timbal, biji logam yang dihasilkan dari pertambangan, peleburan, pabrik timbal atau *recycling* industri, debu, tanah, cat, mainan, perhiasan, air minum, asap rokok, obat tradisional, kosmetik dan pabrik timbal (Putri Mayaserli et al., 2023).

Keracunan timbal sering terjadi pada kelompok masyarakat yang berisiko tinggi seperti pekerja bengkel, pekerja jalan tol, petugas pengisi bahan bakar di SPBU dan supir. Supir adalah salah satu kelompok masyarakat yang rentan terpapar timbal (Pb). Hal ini didukung oleh jam kerja yang tidak menentu dan juga perjalanan yang memakan waktu lama (Tasya, 2018). Usaha yang dilakukan para supir agar tidak mengantuk saat mengemudi adalah merokok dan meminum kopi (Ayu Fitri et al., 2023).

Rokok mengandung bahan beracun dan berefek candu bagi perokok, jika tidak merokok akan menimbulkan gejala yang tidak menyenangkan, seperti rasa mabuk, penat, bergetar pada tangan, kepala pening. Kandungan yang ada di dalam rokok antara lain tar, nikotin, radikal bebas, timbal, dan karbon monoksida (CO). merupakan beberapa macam bahan kimia yang paling berbahaya dalam asap rokok (Katari et al., 2019).

Merokok sangat mempengaruhi hemoglobin dalam tubuh. Kandungan rokok juga merusak sumsum tulang (pembentukan sel darah merah), nikotin menyempitkan pembuluh darah dan meningkatkan kekentalan darah, yang berakibat pada jantung, dan dapat menyebabkan hipoksia jaringan bahkan kematian jika jumlah radikal bebas yang berlebihan (Restuaji & Kusuma, 2023).

Untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) di dalam tubuh manusia ditetapkan dengan cara yang akurat dalam bentuk analisis konsentrasi timbal (Pb) didalam darah atau urine. Kadar logam timbal (Pb) dalam darah dapat merupakan

petunjuk langsung jumlah logam timbal (Pb) yang sesungguhnya masuk kedalam tubuh (Kustiningsih et al., 2019).

Menurut penelitian (Rosita & Mustika, 2019) bahwa kadar timbal (Pb) dalam urin perokok aktif didapatkan kadar timbal yang tinggi yaitu 0,384 mg/dl dan kadar timbal yang rendah didapat yaitu 0,002 mg/dl positif mengandung timbal dalam urin dengan jumlah kadar timbalnya melebihi ambang batas.

Penelitian (Sari et al., 2023) menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah seorang supir angkot di terminal Arjosari Kota Malang diketahui 100% supir angkot positif terpapar timbal, supir angkot dengan masa kerja lebih dari 6 tahun memiliki kadar timbal lebih tinggi dibandingkan dengan masa kerja dibawah 6 tahun.

Penelitian (Septiani, 2022) dari hasil analisis didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara merokok dengan kadar hemoglobin ( $p=0,024$ ,  $r=403$ ) dan ada hubungan yang bermakna antara frekuensi merokok dengan kadar hemoglobin ( $p=0,005$ ,  $r=0,487$ ). Semakin banyak frekuensi merokok dan lama merokok maka kadar hemoglobin akan semakin rendah.

Berdasarkan latar belakang di atas saya sebagai peneliti ingin melakukan suatu penelitian yang terkait dengan hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dan hemoglobin pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Berapakah kadar timbal (Pb) dalam darah supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.
2. Bagaimana gambaran kadar darah rutin pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.
3. Apakah ada hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di kota pekanbaru.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di kota pekanbaru.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di kota pekanbaru.

1. Untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dalam darah supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.
3. Untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di kota pekanbaru.

## **1.4 Manfaat penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Manfaat penelitian ini yaitu untuk mengetahui tentang hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.

### **1.4.2 Bagi Institusi pendidikan**

Bagi institusi pendidikan dapat menjadi sumber wawasan dan bacaan bagi peneliti selanjutnya di bidang Toksikologi mengenai hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan gambaran darah rutin pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Pembahasan**

Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis logam berat dengan menggunakan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) merupakan suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk menentukan unsur-unsur logam dan metaloid yang didasarkan pada penyerapan absorpsi radiasi oleh atom bebas dengan menggunakan cara destruksi basah yaitu pemanasan sampel organik maupun biologis dengan adanya pengoksidasi kuat seperti asam-asam mineral tunggal ataupun campuran. Jika sampel dimasukkan zat pengoksidasi selanjutnya dipanaskan dengan temperatur yang cukup tinggi serta pemanasan dilakukan secara berlanjut dengan waktu yang cukup lama, maka sampel akan teroksidasi sempurna sehingga meninggalkan berbagai elemen-elemen pada larutan asam dalam bentuk senyawa anorganik yang sesuai untuk dianalisis (Rahayu & Solihat, 2018). Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dikarenakan bisa menganalisis secara kuantitatif unsur-unsur logam sekalipun dalam jumlah yang sangat kecil karena memiliki kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm) dengan pengerjaannya yang relatif sederhana (Gandjar, Ibnu, & Rohman, 2007).

Pengukuran kadar Timbal (Pb) dilakukan dengan cara memipet 3 ml sampel whole blood dan masukkan kedalam labu destruksi yang beralaskan beaker glass lalu tambahkan 5 ml aquadest dan tambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> pekat. Destruksi hingga jernih dan tepatnya mencapai volume 5 ml. Dinginkan, saring dan masukkan kedalam botol menggunakan corong, beri label dan ukur dengan alat SSA (Spektrofotometer Serapan Atom).

Pemeriksaan darah rutin dengan metode Hematology analyzer dimulai dengan menghomogenkan sampel sebanyak 8 kali. Kemudian memasukkan sampel yang sudah di homogenkan. Tekan tombol pada layar monitor kemudian tekan tombol ID dan masukkan nomor sampel yang akan digunakan, lalu tekan enter. Tekan bagian atas dari tempat sampel dan letakkan sampel ke dalam adaptor kemudian otomatis dan akan

muncul hasil pada layar kemudian mencatat hasil pemeriksaan yang tertera pada layar. Pemeriksaan darah rutin meliputi (Hemoglobin, Hematokrit, Eritrosit, Leukosit dan Trombosit).

Salah satu indikator untuk mendeteksi keracunan Timbal adalah dengan melakukan pemeriksaan menggunakan sampel darah hal tersebut dikarenakan darah dapat menentukan tinggi atau rendahnya keracunan timbal yang terjadi didalam tubuh. Adanya penghambatan  *sintesis haeme*  oleh timbal, maka tentunya akan menurunkan jumlah eritrosit yang berefek pada terjadinya anemia. Anemia merupakan penyakit akibat kurangnya sel darah merah. Sel darah merah tersusun atas hemoglobin, yang merupakan pekerja utama dalam mendukung fungsi darah sebagai transportasi oksigen dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Penurunan hemoglobin bisa terjadi karena paparan zat-zat toksik, salah satunya yaitu paparan timbal (Marisa & Wahyuni, 2019).

Perokok aktif berpotensi besar terpapar timbal dikarenakan timbal bisa masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan (inhalasi). Timbal yang terhirup selanjutnya masuk ke pembuluh darah paru-paru. Timbal yang terhirup akan langsung berikatan dengan darah lalu diedarkan keseluruh jaringan serta organ tubuh.

Distribusi responden 10 sampel darah supir perokok aktif di Kota Pekanbaru berdasarkan kelompok umur >30 tahun dengan masa kerja sebagai supir sudah lebih dari 15 tahun dan juga termasuk supir perokok aktif yang menghabiskan >24 batang rokok/hari.

Hasil distribusi responden 10 sampel berdasarkan kadar timbal dalam darah, diketahui bahwa kadar timbal (Pb) pada supir perokok aktif di Kota Pekanbaru dalam batas ambang normal berjumlah 6 orang dengan frekuensi 60%, dan diatas ambang batas normal 4 orang dengan frekuensi 40 % (Tabel 4.2).

Distribusi responden dari 10 sampel berdasarkan gambaran darah rutin, di ketahui kadar hemoglobin normal dengan frekuensi 100%, nilai hematokrit normal dengan frekuensi 60% hematokrit tidak normal dengan frekuensi 40%, nilai eritrosit normal dengan frekuensi 70% eritrosit tidak normal dengan frekuensi 30%, nilai leukosit normal dengan frekuensi 90% leukosit tidak normal dengan frekuensi 10%, dan nilai trombosit normal dengan frekuensi 100% (Tabel 4.3).

Kadar timbal (Pb) dalam darah supir perokok aktif didapatkan hasil rata-rata 24.37  $\mu\text{g/dL}$  dan nilai standar deviasi dari kadar timbal adalah 10.22  $\mu\text{g/dL}$  (Tabel 4.3).

Hasil uji korelasi hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kadar gambaran darah rutin pada supir perokok aktif didapatkan hasil adanya hubungan antara kadar timbal dengan kadar hemoglobin pada darah supir perokok aktif. Didapatkan nilai signifikan sebesar 0.018 ( $\text{sig} < 0.05$ ). kekuatan hubungan kuat sedangkan arah hubungan negatif. Untuk nilai hematokrit tidak ada hubungan dengan kadar timbal dalam darah dengan nilai signifikan 0.101 ( $\text{sig} > 0.05$ ), arah hubungan negatif. Nilai leukosit tidak ada hubungan dengan kadar timbal dalam darah dengan nilai signifikan 0.558 ( $\text{sig} > 0.05$ ), arah hubungan negatif. Nilai eritrosit tidak ada hubungan dengan kadar timbal dalam darah dengan nilai signifikan 0.147 ( $\text{sig} > 0.05$ ), arah hubungan negatif. Dan nilai trombosit tidak ada hubungan dengan kadar timbal dalam darah dengan nilai signifikan 0.252 ( $\text{sig} > 0.05$ ), arah hubungan positif. Arah hubungan negatif adalah jika kadar timbal dalam darah tinggi (meningkat) maka darah rutin rendah (menurun) atau jika kadar timbal dalam darah rendah (menurun) maka darah rutin tinggi (meningkat) , sedangkan arah hubungan positif adalah jika kadar timbal dalam darah tinggi maka darah rutin tinggi (meningkat) atau jika kadar timbal dalam darah rendah maka darah rutin juga akan rendah (menurun) (Tabel 4.5).

Menurut penelitian (Tasya, 2018), membuktikan adanya hubungan antara paparan timbal (Pb) dengan kebiasaan merokok, dari 20 responden yang diteliti, sebanyak 13 responden (68,4%) kelompok perokok memiliki kadar Hb yang tidak normal atau rendah, yang tidak lain ketidak normalan tersebut disebabkan oleh senyawa toksik yang terkandung pada rokok dan mempengaruhi kerja dari sistem paru-paru,

penurunan sistem kerja organ mempermudah timbal (Pb) masuk kedalam saluran pernafasan, kemudian jaringan paru-paru dan pembuluh darah.

Menurut (Rahmadani,2019), kadar timbal yang dapat menyebabkan anemia klinis yaitu sebesar 70  $\mu\text{g/dL}$ . Penelitian ini menunjukkan bahwa 10 sampel memiliki kadar timbal dibawah 70  $\mu\text{g/dL}$  yang termasuk dalam kategori normal, sehingga kadar timbal belum mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Hal ini dapat dikarenakan rutusnya perokok mengkonsumsi air yang cukup, buah dan sayuran yang dapat membuat akumulasi kada timbal dalam darah berkurang dan dapat diekresikan ginjal melalui urin.

Penelitian (Hasanah et al., 2018), Hasil uji korelasi Rank Spearman antara kadar Pb dalam darah dengan jumlah trombosit menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) antara kadar Pb dalam darah dengan jumlah trombosit pada ibu hamil di wilayah pantai Kabupaten Brebes dengan nilai signifikan 0,264 dan koefisien korelasi -0,107.

