

## Paparan Timbal (Pb) Terhadap Kadar Hemoglobin di dalam Darah

### *Lead Exposure Relationship (Pb) to Blood Hemoglobin Level*

Dhimas Pramayoga Sinatra\*, Norma Farizah Fahmi, Faisal Amir

Program Studi D3 Analisis Kesehatan, Stikes Ngudia Husada Madura,  
Jl. RE. Martadinata No.45, Mlajah, Kec. Bangkalan, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia

\*Corresponding author: [dhienyoga1234@gmail.com](mailto:dhienyoga1234@gmail.com)

#### INTISARI

Timbal (Pb) umum ditemukan pada bahan bakar terutama bensin dan bahan-bahan yang ada di dalam cat, keberadaan timbal dalam darah dapat merusak sistem pernafasan, sistem saraf, dan meracuni darah. Efek keracunan timbal dalam darah ditandai dengan adanya gangguan sintesis hemoglobin sehingga kadar hemoglobin menurun dan menyebabkan anemia. Teknik sampling yang digunakan adalah dengan pengambilan literature review menggunakan 5 jurnal penelitian terpilih yang dilakukan di Laboratorium STIKes Ngudia Husada Madura. Berdasarkan hasil literatur review ini dinyatakan bahwa terdapat hubungan paparan timbal (Pb) terhadap kadar hemoglobin di dalam darah. Hubungan kadar timbal terhadap kadar hemoglobin di dalam darah juga didapatkan setelah paparan terus menerus dan dalam waktu yang lama. Paparan Timbal dapat menghambat biosintesis hemoglobin melalui enzim coproporphyrinogen, delta-ALAD (*Aminolevulinic acid dehydratase*) dan juga penghambatan ferrokelatase. Penghambatan enzim ini menyebabkan penurunan terhadap kadar hemoglobin di dalam darah. Berdasarkan 5 jurnal yang terpilih didapatkan bahwa terdapat hubungan paparan timbal (pb) terhadap kadar hemoglobin di dalam darah.

Kata Kunci: timbal, hemoglobin, anemia

#### ABSTRACT

*Common lead (PB) is found in fuel especially gasoline and materials in the paint, the presence of lead in the blood can damage the respiratory system, nervous system, and poisoned blood. The effect of lead poisoning in the blood is characterized by impaired hemoglobin synthesis so that the hemoglobin level decreases and causes anemia. This Literature Review aims to know the relationship of lead exposure to hemoglobin levels in the blood. The sampling technique used was by taking the literature review using 5 selected research journals conducted at STIKes Ngudia Husada Madura Laboratory. Based on the results of the literature the review is stated that there is a lead exposure (Pb) relationship to the hemoglobin level in the blood. The relationship of lead levels to the hemoglobin level in the blood is also get after continuous and long-time exposure. Lead exposure can inhibit the biosynthesis of hemoglobin through the coproporphyrinogen enzyme,  $\delta$ -ALAD (*Aminolevulinic acid Dehydratase*) and also inhibition of ferrokelattaché. Inhibition of this enzyme leads to a decrease in blood hemoglobin levels. Based on 5 journals, it is found that there is a lead exposure (PB) relationship to the hemoglobin level in the blood.*

*Keywords: lead, hemoglobin, anemia*



Penerbit: USB Press

Jl. Letjend. Sutoyo, Mojosoongo, Surakarta 57127

Email : [usbpresssolo@gmail.com](mailto:usbpresssolo@gmail.com)

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan dalam bidang teknologi, industri selain memberikan dampak positif juga memberi dampak negatif. Dampak positif kemajuan teknologi industri, dan transportasi dapat meningkatkan kemajuan di sektor ekonomi. Salah satu dampak negatif dari perkembangan di bidang transportasi adalah penambahan kendaraan bermotor yang sangat pesat, menimbulkan peningkatan pencemaran udara di kota besar semakin terasa. Kadar logam beracun dan berbahaya seperti timbal khususnya di udara saat ini telah mencapai tingkat yang sangat mengkhawatirkan terutama di kota-kota besar dengan intensitas kendaraan bermotor yang sangat padat. Timbal (Pb) memasuki tubuh manusia dengan berbagai cara, seperti melalui inhalasi, pencernaan, dan melalui kontak kulit (Khotijah *et al.*, 2017).

Menurut WHO (2009) dalam Marisa and Wahyuni (2019) konsentrasi normal timbal dalam darah adalah 10-25 ul/dl. Jika kadar tersebut melewati batas normal timbal maka akan terjadi keracunan yang dapat membahayakan tubuh manusia. Penggunaan bahan bakar seperti premium dan solar melepaskan 95% emisi timbal yang dapat mencemari udara dan kemudian dapat dihirup serta diserap oleh tubuh sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti mual, pusing, penurunan kadar hemoglobin, gangguan pencernaan dan pernafasan, hingga penurunan tingkat daya reaksi fisik maupun mental. Nilai normal pemeriksaan hemoglobin Laki-Laki: 14-18 g/dl dan untuk perempuan 12-16 g/dl. Efek paparannya bersifat kronis sehingga semakin lama seseorang terpapar maka akan terjadi peningkatan dosis yang bertambah secara terus menerus dan menyebabkan hemoglobin menurun dari nilai normal dan menyebabkan Anemia. Kadar timbal dalam darah yang tinggi dapat mengganggu sistem hematologi karena mengganggu pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) dengan menghambat sintesis protoporfirin dan mengganggu penyerapan zat besi sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya anemia yang tinggi (Marisa and Wahyuni, 2019).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk mereview penelitian tentang pengaruh timbal terhadap kadar hemoglobin di dalam darah. Literature Review ini diharapkan dapat bermanfaat membantu pengembangan ilmu kesehatan khususnya Analisis kesehatan terkait pengaruh timbal terhadap kadar hemoglobin, dan khususnya untuk masyarakat agar mendapat informasi tentang pengaruh timbal terhadap kadar hemoglobin.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah Literature Review. Artikel atau jurnal yang dipilih adalah analitik dengan pendekatan Cross Sectional.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Juni 2020. Di Laboratorium Stikes Ngudia Husada Madura.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah pekerja yang bekerja dengan resiko terpapar timbal

### **Variabel Penelitian**

Variable terikat pada penelitian ini adalah Kadar Hemoglobin dan Timbal.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hematology Analyzer dengan menggunakan darah sebagai sampelnya.

### Prosedur Kerja

#### a. Persiapan pasien

Untuk pemeriksaan hematologi, biasanya dipakai darah vena yang dicampur dengan antikoagulan, agar bahan darah tersebut tidak menggumpal. Antikoagulan yang bisa dipakai antara lain K<sub>2</sub>EDTA, Na<sub>2</sub> EDTA, heparin, natrium sitrat dalam larutan 3,8%, campuran omoniumoxalat dan kaliumoxalat.

Pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan sample darah vena. Untuk pemeriksaan hematologi dalam penggunaannya darah dicampur dengan antikoagulan untuk menghindari terjadinya pembekuan. Antikoagulan yang digunakan adalah EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate). EDTA digunakan dalam bentuk garam natrium atau kaliumnya. Banyaknya EDTA yang digunakan adalah 1 mg/dl darah. Lamanya penundaan pemeriksaan dan pemipetan dapat memberikan hasil yang berbeda dalam parameter.

#### b. Metode Pemeriksaan Hematology Analyzer

Prinsip kerja metode pemeriksaan dengan alat hematology analyzer berdasarkan prinsip flow cytometer. Flow cytometer adalah metode pengukuran jumlah dan sifat sifat sel yang dibungkus oleh aliran cairan melalui celah sempit dengan prinsip dengan larutan atau sampel yang dilewatinya.

Berikut beberapa prosedur dalam menyalakan alat Hematology analyzer:

1. Tekan tombol power ON/OFF pada bagian kiri belakang alat
2. Alat akan menampilkan start up, tekan YES
3. Lakukan pencucian alat terlebih dahulu dengan menekan menu SERVIS-Concentrate Cleaning-YES

Prosedur running control atau specimen pasien sebagai berikut:

1. Tekan tombol "ID" untuk mulai melakukan pemeriksaan setelah melakukan pencucian alat.
2. Siapkan control atau spesimen pasien yang siap diperiksa yang telah dihemogenisasi.
3. Isi ID pasien secara lengkap dan tekan YES
4. Masukkan sampel setelah jarum penghisap sampel keluar ke bawah dengan menekan tombol belakang jarum penghisap sampel.
5. Tunggu sampai keluar hasil pada layar dan hasil terprint sari alat.

Prosedur mematikan alat hematology analyzer

1. Pastikan terlebih dahulu bahwa alat telah dicuci sebelumnya.
2. Tekan tombol menu untuk mematikan alat.
3. Matikan alat dengan menekan tombol power ON/OFF di belakang kiri alat.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian literature review melalui publikasi pubmed dan google scholar menggunakan kata kunci "Lead" and "Hemoglobin" dan "Timbal" dan "Hemoglobin", peneliti menemukan 83 jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Jurnal penelitian tersebut kemudian diskriming, sebanyak 54 jurnal diekskusi karena terbitan tahun 2015 kebawah dan menggunakan bahasa selain bahasa inggris dan indonesia. Berdasarkan kriteria Inklusi dan Ekskusi sehingga didapatkan 5 artikel kemudian dilakukan analisa. Dibawah ini merupakan 5 artikel yang di ekstraksi dalam bentuk tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Estraksi Data

Judul	Penulis	Tempat Penelitian	Jumlah sampel	Metode Penelitian/ alat ukur	Outcome
Analisis Pajanan Timbal Udara Dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb) Pada Operator Spbu	(Ayu Rofia Nurfadillah and Irwan, 2019)	SPBU yang terletak di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan	30 Sampel	Cross sectional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kadar timbal SPBU dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ( $p=0.487$ , $r=0.132$ ); ada hubungan antara umur dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ( $p=0.016$ , $r=0.436$ ).
Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019	(Marisa and Wahyuni, 2019)	SPBU Tabing Raya Kota Padang	10 Sampel	Cross Sectional	Hasil penelitian kadar hemoglobin (Hb) menunjukkan bahwa dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar hemoglobin (Hb) yang normal 5 orang (50%), tidak normal sebanyak 5 orang (50%), Sedangkan kadar Hemoglobin tertinggi yaitu 17,8 g/dL dan hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin terendah yaitu 10,0 g/dL

Hubungan Durasi Kerja Dengan Kandungan Timbal dan Hemoglobin Darah Pada Petugas Dinas Perhubungan Di Terminal Amplas Tahun 2018	(Hutasuhut, Razaly and Khodijah Tussolihin, 2018)	Terminal Amplas	30 Sampel	Cross Sectional	Hasil penelitian menunjukkan terdapat 16 responden memiliki kadar timbal dalam darah <5 µg / dl, 14 responden memiliki kadar timbal dalam darah 5-10 µg / dl, dan tidak ada responden yang memiliki timbal darah >10 µg / dl. Seluruh responden memiliki kadar hemoglobin normal.
<i>The Effects Of Lead (Timbal) Exposure To Blood Timbal Concentration And Hemoglobin Levels In Book Sellers And Street Vendors Of Surakarta</i>	(Khotijah <i>et al.</i> , 2017)	Belakang Gerbang dan Pinggir Jalan Pasar Sriwedari Surakarta	97 sampel	Cross Sectional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara paparan Timbal udara dan kadar Timbal darah ( $p = 0,000$ ; $r = 0,606$ ) dan kadar Timbal darah dan kadar hemoglobin
<i>Role Of ALAD Isoforms In Anemia And Correlation Of Blood Lead Level With Hemoglobin Concentration In Automobile Paint Workers Of Karachi, Pakistan.</i>	(Ansari, 2016)	Bengkel dan pengecatan mobil di Kota Karachi Pakistan	106 Sampel	Cross Sectional	Korelasi positif antara konsentrasi Hb dan waktu pekerja menunjukkan kemungkinan anemia. Hubungan positif ALAD 1-2 menunjukkan bahwa pekerja dengan genotipe ini memiliki peningkatan risiko anemia.

Penetapan kriteria yang ketat pada metode sangat mempengaruhi jumlah artikel yang didapat. Penetapan Bahasa yang digunakan dalam artikel hanya terbatas menggunakan Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, tidak menggunakan hewan uji sebagai sampel, dan artikel juga harus penelitian secara langsung, tidak menggunakan penelitian literatur review. Penentuan artikel yang diambil awalnya hanya terbatas pada artikel yang membahas pengaruh paparan Timbal terhadap Hemoglobin dalam kondisi yang terkendali dengan rentang tahun 2016-2020. Setelah dilihat bahwa jumlah artikel yang didapatkan terbatas, pencarian artikel tetap dengan menggunakan kata kunci Timbal dan Hemoglobin dan Lead and Hemoglobin, Artikel yang ditemukan lebih banyak membahas pengaruh waktu paparan timbal terhadap kadar hemoglobin dalam darah.

Pada penelitian pertama Ayu Rofia Nurfadillah and Irwan (2019) didapatkan nilai Hemoglobin terendah 10,4 g/dl dan tertinggi 14,2 g/dl dalam darah menunjukkan bahwa ada hubungan antara kadar timbal SPBU dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ( $p=0.487$ ,  $r=0.132$ ); dan ada hubungan antara masa kerja dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ( $p=0.001$ ,  $r=0.558$ ). Kadar timbal di udara yang berasal dari asap kendaraan bermotor maupun penguapan bensin dapat masuk ke dalam tubuh operator melalui saluran nafas. Timbal yang terhirup masuk ke paru-paru dan akan berkaitan dengan darah serta diedarkan keseluruh jaringan organ tubuh. Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh akan mengikat sel darah merah kemudian didistribusikan ke dalam darah, cairan ekstraseluler, dan beberapa tempat deposit jaringan lunak (hati, ginjal dan saraf) dan jaringan mineral. Oleh karena itu timbal dapat terdeteksi dalam tubuh manusia melalui darah, jaringan lunak dan jaringan mineral (tulang, kuku, rambut dan gigi).

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Marisa and Wahyuni (2019) menunjukan bahwa ada hubungan kadar timbal dengan kadar hemoglobin dalam darah, dari 10 petugas SPBU Pt. Tabing Raya Kota Padang ditemukan kadar hemoglobin (Hb) yang normal 5 orang (50%), tidak normal sebanyak 5 orang (50%), Sedangkan kadar Hemoglobin tertinggi yaitu 17,8 g/dL dan hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin terendah yaitu 10,0 g/dL. Hasil Pemeriksaan pada pegawai SPBU di Kota Padang juga menunjukkan bahwa rata-rata setiap harinya petugas SPBU bekerja selama 7 jam per hari, jadi selama waktu 7 jam mereka terpapar oleh Timbal yang terdapat pada kandungan bahan bakar seperti solar dan bensin. Logam timbal yang terserap dalam darah berkaitan dengan sel darah merah (eritrosit) dan akan menghambat proses pembentukan hemoglobin, sehingga seseorang yang menghirup Timbal di udara, maka kandungan Timbal dalam darah akan meningkat dan hemoglobin menurun.

Pada penelitian ketiga yang dilakukan oleh Hutasuhut, Razaly and Khodijah Tussolihin (2018) yang dilakukan untuk melihat hubungan durasi kerja dengan kadar timbal di dalam darah pada petugas dinas perhubungan didapatkan hasil 16 responden memiliki kadar timbal dalam darah kurang dari 5 $\mu$ g/dl dan 14 responden memiliki kadar timbal diatas 5 $\mu$ g/dl. Hubungan yang signifikan durasi kerja dengan timbal darah petugas perhubungan, didapatkan hasil p-value sebesar 0,014, yang artinya ada hubungan yang signifikan antara durasi lama kerja dengan kadar timbal dalam darah. Menurut Palar (2008) menyatakan ada hubungan antara lama bekerja dengan kadar Timbal di dalam darah. Analisis kadar hemoglobin darah responden didapatkan hasil seluruh responden yang memiliki durasi/lama kerja kurang 10 tahun maupun yang lebih dari 10 tahun memiliki kadar hemoglobin normal. Menurut kriteria WHO menyatakan bahwa kadar timbal darah yang dapat menyebabkan anemia klinis yaitu sebesar 70  $\mu$ g/dL, sedangkan menurut US Department of Health and Human Services (2005) kadar timbal darah mencapai 50  $\mu$ g/dL menyebabkan gangguan terhadap sintesis hemoglobin.

Penelitian keempat dilakukan oleh Khotijah et al (2017) yang dilakukan pada penjual buku sebanyak 97 responden di belakang gerbang dan pinggir jalan Pasar Sriwedari Surakarta. Hasil penelitian menunjukkan hasil kadar Timbal di dalam darah rata rata responden 26,16  $\mu$ g/dl dan berada di kisaran

normal di bawah 40 µg/dl. Tetapi ada satu responden yang memiliki kadar timbal diatas 50 µg/dl. Konsentrasi kadar timbal di dalam darah diatas 50 µg/dl dapat mengganggu proses produksi Hemoglobin. Responden yang memiliki kadar Hemoglobin diatas 50 µg/dl perlu dilakukan pengawasan terus menerus untuk menghindari paparan dan peningkatan kadar timbal di dalam darah yang dapat mengganggu proses sintesis hemoglobin.

Pada penelitian kelima yang dilakukan oleh Ansari (2016) yang melakukan penelitian pada pekerja bengkel dan pengecatan di Kota Karachi Pakistan, hubungan antara konsentrasi Hemoglobin dan waktu bekerja menunjukkan kemungkinan anemia yang disebabkan oleh Timbal bahkan pada pekerja rendah waktu, tetapi karena waktu paparan timbal yang terus menerus dan lama, pekerja menunjukkan peningkatan tingkat timbal dalam darah yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol ( $p < 0,0001$ ). Penelitian ini menunjukkan bahwa responden dengan konsentrasi Timbal yang lebih tinggi dalam darah memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah.

Terdapat resiko kesehatan yang serius bagi pekerja bengkel dan pengecatan mobil bahkan dengan kadar timbal darah rendah, apabila ada paparan timbal yang terus menerus dalam waktu jangka panjang. Para pekerja sangat mungkin terkena paparan timbal terus menerus, bahkan pada tingkat paparan yang rendah, dan dapat mengakibatkan kondisi seperti anemia. Ini menekankan perlunya pemantauan berkala terhadap lingkungan kerja dan pemeriksaan kesehatan pekerja yang terkait dengan industri dan lokakarya dengan potensi terkena paparan timbal.

Berdasarkan hasil literatur review ini dinyatakan bahwa terdapat hubungan paparan timbal (Pb) terhadap kadar hemoglobin di dalam darah. Hubungan kadar timbal terhadap kadar hemoglobin di dalam darah juga di dapatkan setelah paparan terus menerus dan dalam waktu yang lama. Jadi juga terdapat hubungan waktu paparan yang mengakibatkan timbal yang masuk kedalam tubuh terakumulasi di dalam darah menyebabkan kadar hemoglobin menurun dan menyebabkan anemia. Paparan Timbal dapat menghambat biosintesis hemoglobin melalui enzim coproporphyrinogen,  $\delta$ -ALAD ( Aminolevulinic acid dehydratase ) dan juga penghambatan ferrokelatase. Penghambatan enzim ini menyebabkan penurunan terhadap kadar hemoglobin di dalam darah.

Tindakan pencegahan harus diambil bagi pekerja yang terpapar Timbal untuk menghindari bahaya yang disebabkan oleh keracunan Timbal . Pencegahan dapat dilakukan dengan menghindari paparan Timbal atau menjaga konsentrasi Timbal di udara di bawah ambang batas. Selain itu, pemantauan lingkungan untuk mengukur konsentrasi Timbal di lingkungan dan juga memeriksakan kesehatan secara rutin untuk mengukur kadar Hemoglobin dalam tubuh sangat penting bagi pekerja yang berisiko terpapar Timbal. Alat pelindung diri sangat berpengaruh dalam menghambat paparan timbal untuk masuk kedalam darah, seperti penggunaan masker, karena proses masuknya timbal bisa melalui beberapa jalur, yaitu udara, penetrasi selaput atau lapisan kulit

## **KESIMPULAN**

Hubungan kadar timbal terhadap kadar hemoglobin di dalam darah juga di dapatkan setelah paparan terus menerus dan dalam waktu yang lama. Jadi juga terdapat hubungan waktu paparan yang mengakibatkan timbal yang masuk kedalam tubuh terakumulasi di dalam darah menyebabkan kadar hemoglobin menurun dan menyebabkan anemia. Paparan Timbal dapat menghambat biosintesis hemoglobin melalui enzim coproporphyrinogen,  $\delta$ -ALAD ( Aminolevulinic acid dehydratase ) dan juga penghambatan ferrokelatase. Penghambatan enzim ini menyebabkan penurunan terhadap kadar hemoglobin di dalam darah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adiwijayanti, R.B., 2015. Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal Darah Dan Dampaknya Pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan Di Kawasan Megamall Ciputat. SKRIPSI. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ansari, S. (2016) 'Role of Alad Isoforms in Anemia and Correlation of Blood Lead Level With Hemoglobin Concentration in Automobile Paint', *Researchgate.Net*, 13(2), pp. 163–169.
- Ayu Rofia Nurfadillah and Irwan (2019) 'Analisis Paparan Timbal Udara Dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb) Pada Operator SPBU', *Journal Health And Science*, 3(2), pp. 53–59.
- Baskoro, T.F., 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) Terhadap Kadar Hemoglobin Tikus Sprague Dawley Setelah Diberikan Paparan Asap Rokok. KTI. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Hasanah, D.K., 2018. Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Anemia Gravidarum Trimester III Di Wilayah Kerja Puskesmas Kalisat Kabupaten Jember, SKRIPSI, Epidemiologi Dan Biostatika Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Hutasuhut, V. A., Razaly, M. and Khodijah Tussolihin (2018) 'Hubungan Durasi Kerja Dengan Kandungan Timbal Dan Hemoglobin Darah Pada Petugas Dinas Perhubungan Di', *Jurnal Stikna*, 02(October), pp. 1–6.
- Hoffbrand, A.V., Moss P.A.H., 2016. Kapita Selekta Hematologi. Jakarta: EGC
- Khotijah *et al.* (2017) 'THE EFFECTS OF LEAD ( Pb ) EXPOSURE TO BLOOD Pb CONCENTRATION', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(2), pp. 286–290.
- Kiswari, dr. Rukman., 2014. Hematologi dan Transfusi. Jakarta: Erlangga
- Kustiningsih, Y., Thomas, N.F., Nurlailah., 2017, Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Darah Penjual Klepon, *Medical Laboratory Technology Journal*, [e-journal] 3(2): pp. 47-52.
- Marisa, M. and Wahyuni, Y. (2019) 'Gambaran Kadar Hemoglobin ( HB ) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum ( SPBU ) PT . Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019', 2(1), pp. 12–17.
- Nugraha, Gilang. 2017. Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Ed.2. Jakarta: CV. Trans Info Media
- Lestari, P.I., 2017. Hubungan Konsumsi Zat Besi Dengan Kejadian Anemia pada Murid SMP Negeri 27 Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, [e-journal] 6(3): pp. 507-511.
- Novitasari. S., 2014. Hubungan Tingkat Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Sma Batik 1 Surakarta, KTI, Program Studi Diploma III Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.