

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN
PADA PEGAWAI PEWARNAAN**

SKRIPSI



**NUGROHO AZIS WAHYU PRASETYO
NIM. 3161015**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN
PADA PEGAWAI PEWARNAAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai persyaratan menyelesaikan jenjang pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis



**NUGROHO AZIS WAHYU PRASETYO
NIM. 3161015**

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur penjiplakan maka gelar kesarjanaan yang telah diperoleh dapat ditinjau dan/atau dicabut.

Surakarta, 02 Juli 2020



Nugroho Azis Wahyu Prasetyo
NIM. 3161015

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN
PADA PEGAWAI PEWARNAAN**

Oleh :
Nugroho Azis Wahyu Prasetyo
NIM. 3161015

Telah disetujui untuk diajukan ujian skripsi.

Surakarta, 02 Juli 2020

Dosen Pembimbing



(Mastuti Widi Lestari, S.Si., M.Si)
NIDN. 0611018902

PENGESAHAN

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN
PADA PEGAWAI PEWARNAAN**

Disusun oleh :
Nugroho Azis Wahyu Prasetyo
NIM. 3161015

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan memenuhi syarat / sah

Pada tanggal 02 Juli 2020

Ketua Penguji



(Tri Harningsih, S.Si., M.Si)
NIDN. 0626087902

Anggota Penguji 1



(Purwati, S.Pd.Kim., M. Pd)
NIDN. 0616107801

Anggota Penguji 2



(Mastuti Widi Lestari, S.Si., M.Si)
NIDN. 0611018902

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis



(M. Taufiq Qurrohmah, S.Si., M.Sc)
NIDN. 0622098502

iv

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, "Assalamu'alaikum Warahmatulahi Wabarakaatuh"

Alhamdulillahirobbil 'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, hidayah dan nikmat yang berlimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi studi literatur dengan judul **"Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Pegawai Pewarnaan"**. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada baginda Rasul Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di akhir nanti. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa studi literatur ini bukan hanya karena usaha penulis semata. Namun, banyak pihak yang telah membantu menyelesaikan studi literatur ini. Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Hartono, S.Si., M.Si., Apt, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. Bapak Taufiq Qurrohman, S.Si., M.Sc, selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis
3. Ibu Tri Harningsih, S.Si., M.Si, selaku Ketua Penguji yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap skripsi studi literatur ini
4. Ibu Purwati, S.Pd.Kim.,M. Pd, selaku Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap skripsi studi literatur ini
5. Ibu Mastuti Widi Lestari, S.Si., M.Si, selaku Penguji II serta pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap studi literatur ini.
6. Staff dan dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
7. Bapak Wahyudiono, Ibu Nurbaity serta adikku tersayang Chyntia Wahyu Ardhana dan Hendra Wahyu Kurniawan yang selalu memberikan dukungan, nasihat serta do'a yang selalu dipanjatkan demi kelancaran penyusunan skripsi ini

8. Fatwa Ulfiasari yang selalu berada di belakang saya memberikan dukungan dan mendengarkan keluh kesah saya dalam penyusunan skripsi ini
9. Bernardus Hendarto, Amd. AK dan M. Miftakul Huda Pradana, Amd. AK yang memberikan saran dan menemani saat rehat dalam penyusunan skripsi sstudi literatur ini
10. Rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis angkatan pertama Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional semoga selalu diberikan kesehatan dan kesuksesan di masa mendatang
11. Rekan – rekan mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang selalu memberikan semangat serta tukar pendapat mengenai studi literatur
12. Alumni Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu telah memberikan saran dan semangat dalam penyusunan skripsi studi literatur saya ini
13. Wabah COVID-19 sehingga penyusunan skripsi menjadi studi literatur

Penulis menyadari bahwa skripsi studi literatur ini masih kurang dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran perbaikan dari pembaca.

“Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh”

Surakarta, 02 Juli 2020

Penulis

ABSTRAK

Nugroho Azis Wahyu Prasetyo, NIM 3161015.2020. Hubungan Kadar Timbal dalam Darah terhadap Kadar Hemoglobin pada Pegawai Pewarnaan

Timbal (Pb) merupakan logam berat di lingkungan terdapat di dalam kerak bumi dan tersebar dalam jumlah kecil melalui proses alami. Industri pengecatan menggunakan persenyawaan timbal dengan krom ($PbCrO_4$). Kadar timbal dalam darah dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Tujuan skripsi literatur untuk menganalisis hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan.

Sumber data acuan berupa jurnal penelitian terbaru. Analisis data diuji secara deskriptif. Kadar timbal terhadap kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan menyebabkan gangguan hemopoetik sehingga mengakibatkan penurunan sintesis hemoglobin.

Timbal yang terdapat di dalam darah menghambat sebagian besar enzim yang berperan dalam pembentukan hemoglobin yaitu *heme*. Studi literature mengenai hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin pada pekerja pewarnaan menunjukkan bahwa terdapat hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin. Arah hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin adalah negatif. Arah hubungan negatif menunjukkan semakin tinggi kadar timbal dalam darah seseorang maka semakin rendah kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan.

Kata Kunci : Deskriptif, Timbal, Hemoglobin, Pewarnaan

ABSTRACT

Nugroho Azis Wahyu Prasetyo, NIM 3161015.2020. *Correlation of The Blood Lead Levels to Hemoglobin Levels in Staining Employees*

Lead (Pb) is a heavy metal in the environment contained in the earth's crust and is spread in small amounts through natural processes. The painting industry uses lead compounds with chrome (PbCrO₄). Lead levels in the blood can cause a decrease in hemoglobin levels. The purpose of the literature thesis is to analyze the correlation of the blood lead levels to hemoglobin levels in staining employees.

Reference data sources in the form of the latest research journals. Data analysis was tested descriptive. Lead levels of hemoglobin levels in staining employees cause haemopoietic disorders resulting in decreased hemoglobin synthesis.

Lead contained in the blood inhibits most of the enzymes that play a role in the formation of hemoglobin, heme. Literature studies on the correlation of the blood lead levels to hemoglobin levels in staining workers show that there is a relationship of blood lead levels to hemoglobin levels. The direction of the relationship of blood lead levels to hemoglobin levels is negative. The direction of the negative relationship indicates the higher the lead level in a person's blood, the lower the hemoglobin level in the staining employee.

Keywords : *Descriptive, Lead, Hemoglobin, Staining*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| Daftar Gambar | x |
| Daftar Tabel | xi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Kajian Pustaka | 4 |
| 2.2 Kerangka Pikir | 15 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Alur Penelitian | 16 |
| 3.2 Sumber Data | 16 |
| 3.3 Analisis Data | 18 |
| 3.4 Jadwal Rencana Skripsi Studi Literatur | 18 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil | 19 |
| 4.2 Pembahasan | 22 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Simpulan | 28 |
| 5.2 Saran | 28 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 29 |
| LAMPIRAN | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Metabolisme Timbal dalam Tubuh Manusia | 8 |
| Gambar 2.2 Hematoksisitas Timbal (Pb) pada Sintesis <i>Heme</i> | 12 |
| Gambar 2.3 Kerangka Pikir | 15 |
| Gambar 3.1 Alur Penelitian | 16 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Jadwal Skripsi Studi Literatur | 18 |
| Tabel 4.1 Ringkasan Jurnal | 21 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang sering ditemukan berikatan dengan unsur lain sehingga membentuk senyawa organik dan inorganik. Timbal organik diantaranya yaitu Pb tetra etil, Pb asetat, Pb salisilat, Pb stearat dan Pb oksalat. Sedangkan timbal inorganik diantaranya yaitu Pb *monoxide*, Pb *dioxide*, Pb sulfat, Pb arsenat, Pb kromat. Timbal pada dasarnya bersifat tidak mudah korosi, masa jenis rendah, dan titik didihnya tinggi sehingga menyebabkan timbal sering digunakan dan dimanfaatkan pada beberapa sektor industri. Timbal pada industri pengecatan digunakan persenyawaan timbal dengan krom membentuk $PbCrO_4$ (ATSDR, 2019).

Kadar timbal yang diperbolehkan yaitu $<10 \mu\text{g/dL}$ untuk orang dewasa. Kadar timbal dalam darah yang melebihi batas maka menimbulkan masalah kesehatan mulai dari masalah kesehatan ringan hingga masalah kesehatan berat. Paparan yang terjadi setiap hari dan waktu paparan yang lama akan menyebabkan efek toksik yang semakin besar pula. Apabila tubuh telah mengalami keracunan timbal dengan kadar yang lebih tinggi, maka dapat terjadi komplikasi yang serius, seperti kerusakan ginjal dan gangguan sistem saraf. Bahkan jika kadar racun timbal sudah sangat tinggi, pasien dapat mengalami kejang, hilang kesadaran, dan kematian (CDC, 2012).

Toksisitas timbal (Pb) dapat menyebabkan gangguan langsung aktifitas enzim. Ginjal dan hati merupakan target potensial toksisitas timbal sebelum

disimpan dalam tulang. Tergantung tingkat paparannya, timbal memiliki potensi untuk menyebabkan berbagai efek biologis seperti penurunan sintesis hemoglobin, gangguan fungsi neurobehavioral dan psikologis, neuropati perifer, efek tidak langsung pada jantung, kerusakan tubular ginjal serta masalah reproduksi (Hastuti dkk., 2018).

Paparan timbal (Pb) pada pekerja pengecatan dapat mempengaruhi kadar haemoglobin dalam darah. Berdasarkan penelitian (Oginawati dan Hermiranti, 2012) menyatakan bahwa ada hubungan antara paparan timbal terhadap kadar hemoglobin pada pekerja pengecatan. Sedangkan menurut penelitian (Mulyadi dkk., 2015) menyatakan bahwa paparan timbal mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin pada pekerja pengecatan mobil.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan studi literatur hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan. Studi literatur ini diharapkan dapat berguna sebagai pengetahuan mengenai dampak timbal terhadap kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan kadar timbal dalam darah mempengaruhi kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah terhadap kadar hemoglobin pada pegawai perwarnaan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai hubungan kadar timbal (Pb) terhadap kadar hemoglobin.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan penulis tentang hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah terhadap hemoglobin

b. Bagi Akademik

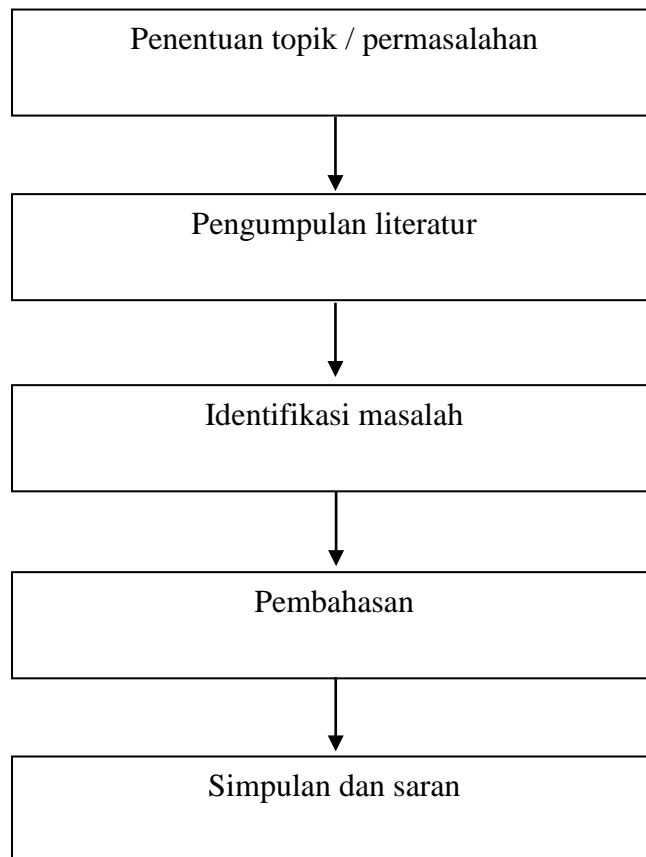
Menambah sumber bacaan serta pembendaharaan Skripsi mengenai hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah terhadap hemoglobin

c. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahaya paparan timbal terhadap kadar hemoglobin.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari jurnal ilmiah. Jurnal yang diambil berkaitan dengan analisis dampak paparan timbal terhadap kadar hemoglobin pada pekerja pengecatan. Sumber – sumber tersebut didapatkan dari karya yang ditulis oleh intelektual dan ahli yang berkompeten pada bidang yang terkait.

1. Adiwijayanti, B. R., 2015. *Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal dalam Darah dan Dampaknya pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan di Kawasan Megamall Ciputat Tahun 2015*. Jakarta, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
2. Irchamnil Lutfi., Yustina dan Darmadi Ahmad. 2016. *Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Hemoglobin (Hb) pada Petugas Pengecatan Mobil di Bengkel Auto Blitz Kota Pekanbaru Sebagai Rancangan Lembar Kerja Siswa Biologi di SMA*, Pekanbaru: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau.
3. Mulyadi., H.J Mukono dan Haryanto Notopuro. 2015. PAPARAN TIMBAL UDARA TERHADAP TIMBAL DARAH, HEMOGLOBIN, CYSTATIN C SERUM PEKERJA PENGECATAN MOBIL. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), pp. 87-95.
4. Oginawati dan Hermiranti Dwilestasi. 2012. *Analisis Hematologi Dampak Paparan Timbal Pada Pekerja Pengecatan*, Bandung: Institut Teknologi Bandung.
5. Pramudji Hastuti., Sunarti., Prasetyastuti., Ngadikun., Tasmini., Dianandha Septiana Rubi., Sri Sutarni., Indrasari Kusuma Harahap., Kusumo Dananjoyo., Suhartini., Ida Bagus Gd. Surya Putra Pidada., Hendro Widagdo dan Martiana Suciningtyas, 2018. Hubungan timbal dan krom pada pemakaian pewarna batik dengan kadar hemoglobin dan packed cell volume pada pengrajin batik di Kecamatan Lendah Kulon Progo. *Journal of Community Empowement for Health*, 1(1), pp. 28-35.

3.3 Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis data mengenai paparan timbal terhadap kadar hemoglobin pada pekerja pengecatan. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan kesimpulan dari data tersebut.

3.4 Jadwal Rencana Skripsi Studi Literatur

Tabel 3.1 Jadwal Skripsi Studi Literatur Tahun 2019/2020

| Kegiatan | Sept 2019 | Okt 2019 | Nov 2019 | Des 2019 | Jan 2020 | Feb 2020 | Mar 2020 | Apr 2020 | Mei 2020 | Jun 2020 | Jul 2020 |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sosialisasi Mahasiswa | | | | | | | | | | | |
| Sosialisasi dosen pembimbing | | | | | | | | | | | |
| Pengajuan Judul Proposal Skripsi | | | | | | | | | | | |
| Bab I – III | | | | | | | | | | | |
| Ujian Proposal | | | | | | | | | | | |
| Pengumpulan Naskah Proposal Skripsi | | | | | | | | | | | |
| Kegiatan Penelitian | | | | | | | | | | | |
| Bimbingan Bab IV – V, Penyusunan Laporan Skripsi | | | | | | | | | | | |
| Ujian Pendaratan | | | | | | | | | | | |
| Ujian Terbuka | | | | | | | | | | | |
| Pengumpulan Naskah Skripsi | | | | | | | | | | | |

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Studi literatur mengenai hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin pada pegawai pewarnaan menunjukkan bahwa terdapat hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin. Arah hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin adalah negatif. Arah hubungan negatif menunjukkan semakin tinggi kadar timbal dalam darah seseorang maka semakin rendah kadar hemoglobin pada pekerja pewarnaan.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya yang membuat studi literatur mengenai hubungan kadar timbal dalam darah terhadap kadar hemoglobin agar lebih memperbanyak jurnal acuan yang digunakan dan dapat menambahkan variabel seperti lamanya paparan timbal, lama kerja, usia dan kebiasaan merokok pegawai pewarnaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijayanti, B. R., 2015. Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal dalam Darah dan Dampaknya pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan di Kawasan Megamall Ciputat Tahun 2015. Jakarta: *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2019. *Toxicological Profile for Lead*. Toronto: US Department of Health and Human Service.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2012. *Surveillance For Foodborne Disease Outbreak United States*. Atlanta: CDC.
- Endrinaldi, 2010. Logam - Logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(1), pp. 42-46.
- Hiroyuki Saito., Ippei Mori., Yasutaka Ogawa and Mamoru Hirata. 2006. Relationship between Blood Lead Level and Work Related System Factors Using the NIIH Questionnaire System. *Industrial Health*, 44(1), pp. 619-628.
- Irchamnil Lutfi., Yustina dan Darmadi Ahmad. 2016. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Hemoglobin (Hb) pada Petugas Pengecatan Mobil di Bengkel Auto Blitz Kota Pekanbaru Sebagai Rancangan Lembar Kerja Siswa Biologi di SMA. Pekanbaru: *Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*.
- Kemenkes RI. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*, Jakarta: Kemenkes RI.
- Lauwerys dan Perrine Robert R and Perrine Hoet. 2001. *Industrial Chemical Exposure Guidelines for Biological Monitoring*. 3rd ed. Amerika: CRC Press LLC.
- Lu Frank. C. 2010. *Toksikologi Dasar*. 2nd ed. Jakarta: UI Press.
- Lubis Bidasari., Nelly Rosdiana., Selvi Navianti., Olga Rasyanti., Flora Mindo Panjaitan. 2013. Hubungan Keracunan Timbal dengan Anemia Defisiensi Besi pada Anak. *CDK-200*, 40(1), pp. 17-21.
- Lyn Patrick, N., 2006. Lead Toxicity, A Review of the Literature. Part I : Exposure, Evaluation, and Treatment. *Alternative Medicine Review*, 11(1), pp. 2-22.

- Muliyadi., H.J Mukono dan Haryanto Notopuro. 2015. Paparan Timbal Udara Terhadap Timbal Darah, Hemoglobin, Cystatin C Serum Pekerja Pengecatan Mobil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), pp. 87-95.
- Oginawati Katharina dan Hermiranti Dwilestasi. 2012. Analisis Hematologi Dampak Paparan Timbal pada Pekerja Pengecatan. Bandung: *Institut Teknologi Bandung*.
- Palar, H., 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. 1st ed. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pramudji Hastuti., Sunarti., Prasetyastuti., Ngadikun., Tasmini., Dianandha Septiana Rubi., Sri Sutarni., Indrasari Kusuma Harahap., Kusumo Dananjoyo., Suhartini., Ida Bagus Gd. Surya Putra Pidada., Hendro Widagdo dan Martiana Suciningtyas, 2018. Hubungan Timbal dan Krom pada Pemakaian Pewarna Batik Dengan Kadar Hemoglobin dan Packed Cell Volume pada Pengrajin Batik Di Kecamatan Lendah Kulon Progo. *Journal of Community Empowement for Health*, 1(1), pp. 28-35.
- Samir N. Kelada., Erin Shelton., Rachel B Kaufmann and Muin J Khoury. 2001. δ -Aminolevulinic Acid Dehydratase Genotype and Lead Toxicity: A HuGE Review. *American Journal of Epidemiology*, 154(1), pp. 1-13.
- Sherwood, L., 2012. *Fisiologi Manusia*. 6th ed. Jakarta: EGC.
- Siswanto, 2017. *Darah dan Cairan Tubuh*. 1st ed. Denpasar: Universitas Udayana.
- SNI, 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudarmaji., J Mukono dan Corie I P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2), pp. 129-142.
- Suratno, 2013. Validasi Metode Analisis Pb dengan Menggunakan FLame Spektrofotometer Serapan Atom Untuk Studi Biogeokimia dan Toksisitas Logam Timbal pada Tanaman Obat (*Lycopersicum Escelentum*). Lampung, *Universitas Lampung*.
- Widowati, W. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. 1st ed. Yogyakarta: Andi.

Wirsal Hasan., Abdul Rahim Matondang., Alvi Syahrin. Dan Chatarina Umbul Wahyuni. 2013. Pengaruh Jenis Kelamin dan Kebiasaan Merokok terhadap Kadar Timbal Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(4), pp. 164-168.