

Studi Bahaya Bahan Timbal Terhadap Penurunan Kadar Hemoglobin Pada Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram 2016

Ni Komang Dian Hartarini¹

¹Mahasiswa DIII Analis Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram

²Dosen Analis Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram

Email: komang2017@gmail.com¹

ABSTRAK

Timbal adalah logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Senyawa timbal yang masuk dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan pernafasan ini merupakan logam yang dapat merusak sistem syaraf. Timbal yang masuk ke dalam tubuh dapat mengganggu enzim oksidase dan akibatnya menghambat system metabolisme sel, salah satunya menghambat sintesis Hb dalam sumsum tulang dan juga timbal menghambat enzim sulfidril untuk mengikat delta-amnolevulinik acid (ALA) menjadi porprobilinogen yang mengakibatkan penurunan kadar Hb. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahaya bahan timbal terhadap penurunan kadar hemoglobin pada petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian yang bersifat observasional deskriptif dimana peneliti mengamati timbul atau tidaknya suatu masalah kesehatan pada individu atau kelompok menurut derajat pemaparannya terhadap faktor resiko yang diduga menjadi penyebab.

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Klinik Asy-shifa Panjitar Mataram dengan menggunakan 20 sampel darah petugas SPBU diperoleh hasil rata-rata pemeriksaan kadar hemoglobin yaitu 13,9 g/dl, dengan 10 sampel (50%) diperoleh hasil normal dan 10 sampel (50%) diperoleh hasil tidak normal dari 20 sampel (100%). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ada penurunan kadar hemoglobin terhadap bahaya bahan timbal pada petugas SPBU di SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.

Kata Kunci : Timbal, Hemoglobin, Petugas SPBU

ABSTRACT

Lead is a heavy metal found naturally in the earth's crust. Lead compounds that enter the body through the digestive tract and respiratory this is a metal that can damage the nervous system. Lead enters the body can interfere with oxidase and consequently inhibit the metabolic system of cells, one of which inhibits the synthesis of hemoglobin in the bone marrow and also lead to binding inhibits the enzyme sulfhydryl delta-amnolevulinik acid (ALA) into porprobilinogen which resulted in a decrease in hemoglobin concentration. The purpose of this study was to determine the hazards of lead to a decrease in hemoglobin of gas station attendant PT Kari Rindo Kekalik Mataram. This type of research is descriptive observational study in which researchers observed arises whether or not a health problem in

individuals or groups according to the degree of pemaparannya against risk factors suspected to be the cause.

From the research that has been conducted in the Clinical Laboratory Ash-shifa Panjtilar Mataram by using the gas station attendant 20 blood samples obtained an average yield of hemoglobin level examination is 13.9 g / dL, with 10 samples (50%) obtained normal results and 10 samples (50%) obtained abnormal results from 20 samples (100%). The conclusion of this research that there is a decrease in hemoglobin levels to the dangers of lead in gas station attendant at the pump PT Kari Rindo Kekalik Mataram.

Keywords: Lead, Hemoglobin, SPBU Officer

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak (BBM) merupakan salah satu kebutuhan pokok yang dapat menunjang sarana transportasi di dalam negeri. Terjadi peningkatan kendaraan bermotor di setiap tahunnya. Semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, maka semakin pesat pula mobilisasi penduduk dengan menggunakan kendaraan bermotor baik kendaraan umum atau pribadi. Dengan adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini, stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) tak pernah sepi dari pengunjung. Hampir setiap hari baik angkutan umum maupun kendaraan pribadi berada dalam antrian pengisian BBM. Sisi lain meningkatnya volume kendaraan, maka kebutuhan akan bahan bakar minyak berbanding lurus dengan menjamurnya SPBU di berbagai daerah. Bahan bakar premium menjadi pilihan utama bagi masyarakat Indonesia yang merupakan pengguna kendaraan bermotor. Baik di sadari atau tidak oleh masyarakat, premium telah mengancam kesehatan mereka secara langsung atau tidak langsung. Terutama pekerja SPBU yang berjam-jam terpapar dengan premium serta bahan bakar lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh pengendara motor yang langsung menghidupkan motor usai mengisi bahan bakar dan banyaknya pengendara yang tidak mematkan

kendaraan saat mengantri premium. Padahal premium mengandung timbal yang dapat mengancam kesehatan (Adnan, S. 2001).

Timbal merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami termasuk letusan gunung berapi dan proses geokimia. Timbal ini adalah logam yang dapat merusak sistem syaraf jika terakumulasi dalam jaringan halus dan tulang untuk waktu yang lama. Dokter A.M. Luthfie Parewangi, Sp.P.D. menyatakan, timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan dan pencernaan, sedangkan absorpsi melalui kulit sangat kecil. Timbal yang di lepaskan ke udara secara umum masuk kedalam tubuh melalui jalur inhalasi pernapasan (Wardhana, A. W. 2004).

Efek yang dapat ditimbulkan oleh timbal untuk manusia utamanya bagi anak-anak, tidak hanya berefek kepada tubuh fisik, paparan timbal juga berkaitan dengan kesulitan kemampuan belajar, keterlambatan perkembangan mental, bahkan skizofrenia, dapat mempengaruhi fungsi kognitif, memendekkan tinggi badan, penurunan fungsi pendengaran, mempengaruhi perilaku dan merusak fungsi organ tubuh (ginjal dan sistem syaraf), meningkatkan tekanan darah dan

mempengaruhi perkembangan otak. Timbal juga menjadi penyebab hipertensi, anemia, gangguan reproduksi, kanker, dan gangguan pendengaran (Wardhana, A. W. 2004).

Hemoglobin adalah bagian utama dari sel darah merah yang berfungsi mengikat oksigen. Hemoglobin rendah secara umum didefinisikan sebagai kurang dari 13,5 gram hemoglobin per desiliter (135 gram per liter) darah pada pria dan kurang dari 12 gram per desiliter (120 gram per liter) pada wanita. Pada anak-anak, definisi hemoglobin bervariasi tergantung usia dan jenis kelamin. Jika seseorang kekurangan sel darah merah atau hemoglobin yang normal, maka sel-sel dalam tubuh tidak akan mendapatkan oksigen yang cukup, akibatnya timbullah gejala anemia. Gejala anemia seperti lemah dan lesu terjadi karena organ-organ tidak mendapatkan apa yang mereka butuhkan untuk berfungsi dengan baik, yaitu oksigen (Bakta, 2006).

Anemia bukan suatu penyakit tertentu, tetapi cerminan perubahan patofisiologi yang mendasar yang diuraikan melalui anamnesis yang seksama, pemeriksaan fisik, dan konfirmasi laboratorium. Anemia merupakan masalah medik yang paling sering dijumpai di klinik di seluruh dunia, terutama di negara berkembang yaitu Indonesia dimana masyarakatnya masih belum sepenuhnya menyadari pentingnya zat gizi, karena itu prevalensi anemia di Indonesia sekarang ini masih cukup tinggi, terutama anemia defisiensi nutrisi seperti besi, asam folat, atau vitamin B₁₂ (Bakta, 2006).

Hal tersebutlah yang mendorong penulis untuk meneliti lebih lanjutnya mengenai seberapa besar bahaya bahan timbal terhadap penurunan kadar

hemoglobin pada petugas pengisian BBM (Bahan Bakar Minyak) yang ada di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Dalam penelitian yang berjudul Studi Bahaya Bahan Timbal Terhadap Penurunan Kadar Hemoglobin Pada Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram 2016.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian Karya Tulis Ilmiah yang telah dilaksanakan adalah bersifat Observasional Deskriptif yaitu penelitian yang mengamati timbul atau tidaknya suatu masalah kesehatan pada individu atau kelompok menurut derajat pemaparannya terhadap faktor risiko yang di duga menjadi penyebab.

Adapun hubungan yang ingin diketahui adalah bahaya bahan timbal terhadap penurunan kadar hemoglobin terhadap petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 30 Desember tahun 2015.

1. Tempat Penelitian

- a. Pengambilan sampel ini telah dilaksanakan di SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.
- b. Pemeriksaan kadar hemoglobin ini telah dilaksanakan di Laboratorium Klinik Asy-Shifa Perumnas Mataram.

Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel

- a. Variabel bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel dependen, jadi variabel independent adalah variabel yang mempengaruhi.

Variabel bebas dalam penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah

petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.

Variabel terikat dalam penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah kadar hemoglobin.

Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah semua petugas SPBU di SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian Karya Tulis Ilmiah yang telah dilaksanakan adalah 2cc darah petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik sebanyak 20 sampel dengan metode Purposive Sampling dimana peneliti menentukan sampel dengan beberapa pertimbangan tertentu yang dinilai sesuai dengan tujuan atau masalah penelitian dalam sebuah populasi agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih representative dengan kriteria yang tidak membedakan umur dan tidak membedakan jenis kelamin yang sesuai dengan data petugas SPBU (Sugiyono, 2008).

Teknik pengumpulan data merupakan suatu langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka penelitian tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar yang ditetapkan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah data primer dan data sekunder. Dimana data primer dalam penelitian ini yaitu data penelitian yang

diperoleh sendiri melalui observasi, wawancara, dan kuisioner yang datanya dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti dari obyeknya langsung. Sedangkan data sekunder dari penelitian ini yaitu data dari hasil dokumentasi lembaga SPBU dan data dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dari obyek itu.

HASIL PENELITIAN

Gambar Umum Penelitian

Penelitian Karya Tulis Ilmiah ini telah dilaksanakan pada tanggal 30 Desember 2015 di Laboratorium Klinik Asy-syifa Panjitar Mataram.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah vena Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik sebanyak 20 orang. Sampel tersebut diperiksa kadar hemoglobin dengan perlakuan **melihat penurunan kadar hemoglobin pada darah petugas SPBU**. Dari masing-masing perlakuan tersebut dilakukan pemeriksaan menggunakan spektrofotometer.

Pemeriksaan kadar hemoglobin dalam penelitian ini dilakukan dengan metode Cyanmethemoglobin. Untuk mengetahui bahaya bahan timbal terhadap penurunan kadar hemoglobin pada petugas SPBU.

Analisis Data

1. Data Hasil Penelitian

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik

No	Nama	Umur	Lama Bekerja	Kadar Hb (g/dl)
1	Mu	44	15 th	12,9 (g/dl)
2	Na	49	30 th	11,5 (g/dl)
3	Za	47	19 th	13,8 (g/dl)
4	Ha	43	17 th	11,0 (g/dl)
5	Fa	39	17 th	12,5 (g/dl)
6	Ma	28	9 th	10,4 (g/dl)
7	Ah	33	5 th	12,0 (g/dl)
8	Jum	30	7 th	12,5 (g/dl)

9	Su	32	6 th	17,2 (g/dl)
10	Hab	29	6 th	15,3 (g/dl)
11	Su	36	6 th	12,3 (g/dl)
12	Ag	25	6 th	15,4 (g/dl)
13	Muh	29	6 th	14,1 (g/dl)
14	Saf	22	3 th	15,9 (g/dl)
15	Sup	28	3 th	14,4 (g/dl)
16	Fat	28	3 th	16,4 (g/dl)
17	Ap	24	3 th	16,0 (g/dl)
18	Jak	44	25 th	15,1 (g/dl)
19	Muc	29	6 th	13,4 (g/dl)
20	Zul	31	6 th	16,5 (g/dl)
Rerata				13,9 (g/dl)

2. Hasil Analisis Data Univeriat

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram

No	Kadar Hemoglobin	Frekuensi	Persen
1	Normal	10	50
2	Tidak Normal	10	50
Total		20	100

Tabel 3 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Kerja Pada Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram

No	Kadar Hemoglobin (g%)	Lama Kerja		Frekuensi
		<4 Tahu	>4 Tahu	
1	Normal	4	6	10
2	Tidak Normal	0	10	10
Total		4	16	20

Tabel 4 Karakteristik Hasil Dari Kuisisioner Petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram

No	Nama	Perokok	Alat Pelindung Diri	Begadang	Pusing	Mencuci Tangan
1	Mu	Ya	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
2	Na	Tidak	Tidak	Sering	Sering	Sering

No	Nama	Perokok	Alat Pelindung Diri	Begadang	Pusing	Mencuci Tangan
			memakai			
3	Za	Tidak	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
4	Ha	Tidak	Tidak memakai	Tidak	Sering	Sering
5	Fa	Ya	Tidak memakai	Sering	Tidak pernah	Tidak pernah
6	Ma	Ya	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
7	Ah	Ya	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
8	Jum	Ya	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
9	Su	Ya	Memakai	Sering	Tidak pernah	Sering
10	Hab	Tidak	Tidak memakai	Tidak	Tidak pernah	Sering
11	Su	Ya	Tidak memakai	Sering	Sering	Tidak pernah
12	Ag	Ya	Memakai	Sering	Tidak pernah	Sering
13	Muh	Tidak	Tidak memakai	Sering	Tidak pernah	Sering
14	Saf	Tidak	Memakai	Tidak	Tidak pernah	Sering
15	Sup	Ya	Tidak memakai	Tidak	Tidak pernah	Sering
16	Fat	Tidak	Memakai	Tidak	Tidak pernah	Sering
17	Ap	Ya	Memakai	Sering	Tidak pernah	Sering
18	Jak	Tidak	Memakai	Tidak	Sering	Tidak pernah
19	Muc	Ya	Tidak memakai	Sering	Tidak pernah	Sering
20	Zul	Ya	Tidak memakai	Tidak	Tidak pernah	Sering

Keterangan:

 Kadar Hemoglobin Yang Tidak Normal

PEMBAHASAN

Senyawa timbal yang masuk kedalam tubuh melalui makanan dan minuman akan diikutkan dalam proses metabolisme tubuh. Timbal masuk dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan pernafasan. Kadar timbal normal yang masuk dalam tubuh manusia kira-kira 0,3 mg. Sedangkan masukan timbal pada populasi umum diperkirakan antara 100 hingga 350 µg/hari.

Timbal yang diserap kira-kira 40% dari asap timbal oksida yang dihirup diabsorpsi disaluran pernafasan. Didalam aliran darah, sebagian besar timbal diserap dalam bentuk ikatan dengan eritrosit. Waktu paruh timbal dalam darah kurang lebih 36 hari, pada jaringan lunak 40 hari, sedangkan pada tulang lebih dari 25 tahun (Laila Faizah. 2002).

Tidak semua senyawa timbal dapat diserap oleh tubuh, hanya sekitar 5–10% dari jumlah timbal yang masuk melalui makanan atau sebesar 30% dari jumlah timbal yang terhirup yang akan diserap oleh tubuh. Dari jumlah yang diserap itu hanya 15% yang mengendap pada jaringan tubuh dan sisanya akan turut terbangun bersama sisa metabolisme bersama urine (75-80%) dan feces (15%) (Laila Faizah. 2002).

Berdasarkan data hasil penelitian Karya Tulis Ilmiah yang telah dilaksanakan di Laboratorium Klinik Asy-shifa Panjitar Mataram dengan menggunakan 20 sampel, 10 sampel (50%) diperoleh hasil normal dan 10 sampel (50%) diperoleh hasil tidak normal dari 20 sampel (100%). Dari hasil rata-rata pemeriksaan kadar hemoglobin 20 sampel diperoleh yaitu 13,9 (g/dl).

Berdasarkan karakteristik Lama kerja dalam penurunan kadar hemoglobin pada petugas SPBU diperoleh 10 orang dengan batas lama kerja di atas 4 tahun.

Dan berdasarkan hasil kuisioner dimana keracunan timbal terjadi di disebabkan karena timbal masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan atau jalur inhalasi, bisa dilihat dari petugas yang tidak memakai alat pelindung diri seperti masker saat bekerja, dan timbal masuk melalui pencernaan karena petugas yang tidak pernah mencuci tangan setelah bekerja.

Penurunan kadar hemoglobin ini disebabkan oleh senyawa timbal masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan pernafasan yang akan diikutkan dalam proses metabolisme tubuh. Timbal inilah yang dapat mengganggu enzim oksidase dan akibatnya menghambat system metabolisme sel, salah satu diantaranya adalah menghambat sintesis Hb dalam sumsum tulang dan timbal juga menghambat enzim sulfidril untuk mengikat delta-amnolevulinik acid (ALA) menjadi porprobinogen, serta protoforvirin IX menjadi Hb. Hal ini menyebabkan anemia dan adanya basofilik stipling dari eritrosit yang merupakan ciri khas keracunan timbal. Basofilik stipling ini retensi dari DNA ribosoma dalam sitoplasma eritrosit sehingga mengganggu sintesis protein yang akan mengakibatkan kadar hemoglobin pada manusia menurun (Laila Faizah. 2002).

Hemoglobin adalah suatu molekul protein yang terdapat di dalam eritrosit, yang berfungsi untuk mengikat dan mempermudah transportasi gas CO₂ yang terbentuk di saluran jaringan untuk melakukan metabolisme dan di bawa ke jaringan yang berbentuk gas. Jadi orang yang kekurangan zat besi jumlah hemoglobin juga akan berkurang sehingga O₂ yang dibawa berkurang pula dan keadaan seperti ini dapat menimbulkan kekurangan darah (Anonim, 2001).

Adapun akibat dari penurunan hemoglobin atau kekurangan darah, yaitu:

1. Keletihan, malas, dan lemas
2. Sesak nafas
3. Jantung berdebar
4. Mual
5. Wajah Pucat
6. Penurunan daya sistem imun
7. Mata pucat
8. Sakit kepala
9. Pingsan
10. Rambut rontok
11. Hilangnya warna kulit aslinya

Dari penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pemeriksaan kadar hemoglobin sangat penting dilakukan untuk mengetahui lebih dini kondisi kesehatan seseorang. Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yang banyak dilakukan dalam laboratorium klinik adalah secara fotoelektrik (Anonim, 2001).

Penetapan kadar hemoglobin cara cyanmethemoglobin sangat mudah dilakukan, mempunyai standar yang stabil dan dapat mengukur semua jenis hemoglobin kecuali sulfhemoglobin. Standar yang digunakan tetap stabil untuk waktu yang lama menurut cara ini, darah dicampurkan dengan larutan drabkin untuk memecah hemoglobin menjadi cyanmethemoglobin, daya serapnya kemudian diukur pada 546 nm dalam spektrofotometer. Prinsip dasar dari spektrofotometer adalah banyaknya zat yang menyerap cahaya dalam wilayah spectrum yang dapat dilihat atau spectrum ultraviolet

Penentuan nilai hemoglobin tergantung pada kemampuan untuk mengabsorpsi cahaya pada ratio kuning hijau yang merupakan spectrum sinar tampak. Darah diencerkan dengan

menggunakan larutan yang mengandung kalium sianida dan kalium ferisianida yang akan mengubah semua jenis hemoglobin. Dalam pemeriksaan kadar hemoglobin metode cyanmethemoglobin digunakan spektrofotometer Mindray BA-88A dengan menggunakan larutan drabkin. Dari hasil kadar hemoglobin, dimana dinyatakan kadar hemoglobin menggunakan satuan g/dl, yang artinya banyaknya gram hemoglobin dalam 100 mililiter darah (Bakta, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis hasil penelitian tentang studi bahaya bahan timbal terhadap penurunan kadar hemoglobin pada petugas SPBU PT kari rindo kekalik kota mataram dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahwa dalam penelitian kali ini ada penurunan kadar hemoglobin terhadap bahaya bahan timbal pada petugas SPBU di SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram.
2. Kadar rata-rata hemoglobin pada petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram adalah 13,9 (g%).
3. Kadar hemoglobin petugas SPBU PT Kari Rindo Kekalik Kota Mataram yang tidak mengalami penurunan kadar (normal) dengan hasil 10 sampel (50%) dari 20 sampel dan yang mengalami penurunan kadar (tidak normal) dengan hasil 10 sampel (50%) dari 20 sampel.

SARAN

1. Diharapkan kepada peneliti agar memakai masker saat mengisi bahan bakar minyak (BBM), mematikan kendaraan pada saat mengantri di SPBU, serta waspada sejak dini pada tempat-tempat yang menjadi penyebab munculnya timbal dan hendaknya

- untuk lebih peduli sejak dini pada kondisi kesehatan tubuh.
2. Diharapkan kepada petugas SPBU saat jam kerja agar menggunakan alat pelindung diri seperti masker, serta setelah jam kerja harus mencuci tangan, berperilaku pola hidup sehat (hygiene) dan hendaknya untuk lebih peduli sejak dini pada kondisi kesehatan tubuh.
 3. Untuk penelitian berikutnya, hendaknya menggunakan variabel lain yang berhubungan dengan kadar hemoglobin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. *Pedoman Pelayanan Transfusi Darah*, FKUH : Makassar.
- Anonim, 2001. *Hematologi Dasar*, FKUH : Makassar
- Artono, 2001. *Racun Dan Keracunan*, Widya Medika : Jakarta
- Adnan, S. 2001. *Pengaruh Paparan Timbal Terhadap Kesehatan Dan Kualitas Semen Pekerja Laki-Laki*. Majalah Kedokteran Indonesia Volume 51 No 5. Jakarta, p 168-174.
- Anies, 2005. *Penyakit Akibat Kerja*. Elexmedia Komputindo, Jakarta. p. 55-57.
- Bakta, 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*, Buku Kedokteran : Jakarta
- Bakta, 2006. *Hematologi Sederhana*, buku kedokteran Gandasoebrata, 1992, *Penuntun Lab Klinik*, Dian Rakyat : Jakarta
- Darmono, 2009. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI Press : Jakarta.
- Darmono, 2009. *Farmasi Forensik Dan Toksikologi*. UI Press : Jakarta.
- Hardjoeno, 2002. *Interprestasi Hasil Lab Dan Diagnostic*, FKUH : Makassar
- Laila Faizah, 2002. *Hubungan pemaparan partikel timah hitam (Pb) dengan Pb darah dan kadar Hb pada pekerja industri peleburan timah hitam*. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Martini, F. H, Nath, J. L, Bartholomow, E. F. 2009. *Fundamental Of Anatomy and Physiologi*. Pearson Education Inc : San Fransisco
- Muhtosim, Arif. 2006. *Pemasaran Jasa Dan Kualitas Pelayanan*. Bayumedia : Malang.
- Palar. H. 2004. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka cipta. Jakarta. p. 78-86.
- Ronardy, 2002. *Penetapan Kadar Hemoglobin*, Buku Kedokteran : Jakarta
- Sadikin, M, 2002. *Biokimia Darah*, Widya Medika : Jakarta
- Sutedja, Y.A, 2006. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Lab*, Amara Books : Jakarta
- Sadikin, M. 2002. *Biokimia Darah*. Widya Medika. Jakarta. p. 12-24

Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Alfabeta : Bandung.

Wardhana, A. W. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi : Yogyakarta.

Widowati, Wahyu, dkk. 2012. *Efek Toksik Logam*. ANDI : Yogyakarta