

PUBLICATION MANUSCRIPT

NASKAH PUBLIKASI

**ANALISIS KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA OPERATOR SPBU 61.751.02 DI
JALAN SLAMET RIYADI SAMARINDA**

***ANALYSIS CONTENT OF LEAD (Pb) 61.751.02 GAS STATION OPERATOR ON
SLAMET RIYADI SAMARINDA***



Disusun Oleh:

SINTA HARIANI

11.113082.2.0181

**PROGRAM STUDI DIII KESEHATAN LINGKUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MUHAMMADIYAH
SAMARINDA**

2014

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

**ANALISIS KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA OPERATOR SPBU
61.751.02 DI JALAN SLAMET RIYADI SAMARINDA TAHUN 2014**

Disusun oleh:

Sinta Hariani
11.113082.2.0181

Diseminarkan dan Diujikan

Pada tanggal 2 Juli 2014

Penguji I

Penguji II

Drs. M. DalharGalib
NBP : 110467

Marjan Wahyuni, SKM, M.Si
NBP : 031011

Mengetahui,

Ketua
Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan

Yannie Isworo, SKM
NIDN :1122067002

**Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Operator SPBU 61.751.02
di Jalan Slamet Riyadi Samarinda**

Sinta Hariani

Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan STIKES Muhammadiyah Samarinda

Email : sinta_ucifer93@yahoo.com

INTISARI

Timbal dalam bentuk Tetra Ethyl Lead yang terdapat pada bahan bakar kendaraan bermotor terutama bensin, diketahui bisa menjadi racun yang merusak sistem pernapasan, saraf, serta meracuni darah. Timbal yang ada di udara tersebut kemudian dapat masuk ke dalam tubuh melalui jalur pernapasan, kulit, dan juga pencernaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan timbal pada operator yang bertugas di SPBU 61.751.02 jalan Slamet Riyadi Samarinda berdasarkan masa kerja, usia, dan jenis kelamin operator. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan mengambil sampel rambut pada 8 orang responden untuk diperiksa menggunakan SSA kemudian hasil yang didapatkan dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua operator yang diperiksa memiliki kandungan timbal dalam rambut yang melebihi batas normal yaitu > 1,17 mg Pb/100 gr. Kandungan timbal tertinggi terdapat pada operator 08 yang berusia muda dan masa kerja yang relatif baru dibandingkan dengan operator lain. Sedangkan pada operator 03 dengan masa kerja paling lama dan usia lebih tua memiliki kandungan timbal tidak lebih tinggi dari operator lainnya. Kesimpulan pada penelitian ini adalah bahwa pada operator yang memiliki usia lebih muda dan masa kerja yang baru dapat memiliki kandungan timbal yang tinggi dibandingkan dengan operator yang berusia lebih tua dan masa kerja yang lama.

Kata Kunci: timbal, operator SPBU, rambut

**Analysis Content of Lead (Pb) 61.751.02 Gas Station Operator on
Slamet Riyadi Samarinda**

Sinta Hariani

Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan STIKES Muhammadiyah Samarinda

Email : sinta_ucifer93@yahoo.com

ABSTRACT

Lead in the form of Tetra Ethyl Lead contained in vehicle fuels is known to be a poison that damages the respiratory system, nerves, and blood poisoning. Lead in the air then enter the body through the respiratory tract, skin, and gastrointestinal. The purpose of this study was to analyze the content of lead operator on duty at the pump 61.751.02 Slamet Riyadi Samarinda based on years of service, age, and sex operator. This research is a descriptive study by taking hair samples in 8 respondents to be examined using AAS the results obtained are analyzed. The results showed that all carriers tested had lead content in hair exceeding the normal limit of > 1.17 mg Pb/100 gr. The content of lead is highest at the age of operator 08 working lives of young and relatively new compared to other operators. While the operator 03 with the longest tenure and older age have lead content is not higher than the other operators. The conclusion of this research is that the operator has a younger age and years of service that can only contain lead are higher than the older operators and long service life.

Keywords : lead, operator of gas stations, hair

PENDAHULUAN

Orang-orang yang bekerjalangsung berhubungan dengan emisi kendaraan bermotor seperti operator SPBU dapat mengakumulasi timbal (Pb) di dalam tubuhnya lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja lain. Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya adalah plumbum (Pb) merupakan suatu logam berat yang mempunyai sifat lunak, berwarna kelabu kebiruan dengan titik leleh 327°C dan titik didih 1620°C. Timbal (Pb) akan menguap pada suhu 550-600°C dan bereaksi dengan oksigen di udara membentuk timbal oksida.

Timbal merupakan logam berat yang dicampurkan pada bahan bakar kendaraan bermotor. Timbal (Pb) yang terlepas di udara dapat masuk dan mengendap di dalam tubuh manusia melalui inhalasi, kulit dan mulut. Akumulasi kandungan timbal (Pb) ini akan menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan, seperti gangguan pada sistem saraf, kardiovaskuler, pencernaan, ginjal, dan juga sistem reproduksi. Unsur timbal (Pb) di dalam tubuh dapat terdeposit pada jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, dan hati) dan jaringan keras (tulang, gigi, kuku, dan rambut).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan timbal (Pb) pada

operator yang bertugas di SPBU 61.751.02 jalan Slamet Riyadi Samarinda berdasarkan masa kerja, usia, dan jenis kelamin operator.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu menggambarkan kandungan timbal (Pb) yang ada pada tubuh operator SPBU 61.751.02 di jalan Slamet Riyadi Samarinda dengan mengambil sampel rambut operator tersebut. Populasi dalam penelitian ini adalah 28 orang dan 8 orang diantaranya dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel rambut yang telah didapatkan kemudian diperiksa menggunakan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) dan hasil yang didapatkan dianalisis dengan melihat masa kerja, usia, dan jenis kelamin operator tersebut. Sumber data didapat dari hasil observasi, wawancara, dan juga hasil laboratorium.

HASIL

Dari sampel yang diperoleh sebanyak 8 orang, didapatkan data umum operator SPBU pada tabel 1-6 yang meliputi usia, jenis kelamin, masa kerja, riwayat pekerjaan, dan kandungan timbal (Pb) dalam rambut. Dapat dilihat dari tabel 1 bahwa 5 operator berusia di atas 20 tahun, 2 operator berusia di atas 30 tahun, dan 1 operator berusia 19 tahun dengan masa kerja antara 1- 9 tahun.

Tabel 1.Usia, jeniskelamin, dan masa kerja operator

| No | Kode Sampel | Jenis Kelamin | Usia (Tahun) | Masa Kerja (Tahun) |
|----|-------------|---------------|--------------|--------------------|
| 1 | 01 | Laki-laki | 22 | 2,4 |
| 2 | 02 | Laki-laki | 32 | 9 |
| 3 | 03 | Laki-laki | 38 | 9 |
| 4 | 04 | Perempuan | 19 | 2,3 |
| 5 | 05 | Laki-laki | 21 | 2 |
| 6 | 06 | Laki-laki | 25 | 5 |
| 7 | 07 | Laki-laki | 23 | 2,5 |
| 8 | 08 | Laki-laki | 20 | 1,3 |

Sumber : Data Primer

Dari 8 operator yang diperiksa, terdapat 4 operator yang mempunyai riwayat pekerjaan sebelumnya yaitu di restoran, bengkel, dealer,

dan juga swasta. Sedangkan untuk operator lainnya belum pernah bekerja sebelumnya (lihat tabel 2).

Tabel 2. Riwayat Pekerjaan Operator

| No | Kode Sampel | Pekerjaan Sebelumnya |
|----|-------------|----------------------|
| 1 | 01 | Karyawan Restoran |
| 2 | 02 | - |
| 3 | 03 | Swasta |
| 4 | 04 | - |
| 5 | 05 | - |
| 6 | 06 | Karyawan Dealer |
| 7 | 07 | - |
| 8 | 08 | Karyawan Bengkel |

Sumber : Data Primer

Dari penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa semua operator yang diperiksa memiliki kandungan timbal (Pb)

dalam rambut yang melebihi batasan normal (lihat tabel 3).

Tabel 3. Kandungan timbal (Pb) dalam rambut operator

| No | Kode Sampel | Hasil Pemeriksaan (mg Pb/100 gr) | Kadar Pb Normal (mg Pb/100 gr) | Keterangan |
|----|-------------|----------------------------------|---|--------------|
| 1 | 01 | 2,38 | 0,007 – 1,17 (Berdasarkan Clayton, G D) | Tidak Normal |
| 2 | 02 | 2,32 | | Tidak Normal |
| 3 | 03 | 2,22 | | Tidak Normal |
| 4 | 04 | 2,50 | | Tidak Normal |
| 5 | 05 | 3,55 | | Tidak Normal |
| 6 | 06 | 3,65 | | Tidak Normal |
| 7 | 07 | 3,07 | | Tidak Normal |
| 8 | 08 | 4,03 | | Tidak Normal |

Tabel 4. Kandungan timbal (Pb) berdasarkan usia

| Usia (Tahun) | Jumlah (Orang) | Rata-rata Kandungan Timbal (mg Pb/100 gr) |
|---------------------|-----------------------|--|
| < 22 | 3 | 3,36 |
| 22-25 | 3 | 3,03 |
| > 25 | 2 | 2,27 |

Sumber : Data Primer

Dari tabel di atas, diketahui rata-rata kandungan timbal (Pb) pada operator yang berusia di bawah usia 22 tahun adalah 3,36 mg Pb/100 gr, dan pada operator yang berusia di atas 22 tahun rata-rata kandungan timbalnya semakin menurun. Sedangkan dengan melihat

jenis kelamin operator yang diperiksa, dapat diketahui bahwa kandungan timbal (Pb) pada operator laki-laki mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan operator perempuan (lihat tabel 5).

Tabel 5. Kandungan timbal (Pb) berdasarkan jenis kelamin

| Jenis Kelamin | Jumlah (Orang) | Rata-rata Kandungan Timbal (mg Pb/100 gr) |
|----------------------|-----------------------|--|
| Laki-laki | 7 | 3,03 |
| Perempuan | 1 | 2,50 |

Sumber : Data Primer

Pada tabel 6 di bawah menunjukkan bahwa pada operator dengan masa kerja di bawah 5 tahun berjumlah 5 orang dengan rata-rata kandungan timbal (Pb) 3,10 mg Pb/100 gr, dan

pada operator yang masa kerja lebih dari 5 tahun memiliki kandungan timbal (Pb) dengan rata-rata sebesar 2,73 mg Pb/100 gr.

Tabel 6. Kandungan timbal (Pb) berdasarkan masa kerja

| Masa Kerja (Tahun) | Jumlah (Orang) | Rata-rata Kandungan Timbal (mg Pb/100 gr) |
|---------------------------|-----------------------|--|
| < 5 | 5 | 3,10 |
| ≥ 5 | 3 | 2,73 |

Sumber : Data Primer

PEMBAHASAN

1. Kandungan Timbal (Pb) Pada Rambut Operator

Timbal (Pb) yang banyak terdapat pada bahan bakar terutama bensin, diketahui bisa menjadi racun yang merusak system pernapasan, saraf, serta meracuni darah. Timbal (Pb) yang ada di udara dapat diserap oleh tubuh melalui saluran pernapasan, kulit, dan juga saluran pencernaan yang kemudian akan terdeposit pada jaringan tubuh seperti sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati, kuku, tulang, gigi, dan rambut.

Rambut mempunyai gugusan sulfhidril dan disulfide sistin yang mampu mengikat logam berat yang masuk ke dalam tubuh. Oleh karena itu rambut digunakan untuk melihat kandungan timbal (Pb) dalam tubuh operator SPBU dalam penelitian ini.

Sebanyak 87,5 % responden berjenis kelamin laki-laki dan 12,5 % responden berjenis kelamin perempuan. Setelah didapatkan sampel rambut dari semua responden, kemudian dilakukan pemeriksaan untuk melihat kandungan timbal (Pb) pada sampel rambut tersebut.

Dari hasil penelitian, ditemukan kadar timbal (Pb) pada rambut operator SPBU 100 % telah melewati batasan normal yaitu lebih dari 1,17 mg Pb/100 gr. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa seluruh operator SPBU telah terpapar oleh timbal (Pb). Secara umum dapat dijelaskan bahwa adanya hubungan antara kandungan timbal (Pb) pada rambut pekerja dengan kondisi lingkungan tempat bekerja, khususnya seperti keramaian lalu lintas, dan juga SPBU.

Meningkatnya kandungan timbal (Pb) dalam tubuh operator disebabkan oleh penggunaan timbal (Pb) pada bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan bermotor. Sementara operator SPBU memiliki resiko yang cukup tinggi untuk terpapar dengan emisi buangan kendaraan bermotor.

Relatif tingginya kandungan timbal (Pb) dalam rambut operator juga berkaitan dengan pemakaian APD (masker), kandungan timbal (Pb) di udara, dan juga tanaman di area SPBU. Setiap hari operator SPBU bekerja selama 8 jam tanpa menggunakan masker, sehingga

selama waktu bekerja tersebut kemungkinan operator terpapar timbal (Pb) dari emisi kendaraan cukup tinggi. Peningkatan kadar timbal (Pb) udara sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, kelembaban dan arah angin. Dari 3 titik pemeriksaan, diketahui bahwa arah angin di area SPBU ini mengarah ke Barat Laut dan Tenggara dengan kecepatan yang rendah, sehingga saat mesin kendaraan bermotor menyala dan juga saat antri emisi yang dikeluarkan dapat berada di udara untuk waktu yang lama dan akan masuk ke dalam tubuh operator yang bertugas.

Kadar timbal (Pb) di udara dapat dilihat dari banyaknya kendaraan bermotor yang masuk ke SPBU. Jumlah kendaraan bermotor yang mengisi bahan bakar di SPBU ini dapat mencapai 1800 kendaraan dalam sehari. Semakin banyak kendaraan yang masuk, maka semakin tinggi pula emisi yang dihasilkan (Puji,dkk 2010). Hal ini tentu akan meningkatkan kandungan timbal (Pb) di udara. Di Indonesia setiap liter bensin premium yang dijual dengan nilai oktana 87 dan bensin super dengan nilai oktana 98, masing-masing

mengandung 0,70 g dan 0,84 g senyawa timbal tetraetil atau timbal tetrametil, yang berarti sebanyak 0,56 g timbal (Pb) akan dibuang ke udara untuk setiap liter bensin yang digunakan dan partikel timbal (Pb) yang dikeluarkan oleh asap kendaraan bermotor berukuran antara 0,08 - 1,00 μm dengan masa tinggal (residence time) di udara selama 4 - 40 hari (Rustiawan, 1994). Timbal (Pb) di udara yang konsentrasinya tinggi akan mengakibatkan kandungan timbal (Pb) dalam tubuh cenderung meningkat pula, karena salah satu jalur masuknya timbal (Pb) ke dalam tubuh adalah melalui inhalasi/pernapasan. Dampak dari peningkatan kadar timbal (Pb) udara terutama pada petugas operator SPBU dapat menimbulkan peningkatan timbal (Pb) dalam darah dan gangguan kesehatan. Kurangnya tanaman penyerap polutan di area SPBU juga dapat menyebabkan tingginya kandungan timbal (Pb) dalam tubuh operator, karena tanaman tertentu diketahui dapat menyerap polutan seperti timbal (Pb) di udara.

2. Kandungan Timbal (Pb) Berdasarkan Masa Kerja

Hasil penelitian telah menggambarkan bahwa kandungan timbal (Pb) tertinggi terdapat pada operator 08 yaitu sebesar 4,03 mg Pb/100 gr dengan masa kerja 1,3 tahun. Sedangkan kandungan timbal (Pb) terendah terdapat pada operator 03 dengan masa kerja 9 tahun. Pada operator 08 memiliki kandungan timbal (Pb) tertinggi dibandingkan dengan operator lain yang memiliki usia dan masa kerja lebih lama. Hal ini dapat terjadi karena melihat riwayat pekerjaan sebelumnya, operator 08 ini bekerja sebagai karyawan bengkel. Operator tersebut bekerja di bengkel selama ± 1 tahun. Sehingga memungkinkan operator 08 terpapar timbal (Pb) sangat tinggi karena aktifitas bengkel seperti pengetesan kendaraan dan pengecatan kendaraan dengan cat semprot yang diketahui mengandung unsur timbal (Pb) di dalamnya. Hal ini didukung oleh penelitian Setyowati (2010) yang mengatakan bahwa kandungan timbal (Pb) pada pekerja bengkel cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan masyarakat sekitar bengkel di Surabaya. Oleh karena itu, operator

08 sudah terpapar oleh timbal (Pb) sebelumnya.

Sedangkan pada operator yang memiliki masa kerja lebih lama yaitu operator 02 dan operator 03 tidak menunjukkan kadar timbal (Pb) yang lebih tinggi dibandingkan operator lain. Hal ini bertentangan dengan yang diungkapkan Palar (1999) yang mengatakan semakin lama seseorang bekerja, maka akan semakin besar keterpaparan gas buang kendaraan bermotor sehingga akan mencerminkan kadar timbal (Pb) dalam tubuhnya.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yaya (2013) menyatakan bahwa lama pemaparan timbal (Pb) juga berperan penting terhadap keterpaparan timbal (Pb), dimana pemaparan yang lama akan memberikan efek yang berat dan bisa berbahaya. Pernyataan ini juga didukung oleh Nurjazuli (2003) pada operator SPBU di Samarinda yang mengatakan bahwa lama kerja merupakan faktor yang dominan terhadap tingginya kandungan timbal (Pb) dalam rambut.

Rendahnya kandungan timbal (Pb) pada kedua operator ini jika dibandingkan dengan operator lain bisa saja disebabkan oleh faktor

lain. Dengan melihat data, tidak terdapat keterkaitan antara kandungan timbal (Pb) tubuh dengan masa kerja operator yang diperiksa.

3. Kandungan Timbal (Pb) Berdasarkan Usia

Berdasarkan penelitian, menunjukkan bahwa responden terbanyak memiliki usia antara 19-25 tahun, yaitu sebanyak 75 %. Pada operator 04 yang merupakan satu-satunya operator wanita dan dengan usia paling muda yaitu 19 tahun menunjukkan kadar timbal sebesar 2,50 mg Pb/100 gr, sedangkan pada operator 03 yang berusia paling tua yaitu 38 tahun memiliki kadar timbal 2,22 mg Pb/100 gr. Usia merupakan faktor penentu kondisi tubuh seseorang. Semakin bertambah tua usia seseorang, maka akan semakin mengalami penurunan fisiologis semua fungsi organ tubuh (Pratiwi, 2012). Usia dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan timbal (Pb) dalam tubuh. Dimana semakin tua usia seseorang maka akan semakin tinggi kandungan timbal (Pb) yang terakumulasi dalam jaringan tubuh. Hal yang sama juga ditemukan oleh Strumylaite (2004) yang

menyatakan adanya hubungan antara kandungan timbal (Pb) dalam rambut dengan usia seseorang (Subagiada, 2011).

Dari hasil penelitian, usia para operator ternyata tidak menentukan seberapa besar kandungan timbal (Pb) dalam rambut. Operator dengan usia lebih muda bisa memiliki kandungan timbal (Pb) yang lebih tinggi dibanding dengan operator yang memiliki usia lebih tua. Hal ini bisa saja dikarenakan oleh faktor-faktor lain yang menyebabkan tingginya kandungan timbal (Pb) dalam tubuh seseorang.

4. Kandungan Timbal (Pb) Berdasarkan Jenis Kelamin

Menurut Joko (1995) bahwa efek toksik pada laki-laki dan perempuan mempunyai pengaruh yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan faktor ukuran tubuh (fisiologi), keseimbangan hormonal, dan perbedaan metabolisme.

Operator 04 merupakan satu-satunya operator perempuan yang ada di SPBU tersebut. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kandungan timbal (Pb) pada operator tersebut adalah 2,50 mg Pb/100 gr. Kandungan timbal (Pb) pada operator 04 tersebut tidak

lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan timbal pada operator lainnya yang berjenis kelamin laki-laki. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti lamanya paparan yang mungkin berbeda pada tiap orang, dan juga tingkat pengetahuan tentang bahaya emisi kendaraan bermotor pada kesehatan.

Paparan timbal (Pb) dalam tubuh dapat terjadi melalui 3 proses yaitu melalui pernapasan (inhalasi), mulut (ingesti), dan juga kulit. Logam timbal (Pb) yang terhirup masuk ke dalam paru-paru akan berikatan dengan darah paru-paru serta diedarkan keseluruh jaringan tubuh. Lebih dari 90 % logam timbal (Pb) yang terserap dalam darah akan berikatan dengan sel darah merah dan akan menghambat proses pembentukan Hemoglobin, sehingga seseorang yang mengabsorpsi timbal (Pb) di udara memiliki kandungan timbal (Pb) dalam darah yang meningkat (Kurniawan, 2008). Timbal dalam tubuh terutama terikat dalam gugus -SH dalam molekul protein sehingga menghambat aktivitas kerja sistem enzim. Timbal mengganggu sistem sintesis hemoglobin (Hb). Melalui 3 proses

tersebut maka darah akan terkontaminasi oleh timbal (Pb) sehingga akan mengganggu proses metabolisme darah khususnya pada hemoglobin dan eritrosit dalam tubuh, serta lebih jauh lagi akan menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia, gangguan otak, gangguan pertumbuhan janin, dan lain- lain.

KESIMPULAN

1. Kandungan timbal (Pb) dalam rambut operator yang diperiksa semuanya telah melebihi batas normal yang telah ditentukan.
2. Kandungan timbal (Pb) tertinggi terdapat pada operator 08 dengan masa kerja 1,3 tahun dan terendah pada operator 03 dengan masa kerja lebih lama yaitu 9 tahun.
3. Operator dengan usia lebih muda dapat memiliki kandungan timbal (Pb) lebih tinggi dibandingkan dengan operator lain yang memiliki usia lebih tua. Kandungan timbal (Pb) pada operator termuda (08) memiliki kandungan timbal (Pb) lebih tinggi dibanding dengan operator paling tua (03).

4. Kandungan timbal (Pb) tubuh pada operator perempuan tidak memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan timbal (Pb) pada operator laki-laki.

SARAN

1. Bagi SPBU
 - a. Melakukan penanaman tumbuhan yang dapat menyerap timbal (Pb) di udara seperti tanaman puring, beringin, dan ketapang yang menurut penelitian dapat menyerap unsur timbal (Pb) di udara
 - b. Menyiapkan masker sebagai APD (Alat Pelindung Diri)
 - c. Melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin kepada para pegawai terutama operator.
2. Bagi Dinas Kesehatan atau Dinas Tenaga Kerja
Melihat tingginya kandungan timbal (Pb) dalam tubuh operator SPBU, diharapkan adanya tindakan dari dinas terkait untuk mencegah peningkatan keterpaparan timbal (Pb) pada pekerja.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya
Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian tentang timbal (Pb) dengan sampel yang berbeda seperti makanan, kosmetik, dan juga air.
4. Bagi Akademik
Sebagai bahan tambahan referensi terutama yang berkaitan dengan toksikologi logam berat sehingga dapat diakses oleh mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. Hindari Bahan Bakar Bertimbal. Jakarta. 2013 (diakses tanggal 01 Januari 2014) diunduh dari <http://udarakota.bappenas.go.id>
- Clayton, G.D. Patty's Industrial Hygiene And Toxicology : 4th edition. Newyork : John Wiley And Sons Inc. 1994
- Dachriyanus. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektrofotometri. Padang : CV. Trianda Anugrah Pratama. 2004
- Darmono. Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Bogor : Universitas Indonesia Press. 2001

- Hidayat, A.A. Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif. Surabaya : Health Books Publishing. 2010
- Joko, S. Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1995
- Kadek, S. Penentuan Kadar Timbal (Pb) dengan Bioindikator Rambut pada Pekerja SPBU di Kota Samarinda. Skripsi. Samarinda : Universitas Mulawarman. 2011 (diakses tanggal 30 November 2013) diunduh dari <http://fmipa.unmul.ac.id>
- Khopkar, S.M. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta : UI Press. 2003
- Lu,C, Frank. Toksikologi Dasar : Asas, Organ, sasaran, dan Penilaian Resiko-Ed.2. Jakarta : UI - Press. 1995
- Notoatmodjo, Soekidjo. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta. 1993
- Nurjazuli, B. Hubungan Lama Kerja Dengan Kadar Timah Hitam (Pb) dalam darah Operator SPBU di Samarinda Kalimantan Timur. Media kesehatan masyarakat Indonesia.
- Palar, H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : Rineka Cipta. 2004
- Palupi, Widyastuti. Bahaya Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2002
- PP No.41 Tahun 1999. Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta
- Prodi D III Kesehatan Lingkungan Stikes Muhammadiyah Samarinda. Panduan Karya Tulis Ilmiah. Samarinda. 2013
- Santoso. Dampak Aktivitas Transportasi Terhadap Kandungan Pb di dalam Rambut Polisi. Tesis. Semarang : Universitas Diponegoro. 2012 (diakses tanggal 30 November 2013) diunduh dari <http://eprints.undip.ac.id>
- Soemirat, Juli. Toksikologi Lingkungan. Bandung : Gadjah Mada University Press. 2003
- Suciani. Kadar Timbal dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin. Tesis. Semarang : Universitas Diponegoro. 2007 (diakses tanggal 30 November 2013) diunduh dari <http://eprints.undip.ac.id>

- Suharto. Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air. Yogyakarta : Andi Offset. 2011
- Suprianto, dkk. Keberadaan Logam-logam Berat Pb, Cd, Fe, dan Cu dalam Cuplikan Rambut Kepala Pegawai POM Bensin di daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta : Puslitbang Teknologi BATAN. 2011 (diakses tanggal 01 Januari 2014) diunduh dari www.iaea.org
- Suyono, dkk. Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Konteks Kesehatan Lingkungan. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2011
- Strumylaite, L., S.Ryselis dan R. Kregzdyte. Content of lead in human hair from people with various exposure levels in Lithuania. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2004. 345-351
- Widowati, dkk. Efek Toksik Logam (Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran). Yogyakarta : Andi Offset. 2008
- Yuniati. Cemar Timbal (Pb) Pada Rambut dan Kuku Pegawai Pelayanan Fotokopi di Wilayah Bogor. Skripsi. Bogor : Institut pertanian Bogor. 2008 (diakses tanggal 30 November 2013) diunduh dari <http://digilib.unimus.ac.id>