

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C DAN VITAMIN E TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PETUGAS OPERATOR SPBU DI WILAYAH KOTA PEKANBARU

ANI LAILA*, FATHUNIKMAH*

* *Jurusan Kebidanan Politeknik Kesehatan Kemenkes Riau*

ABSTRAK

Peningkatan radikal bebas berasal dari berbagai sumber seperti kegiatan fisik, kimiawi dan alam. Faktor alam yang menyebabkan peningkatan radikal bebas adalah polusi, radiasi, *overtraining*, gaya hidup yaitu merokok, minum alkohol, makanan buruk, kurang berolahraga, efek psikologis seperti stres, emosi, berbagai penyakit, faktor lain seperti obat-obatan, terapi radiasi. Vitamin C dan E merupakan salah satu antioksidan eksogen bekerja memotong reaksi oksidasi berantai radikal bebas atau dengan cara menangkapnya Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin C dan vitamin E terhadap kadar hemoglobin petugas operator SPBU di wilayah kota Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan secara *Quasi eksperimental* dengan desain penelitian *Pre test and Postet Only Design*. Teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling*. Jumlah sampel penelitian ini sebanyak 24 orang pada kelompok vitamin C dan 24 orang pada kelompok vitamin E.

Penelitian ini dilakukan di 5 SPBU wilayah kota Pekanbaru. Analisis data menggunakan uji T. Hasil penelitian tidak ada pengaruh pemberian vitamin C terhadap kadar hemoglobin ($P = 0,203$) dan ada pengaruh vitamin E terhadap kadar hemoglobin ($P = 0,002$). Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pemeriksaan salah satunya kadar logam timah dalam tubuh dan variabel lainnya yang lebih bervariasi serta bagi pengelola SPBU agar lebih memperhatikan kesehatan petugas dengan memberikan antioksidan eksogen atau suplemen untuk menambah daya tahan tubuh petugas.

Kata Kunci : vitamin C, vitamin E, kadar hemoglobin, petugas operator SPBU

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan sekelompok bahan kimia berupa atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan luarnya (Iorio, 2007). Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya, dan bila senyawa ini bertemu dengan radikal baru akan terbentuk radikal baru lagi dan seterusnya sehingga akan terjadi reaksi berantai. Adapun hal yang

diyakini menyebabkan peningkatan radikal bebas berasal dari berbagai sumber seperti kegiatan fisik, kimiawi dan alam. Faktor alam yang menyebabkan peningkatan radikal bebas adalah polusi, radiasi, *overtraining*, gaya hidup yaitu merokok, minum alkohol, makanan buruk, kurang berolahraga, efek psikologis seperti stres, emosi, berbagai penyakit, faktor lain seperti obat-obatan, terapi radiasi (Iorio, 2007). Keberadaan polusi yang mencemari lingkungan di udara ambient diketahui dapat menyebabkan dampak buruk bagi

kesehatan manusia diantaranya keberadaan timbal diketahui dapat mengganggu biosintesis haemoglobin dan menyebabkan anemia, hipertensi, kerusakan ginjal, gangguan sistem saraf, kerusakan otak, menurunkan kecerdasan anak dan menurunkan fertilitas pria (Aprianti, 2011).

Di Indonesia pemerintah telah mengatur tentang kandungan timbal dalam premium yaitu 0,0013 gram/l/premium tanpa timbal dan 0,3 gram/l/premium bertimbal dalam keputusan Ditjen Migas 3674K/24/DJM/2006 sehingga diharapkan menghasilkan kualitas bahan bakar yang aman bagi kualitas udara. Namun kenyataannya dari hasil penelitian Vivi Roza *et al*, 2015 masih ditemukan kandungan timbal di rambut petugas SPBU di kota Pekanbaru berdasarkan umur, jenis kelamin, lama bekerja dan lokasi SPBU.

Kota Pekanbaru merupakan salah satu Ibukota provinsi di Indonesia yaitu provinsi Riau yang mengalami perkembangan cukup pesat dalam beberapa tahun ini. Hal ini bisa terlihat dari laju pertumbuhan kendaraan yang semakin meningkat. Pada tahun 2013 penambahan kendaraan sebanyak 69.724 unit, tahun 2014 sebanyak 79.622 unit (Dispenda Riau, 2015). Kendaraan bermotor itu sebagian besar menghasilkan emisi gas buang yang tidak baik, bisa akibat perawatan yang kurang memadai atau penggunaan bahan bakar yang kualitasnya kurang baik (Gusnita, 2012). Unsur kimia dari gas buang kendaraan yang menjadi sumber polutan salah satunya timbal (Pb) selain CO, NO₂, SO₂ dan O₃ (Reffiane *et al*, 2011).

Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu yang melaksanakan pekerjaan dengan resiko terpapar bahan kimia berbahaya, yang berasal dari emisi gas kendaraan baik yang sedang mengantri mengisi bahan bakar ataupun yang sedang melaju di jalan raya, karna lokasi SPBU yang pada umumnya berdekatan dengan jalan raya. Pekerjaan lainnya yang beresiko terpapar polutan di udara adalah Polisi lalu lintas, petugas kebersihan di jalan dan lain lainnya.

Penelitian Sri (2007) terhadap Polantas di Semarang menyimpulkan ada kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar timbal dalam darah, semakin rendah kadar hemoglobin darah. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani tahun 2014 ditemukan kadar hemoglobin yang kurang dari 12 gr/dl adalah 21 orang dari 54 pedagang wanita yang berjualan di terminal Kampung Rambutan Jakarta Selatan.

Vitamin C (asam askorbat) dan vitamin E (tokoferol) merupakan senyawa alami yang bersifat antioksidan kuat dan mempunyai kemampuan mengikat zat-zat radikal seperti superoksida dan radikal hidroksil, serta juga bereaksi langsung dengan hidrogen peroksida (Winarsi, 2007). Pada beberapa reaksi vitamin C bersifat sebagai donor elektron. Vitamin C dengan dosis 400 mg dapat melindungi otot dari kerusakan oksidatif selama aktivitas jangka panjang seperti berolahraga berat dan menstimulasi reparasi fungsi otot (Tjay dan Rahardja, 2006).

Argana *et al* (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa konsumsi vitamin C mempengaruhi peningkatan kadar Hemoglobin (Hb)

secara bermakna. Sedangkan dalam penelitian Riana (2012) bahwa suplementasi vitamin E dapat menangkal keracunan Timbal dan meningkatkan kadar Hemoglobin setelah 30 hari. Hasil-hasil penelitian yang didapat tersebut mendorong anggapan bahwa antioksidan mungkin memegang peranan penting pada penanganan keracunan timbal. Meskipun telah banyak penelitian tentang keracunan timbal, namun belum banyaknya kajian tentang pengaruh pemberian Vitamin C dan E terhadap kadar Hemoglobin (Hb) memberi peluang untuk meneliti lebih lanjut tentang pengaruh antioksidan tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah *Quasi eksperimen*. Desain penelitian ini adalah *Pre test and post test design*. Penelitian dilaksanakan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di wilayah kota Pekanbaru pada bulan September sampai dengan November 2016.

Populasi penelitian adalah petugas operator SPBU wilayah kota Pekanbaru. Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi petugas operator SPBU di wilayah kota Pekanbaru. Dalam penelitian ini peneliti menetapkan 24 sampel per kelompok.

Sampel diambil secara *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri (Notoatmodjo, 2010). Peneliti menetapkan kriteria tertentu dalam penelitian ini, yaitu tidak sedang mengalami menstruasi bagi operator wanita, tidak sedang mengalami penyakit kronis dan telah bekerja 1 tahun atau lebih di SPBU.

Bahan penelitian : vitamin C dosis 500 mg, vitamin E dengan dosis 100 IU, darah sampel. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah tabung dengan EDTA sebagai antikoagulan, spuit 2 ml, tourniquet, alcohol swab, plester, sarung tangan, tisu dan spektrofotometer.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan bantuan program *SPSS versi 16*. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan uji *Kolmogorov Smirnov*, setelah diketahui data terdistribusi normal kemudian dilakukan uji T (t-test).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di 5 lokasi SPBU wilayah kota Pekanbaru, yaitu SPBU Dahlia, SPBU Sudirman, SPBU Arifin Achmad, SPBU Sokarno Hatta dan SPBU Rumbai. 5 SPBU tersebut dipilih untuk mewakili wilayah kota Pekanbaru dan lokasinya yang berdekatan dengan jalan raya yang ramai dilewati oleh kendaraan bermotor.

Karakteristik Responden

a. Umur

Tabel 1.
Distribusi Frekuensi Petugas Operator SPBU Berdasarkan Umur di Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2016

Varia bel	n	Min	Maks	Mean	SD
Umur Kel. Vit. C	24	18	44	26,4	6,97
Umur Kel. Vit. E	24	19	45	25,2	7,08

Berdasarkan tabel 1 diketahui dari 24 responden pada kelompok

vitamin C rata-rata berumur 26 tahun dengan umur minimum 18 tahun dan umur maksimum 44 tahun. Pada kelompok vitamin E dari 24 responden rata-rata berumur 25 tahun dengan umur minimum 19 tahun dan umur maksimum 45 tahun.

b. Jenis Kelamin

Tabel 2.
Distribusi Frekuensi Petugas Operator SPBU Berdasarkan Jenis Kelamin di Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2016

Variabel	Lk	%	Pr	%	N
Jenis kelamin Kel Vit. C	11	45,8	13	54,2	24
Jenis Kelamin Kel Vit. E	6	25	18	75	24

Berdasarkan tabel 2 diketahui dari 24 responden pada kelompok vitamin C yang berjenis kelamin laki-laki 11 orang dan jenis kelamin perempuan 13 orang. Pada kelompok vitamin E dari 24 responden yang berjenis kelamin laki-laki 6 orang dan jenis kelamin perempuan 18 orang.

c. Lama Bekerja

Tabel 3.
Distribusi Frekuensi Petugas Operator SPBU Berdasarkan Lama Bekerja di Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2016

Variabel	n	Min	Maks	Mean	SD
Lama Bekerja Kel. Vit. C	24	1	10	4,45	3,50
Lama Bekerja Kel. Vit. E	24	1	11	3,48	3,21

Berdasarkan tabel 3 diketahui dari 24 responden pada kelompok

vitamin C rata-rata lama bekerjanya 4 tahun dengan maksimum lama bekerja 10 tahun. Pada kelompok vitamin E dari 24 responden rata-rata lama bekerja 3 tahun dengan maksimum lama bekerja 11 tahun.

Tabel 4.
Rata-rata kadar hemoglobin responden kelompok vitamin C Operator SPBU di wilayah kota Pekanbaru Tahun 2016

Variabel	Mean	SD	SE	P Value	N
Kadar Hb I	13,61	1,84	0,37	0,203	24
Kadar Hb II	13,82	1,60	0,32		

Berdasarkan tabel 4 rata-rata kadar Hb pada pengukuran pertama adalah 13,617 gr/dl dengan standar deviasi 1,84 gr/dl. Pada pengukuran kedua didapat rata-rata kadar Hb adalah 13,821 gr/dl dengan standar deviasi 1,60 gr/dl. Terlihat nilai mean perbedaan antara pengukuran pertama dengan kedua adalah 0,204 dengan standar deviasi 0,762. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai P value 0,203 (P value > 0,005) maka disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar Hb pengukuran pertama dan kedua.

Tabel 5.
Rata-rata Kadar Hemoglobin Responden Kelompok vitamin E Operator SPBU di wilayah kota Pekanbaru Tahun 2016

Variabel	Mean	SD	SE	P Value	N
Kadar Hb I	13,42	1,43	0,29	0,002	24
Kadar Hb II	9	1,40	0,28		

Berdasarkan tabel 5 rata-rata kadar Hb pada pengukuran pertama

adalah 13,429 gr/dl dengan standar deviasi 1,43 gr/dl. Pada pengukuran kedua didapat rata-rata kadar Hb adalah 13,762 gr/dl dengan standar deviasi 1,40 gr/dl. Terlihat nilai mean perbedaan antara pengukuran pertama dengan kedua adalah 0,333 dengan standar deviasi 0,464. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai *P value* 0,002 (*P value* < 0,005) maka disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara kadar Hb pengukuran pertama dan kedua.

Pembahasan

Pengaruh pemberian vitamin C terhadap kadar Hemoglobin (Hb)

Dalam upaya mengantisipasi penurunan kadar hemoglobin dan mengurangi kerusakan dari radikal bebas yang distimulasi oleh timbal, maka dibutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh. Antioksidan yang digunakan dalam penelitian ini adalah vitamin C dan E. Berdasarkan hasil penelitian diketahui tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar Hb pengukuran pertama dan kedua pada kelompok yang diberikan vitamin C (*P*=0,203). Namun jika dilihat dari rata-rata kadar Hb pada pengukuran pertama dengan pengukuran kedua ada peningkatan 0,204 gr/dl yaitu dari rata-rata 13,617 gr/dl menjadi 13,821 gr/dl.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Riana (2012) bahwa pemberian vitamin C dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada mencit betina yang dipapar timbal. Penelitian ini juga berbeda dengan pernyataan Cabrera *et al* (2016) bahwa vitamin C (*L-Ascorbic Acid*) merupakan senyawa alami yang bersifat antioksidan kuat dan pengikat radikal bebas namun bukan bersifat enzimatis. Namun

dalam Winarsi (2007), menyatakan penggunaan vitamin C tunggal tidak cukup kuat dalam menangkal radikal bebas karena *single* vitamin C ketika tidak berinteraksi dengan vitamin atau mineral lainnya, maka vitamin C yang diterima oleh tubuh dapat segera diserap oleh tubuh untuk memperbaiki status vitamin C.

Bardanier (2008), menyatakan penyerapan mineral dalam usus halus dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah interaksi dengan zat gizi lain. Interaksi ini dapat dalam bentuk sinergistik (saling bekerjasama). Misalnya interaksi vitamin C sinergistik dengan zat besi atau vitamin E. Seperti dalam penelitian Kadafi (2015) bahwa terdapat pengaruh pemberian vitamin C dan zat besi terhadap kadar Hb mahasiswi Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar Hb pengukuran pertama dan kedua pada kelompok yang diberikan vitamin C, diantaranya pola makan yang kurang benar dan dapat mengurangi penyerapan vitamin, konsumsi vitamin yang tidak teratur dan lain sebagainya.

Pengaruh pemberian vitamin E terhadap kadar Hemoglobin (Hb)

Dari hasil penelitian ada perbedaan yang signifikan antara kadar Hb pengukuran pertama dan kedua pada kelompok vitamin E. Kemampuan vitamin E dalam meningkatkan kadar hemoglobin dikarenakan Vitamin E menghambat proses peroksidasi lemak pada PUFA. Asam lemak pada PUFA berikatan dengan O₂ membentuk radikal peroksil yang mendapatkan

H⁺ dari asam lemak lain sehingga menciptakan reaksi yang berkelanjutan. Vitamin E dapat memutuskan rantai ikatan ini karena kelarutannya dalam lemak (Burton, 2010).

Vitamin E adalah vitamin larut lemak dengan aktifitas antioksidan didalamnya dan bereaksi dengan lemak radikal yang dihasilkan selama proses peroksidasi lemak. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Riana (2012) bahwa pemberian vitamin E dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada mencit betina yang dipapar timbal dan lebih efektif dibandingkan dengan pemberian vitamin C yaitu vitamin C rata-rata 7.94 sedangkan vitamin E rata-rata 8.09. Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Agnestia dkk (2014) bahwa pemberian vitamin E terbukti mampu berperan sebagai antioksidan dalam proses stres oksidatif akibat paparan asap rokok.

Dalam penelitian ini tidak melakukan pemeriksaan kadar timbal dalam darah dikarenakan keterbatasan alat di laboratorium yang ada di kota Pekanbaru. Sehingga tidak diketahui kadar timbal dalam darah petugas operator SPBU yang menjadi responden.

Perlu ditekankan bahwa walaupun kadar timbal di udara telah turun karna pemakaian bensin tanpa atau minim timbal, namun kadar timbal dalam darah tidak begitu saja langsung turun atau rendah. Karena disebabkan mobilisasi timbal pada jaringan akibat paparan masa lampau. Sehingga perlu kewaspadaan setiap individu terutama yang memiliki pekerjaan sering terpapar dengan udara yang tercemar timbal seperti operator SPBU, Polantas,

Pembersih jalan dan lain lain. Menurut teori yang ada, masa kerja seseorang membuat kadar timbal dalam darah semakin tinggi. Dalam penelitian ini terlihat masa kerja petugas operator SPBU bervariasi, namun yang paling lama adalah 11 tahun.

Kadar Hb pada petugas operator SPBU cenderung lebih tinggi pada petugas laki-laki dibandingkan perempuan. Menurut teori yang ada kadar Hb rata-rata pada laki-laki adalah minimal 13 gr/dl dan wanita 12 gr/dl (Agnestia, 2014) Dalam penelitian setelah diberikan vitamin ada 5 responden yang berjenis kelamin perempuan pada kelompok vitamin C yang memiliki kadar Hb <12 gr/dl dan 3 responden pada kelompok vitamin E. Banyak hal yang menjadi penyebabnya diantaranya pola makan yang kurang benar dan dapat mengurangi penyerapan vitamin, konsumsi vitamin yang tidak teratur dan lain sebagainya.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat pengaruh pemberian vitamin C terhadap kadar hemoglobin petugas operator SPBU.
2. Terdapat pengaruh pemberian vitamin E terhadap kadar hemoglobin petugas operator SPBU.

SARAN

1. Untuk peneliti selanjutnya agar dilakukan pemeriksaan salah satu logam timah sebagai polutan lingkungan pada responden baik dalam darah, urine atau rambut serta variabel yang lainnya lebih divariasikan. Sehingga hasil penelitian lebih bisa

dibandingkan sebab dan akibatnya.

2. Untuk pengelola SPBU agar lebih memperhatikan kesehatan operator SPBU dengan memberikan antioksidan eksogen atau suplemen yang menambah daya tahan tubuh petugas serta menganjurkan untuk menggunakan pelindung diri seperti masker, sarung tangan dan lain lain pada saat bertugas.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anies. 2005. *Penyakit Akibat Kerja*. Elexmedia Komputindo. Jakarta
- Aprianti, D. 2011. *Analisis Pengaruh Tingkat Volume Lalu Lintas Kendaraan di Pintu Tol terhadap Tingkat Konsentrasi Total Suspended Particulate (TSP) dan Pengukuran Konsentrasi Timbal di Udara*. Fakultas Teknik Lingkungan Hidup Universitas Indonesia
- Argana, G, Kusharisupen, Dah, M.U. 2004. *Vitamin C Sebagai Faktor Dominan untuk Kadar Hemoglobin pada Wanita Usia 20-35 Tahun*. Pusat Kesehatan Kerja. Departemen Kesehatan RI. Journal Kedokteran Trisakti. Vol. 23. No. 1. Jakarta.
- Agnestia Naning, Indriati, Bambang, 2014. *Pengaruh pemberian Vitamin E terhadap kadar hemoglobin maternal tikus yang dipapar asap rokok* Majalah kesehatan FKUB
- Bender David A. 2003. *Nutritional Biochemistry of The Vitamins*. Second edition. Cambridge University Press.
- Burton GJ, Jaunlaux E, *Oxidative stress, Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2010
- Gilberto Cabrera, Jennifer K, *Vitamin C (Ascorbic Acid)*, Cinahl Information System, 2016
- CHW & HCHN (Kids Health, The Children's Hospital at Westmead (CHW) & Kaleidoscope, Hunter Children's Health Network (HCHN), (2008) Fact sheet: Lead, *Kids Health, The Children's Hospital at Westmead & Kaleidoscope, Hunter Children's Health Network*, [references last accessed on 29th November 2005] www.chw.edu.au/parents/kidshealth/safety_factsheets/pdf/lead.pdf
- Dahlan, 2006, *Langkah-langkah Membuat Proposal Penelitian Bidang kedokteran dan Kesehatan*, Sagung Seto
- Devlin, MT. 2002. *Bioenergetics and Oxidative Metabolism In: Biochemistry with Clinical Correlation*. 5th ed. Wiley-Lss. Canada.
- DHOCNY (Department of Health Otsego County, New York) (2007) *Lead Poisoning Prevention: What is Lead?* Published by Department of Health Otsego County, New York, www.otsegocounty.com/depts/doh/LeadPrevention.htm

- Ercal, N, Gurer, H, dan Aykin-Burns. 2001. *Toxic Metals and Oxidative Stress*. Part I. Mechanisms Involved in Metal Induced Oxidative Damage. *Curr Top Med Chem I*: 529-539.
- Fauzi, T.M. 2008. *Pengaruh Pemberian Timbal Asetat dan Vitamin C Terhadap Kadar Malondialdehyde dan Kualitas Spermatozoa Di Dalam sekresi Epididimis Mencit Albino (Mus musculus L) Strain BALB/C*. USU e-Repository. Universitas Sumatera Utara.
- Flora S.J.S, Megha Mittal and Ashish Mehta. 2008. *Heavy Metal Induced Oxidative Stress and Its Possible Reversal By Chelation Therapy*. *Indian J Med Res* 128: pp 501-523.
- Flore R dan Gerardino L. 2004. *Enhanced Oxidative Stress In Workers With A Standing Occupation*. *Occup Environ Med*. 61: 548-550.
- Ginting, A. 2008. *Efektifitas Proteksi Asam Askorbat Terhadap Peroksida Lipid Pada Mencit (Mus musculus L) yang Dipapar Secara Intraperitoneal*. Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Gropper S.C, Smith JL, Groff JL. 2005. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. International Student Edition. Thomson Wadsworth. USA,
- Hodgson, M.C. dan P.J. Chedrese, 2004. *Endocrine disruption by cadmium, a common environmental toxicant with paradoxical effects on reproduction*. *Exp. Biol. Med.* (Maywood), 229: 383-92.
- Iorio, E.L. 2007. *The Measurement of Oxidative Stress*. International Observatory of Oxidative Stress, Free Radicals and Antioxidant Systems. Special supplement to Bulletin
- Kaperczyk, S, Birkner, E, Karperczyk, A, Zalejska-Fiolka. 2004. *Activity of Superoxide Dismutase and Catalase in People Protractedly Exposed to Lead Compounds*. *Ann Agric Environ Med II*.
- Muamar Kadafi, 2015. *Pengaruh Pemberian Tablet Besi dan Vitamin C terhadap kadar hemoglobin mahasiswa Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*,
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineke Cipta.
- Reffiane, F, Nur, M.A, Santoso b, 2011. *Dampak Kandungan Timbal (Pb) dalam Udara terhadap Kecerdasan Anak Sekolah Dasar*, *Jurnal Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Volume 1 nomor 2 Desember 2011*, Semarang
- Suciani, S. 2007. *Kadar Timbal Dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin*. Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wardani, Ira, 2012. *Analisis Hubungan Konsentrasi Paparan Timbal di Udara Ambient terhadap Resiko*

*kejadian Anemia pada
komunitas di kawasan
Puspitek Serpong Universitas
Indonesia*