



Pemberian vitamin C 250 mg per oral menurunkan kadar timbal darah wanita penyapu jalan di Kota Denpasar

DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

CrossMark

Luh Putu Ratna Sundari, I Made Krisna Dinata, Luh Made Indah SHA

ABSTRACT

Lead contained in vehicle fumes are inhaled into lungs and bound in the blood. Hematotoxic effects of lead was inhibit enzymes that involved in heme biosynthesis caused decreasing number of erythrocytes and hemoglobin of people who are exposed to lead. Vitamin C inhibit lead uptake, and reduce lead level in the blood because it reduce lead absorption in intestine. The purpose of this study was determined the supplementation of vitamin C reduce level of lead and increase erythrocytes count and hemoglobin level of the street sweeper. Method of this study was pre test and post test control group design. The data collected from 30 women street sweeper. Subjects were divided in two group, with 15 women each. Control group were given placebo tablets, and treated group were given vitamin C tablet 250 mg for 30 days. Lead level were measured before

and after treatment, analyzed by independent t-test. Hemoglobin level and erythrocyte count were measured before and after treatment were analyzed by Mann-Whitney Test. Result showed the mean of lead level for control group was 1.413 SD 0.348 and treated group was 1.033 SD 0.324, $p = 0,034$. Mean of erythrocyte of control group was 4.511 SD 0.349 and treated group was 4.744 SD 0.363, $p = 0,765$. Mean of hemoglobin levels of control group was 13.355 SD 0.605 and treated group was 13.352 SD 0.340, $p = 0,665$. Reduction in lead level after given vitamin C were significantly ($p < 0,05$) and no significant increase in number of erythrocyte and hemoglobin level ($p > 0,05$). It concluded that supplementation of vitamin C 250 mg per day reduced blood lead level. The results of this research can used to prevent lead poisoning for a street sweeper.

Keywords: lead, vitamin C, erythrocytes, hemoglobin, street sweeper

Cite This Article: Sundari, L.P.R., Dinata, I.M.K., SHA, L.M.I. 2017. Pemberian vitamin C 250 mg per oral menurunkan kadar timbal darah wanita penyapu jalan di Kota Denpasar. *Medicina* 48(3): 185-188. DOI:10.15562/medi.v48i3.151

ABSTRAK

Timbal yang terdapat dalam asap kendaraan bermotor terhirup sampai ke paru paru dan terikat di dalam darah akan menimbulkan toksisitas. Efek hematotoksitas timbal adalah menghambat enzim yang berperan dalam biosintesis hem menyebabkan menurunnya jumlah eritrosit dan hemoglobin di dalam darah orang yang terpapar timbal. Vitamin C menghambat ambilan timbal dan menurunkan sitotoksik timbal dengan menurunkan absorpsi timbal di usus halus. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pemberian vitamin C dapat menurunkan kadar timbal dan meningkatkan jumlah eritrosit dan hemoglobin para penyapu jalan. Penelitian ini menggunakan rancangan *pre test and post test control group design* dengan 30 orang penyapu jalan sebagai sampel. Subjek dibagi 2 kelompok secara random yaitu 15 orang kelompok kontrol diberikan placebo, dan 15 orang kelompok perlakuan diberikan vit C 250 mg selama 30 hari.

Kadar timbal sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan *Independent t test*. Kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit sebelum dan sesudah perlakuan diuji dengan *Mann-Whitney Test*. Rerata kadar timbal kelompok kontrol 1,413 SB 0,348 dan kelompok perlakuan 1,033 SB 0,324, $p = 0,034$. Rerata jumlah eritrosit kelompok kontrol 4,511 SB 0,349 dan kelompok perlakuan 4,744 SB 0,363, $p = 0,765$. Rerata kadar hemoglobin kelompok kontrol 13,355 SB 0,605 dan kelompok perlakuan adalah 13, 352 SB 0,340, $p = 0,665$. Hasil menunjukkan penurunan kadar timbal setelah diberikan vitamin C secara bermakna ($p < 0,05$) dan tidak ada peningkatan bermakna terhadap jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa pemberian vitamin C 250 mg per hari dapat menurunkan kadar timbal darah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mencegah keracunan timbal bagi penyapu jalan.

Kata kunci: timbal, vitamin C, eritrosit, hemoglobin, penyapu jalan

Cite Pasal Ini: Sundari, L.P.R., Dinata, I.M.K., SHA, L.M.I. 2017. Pemberian vitamin C 250 mg per oral menurunkan kadar timbal darah wanita penyapu jalan di Kota Denpasar. *Medicina* 48(3): 185-188. DOI:10.15562/medi.v48i3.151

Bagian Faal Fakultas Kedokteran
Universitas Udayana

*Correspondence to:
ratnabudhiyasa@gmail.com

Diterima: 2017-09-06
Disetujui: 2017-09-06

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat menyebabkan udara tercemar oleh asap kendaraan bermotor yang merupakan hasil

pembakaran yang tidak sempurna. Partikel timbal yang terdapat dalam asap kendaraan bermotor berukuran 0,02 sampai 1,00 μm , dengan masa

tinggal di udara mencapai 4 sampai 40 hari. Partikel yang sangat kecil ini memungkinkan timbal terhirup dan masuk sampai ke paru paru. Timbal dalam darah akan bersifat toksik dan akumulatif. Meskipun jumlah timbal yang diserap oleh tubuh sangat sedikit namun dampaknya sangat berbahaya.¹ Efek pertama pada keracunan timbal kronis sebelum mencapai target organ adalah adanya gangguan dalam biosintesis hem, dan apabila gangguan ini tidak segera teratasi akan dapat mengakibatkan gangguan terhadap berbagai sistem organ tubuh seperti sistem saraf, ginjal, sistem reproduksi, saluran cerna dan anemia.² Risiko keracunan timbal meningkat pada orang-orang yang kontak erat dengan paparan timbal itu sendiri, seperti sopir, polisi lalu lintas, pekerja jalan raya dan orang-orang yang tinggal di pinggir jalan raya. Angka pencemaran paling tinggi adalah pada anak jalanan, yaitu 600 µg/l darah hingga 680 µg/l darah. Batas normal timbal dalam darah adalah 400 µg/l darah.³

Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh akan mengikat gugus aktif dari enzim *amino levulinic acid dehidratase* (ALAD), di mana enzim ini berfungsi pada sintesis sel darah merah. Adanya senyawa timbal akan mengganggu kerja enzim ini sehingga sintesis sel darah merah menjadi terganggu.⁴ Enzim ini akan bereaksi secara aktif pada tahap awal sintesis dan selama sirkulasi sel darah merah berlangsung yang menyebabkan menurunnya jumlah eritrosit dan hemoglobin di dalam darah orang yang terpapar timbal terus menerus. Timbal mempengaruhi sistem peredaran darah dengan berbagai cara diantaranya (a) dengan memperlambat pematangan normal sel darah merah dalam sumsum tulang, hal ini menyebabkan terjadinya anemia, (b) mempengaruhi kelangsungan hidup sel darah merah, keracunan timbal disertai oleh penyusutan waktu hidup sel darah merah dan (c) menghambat biosintesis hemoglobin dengan cara menghambat aktivitas enzim δ -ALAD dengan enzim ferrokelatase.⁵

Vitamin C adalah vitamin larut air yang dibutuhkan untuk fungsi metabolisme tubuh dan mencegah oksidatif stress pada jaringan tubuh.¹ Selain itu vitamin C dapat menghambat ambilan timbal dan menurunkan sitotoksik timbal, dan terbukti efektif mengurangi nefrotoksik dan dapat sebagai pelindung ginjal.^{6,10} Penelitian tentang efek toksik timbal pada produksi hem dapat diperbaiki dengan pemberian vitamin C 100 mg/kg BB.⁷ Vitamin C dapat menurunkan kadar timbal di dalam darah karena vitamin C menurunkan absorpsi timbal di usus halus. Aktivitas penyapu jalan berlangsung beberapa jam di pinggir jalan raya setiap hari, sehingga mereka termasuk kelompok yang berisiko

tinggi terhadap paparan timbal yang dihasilkan oleh pembakaran kendaraan bermotor. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pemberian vitamin C dapat menurunkan kadar timbal dan meningkatkan jumlah eritrosit dan hemoglobin para penyapu jalan

BAHAN DAN METODE

Tempat penelitian dilakukan di Denpasar berlangsung selama bulan Maret sampai September 2014. Sampelnya adalah penyapu jalan. Kriteria inklusi adalah wanita, umur 20-45 tahun, bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi adalah mempunyai tanda-tanda infeksi satu minggu sebelum dan selama penelitian, telah mengkonsumsi vitamin C atau antioksidan lainnya secara rutin paling kurang satu minggu sebelum penelitian, penderita gastritis kronis. Kriteria *drop out* adalah sampel mengundurkan diri dalam perjalanan penelitian dan tidak datang saat pemeriksaan akhir penelitian. Sampel dipilih secara acak sederhana, dengan tingkat kemaknaan $P < 0,05$, *power* 80% dengan selisih rerata kadar timbal yang penelitian sebelumnya sebesar 0,086, sehingga diperoleh minimal besar sampel untuk masing-masing kelompok 15 orang. Kelompok kontrol menerima kapsul plasebo, kelompok perlakuan menerima kapsul vit C 250 mg per hari selama 30 hari.

Variabel diklasifikasikan sebagai berikut: Dosis vitamin C sebagai variabel bebas, kadar hemoglobin, jumlah eritrosit dan kadar timbal, sebagai variabel tergantungan, umur dan jenis kelamin sebagai variabel terkendali. Yang dimaksud dengan penyapu jalan adalah orang yang bekerja setiap hari sebagai penyapu jalan dengan jam kerja tertentu, rutin setiap hari, yang merupakan anggota dari Dinas Kebersihan Kota Denpasar. Kadar hemoglobin adalah hasil pengukuran jumlah hemoglobin dalam darah penyapu jalan yang diperiksa dengan alat *hematologi analyzer*. Jumlah eritrosit adalah hasil pengukuran jumlah eritrosit dalam darah penyapu jalan dengan metode pemeriksaan hematologi lengkap, dengan alat *hematologi analyzer*. Kadar timbal hasil pengukuran jumlah timbal dalam darah penyapu jalan dilakukan dengan spektrofotometer. Vitamin C diberikan dalam bentuk kapsul mengandung 250 mg diberikan 1 kali dalam sehari selama 30 hari. Plasebo adalah gula rendah kalori yang dimasukkan dalam kapsul yang sama warnanya dengan vitamin C.

Data dasar subjek penelitian seperti umur, keluhan, lama bekerja di jalanan, penyakit menyertai didapat dari kuesioner melalui wawancara langsung. Dilakukan pemeriksaan kadar timbal, hemoglobin dan jumlah eritrosit pada seluruh

sampel sebelum dan sesudah perlakuan. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk narasi dan tabel. Uji komparasi perbedaan rata-rata kadar timbal, hemoglobin dan jumlah eritrosit antara kelompok perlakuan dan kontrol dilakukan dengan *Independent t test* bagi data yang berdistribusi normal, bagi data yang tidak normal diuji dengan *Mann-Whitney test* dengan kemaknaan $\alpha < 0,05$. Penelitian ini telah memperoleh ijin etik dari Unit Litbang Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar dengan No: 184/UN. 14.2/Litbang/2014.

HASIL

Jumlah subjek yang ikut penelitian ini sebesar 30 orang yang terbagi masing-masing 15 orang kelompok kontrol dan 15 orang kelompok perlakuan. Tidak ada subjek yang *drop out* selama perlakuan. Karakteristik subjek dapat dilihat dalam Tabel 1.

Kadar timbal dianalisis dengan *Independent t test* karena data hasil perlakuan berdistribusi normal yang dapat dilihat melalui tabel berikut:

Kadar timbal memiliki nilai $P=0,034$ hal ini menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti penurunan kadar timbal yang bermakna setelah perlakuan.

Tabel 4 Hasil Uji Komparabilitas Jumlah Eritrosit Setelah Perlakuan

Variabel	Jumlah Eritrosit		F	P
	K.P	K.K		
Pre test	4,933 SB 0,289	4,713 SB 0,381	0,474	0,765
Post test	4,744 SB 0,363	4,511 SB 0,349		

Didapatkan data kadar hemoglobin, eritrosit dan yang berdistribusi tidak normal, sehingga uji komparabilitas dilakukan dengan *Mann-Whitney test*.

Dari tabel di atas dapat dilihat nilai Z untuk kadar hemoglobin 0,433 dengan signifikansi 0,665 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa efek perlakuan pada kadar hemoglobin tidak berbeda bermakna.

Jumlah eritrosit menunjukkan nilai signifikansi 0,765 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa efek perlakuan tidak bermakna pada jumlah eritrosit.

DISKUSI

Setelah diberi perlakuan, terjadi penurunan rerata kadar timbal dan rerata kadar hemoglobin dan eritrosit setelah perlakuan. Penurunan kadar timbal tersebut bisa dianggap bermakna karena setelah dilakukan uji perbandingan sesudah perlakuan antara dua kelompok menunjukkan terdapat perbedaan bermakna penurunan kadar timbal plasma antara Kelompok Plasebo dengan Kelompok Vitamin C ($p < 0,05$). Sedangkan untuk jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin, setelah dilakukan uji perbandingan sesudah perlakuan, tidak didapat perbedaan yang bermakna pada kadar hemoglobin dan eritrosit ($p > 0,05$) antara Kelompok Plasebo dan Kelompok Vitamin C.

Vitamin C merupakan senyawa alami yang bersifat antioksidan kuat dan pengikat radikal bebas namun bukan bersifat enzimatik. Dari segi fungsinya vitamin C dapat mencegah terjadi reaksi berantai terutama yang disebabkan radikal bebas yang paling berbahaya. Antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, atau suatu bahan yang berfungsi mencegah sistem biologi tubuh dari efek yang merugikan yang timbul dari proses ataupun reaksi yang menyebabkan oksidasi yang berlebihan. Antioksidan sebagai bahan penetral dari radikal bebas, diketahui ada yang berupa enzim dan ada yang berupa mikronutrien.⁸ Enzim antioksidan dibentuk dalam tubuh, yaitu superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase, katalase, dan glutathion reduktase. Sedangkan antioksidan yang berupa mikronutrien dikenal tiga yang utama, yaitu: betakaroten,

Tabel 1 Karakteristik Subjek Wanita Penyapu Jalan Menurut Umur dan Lama Bekerja

Karakteristik	Klp. Perlakuan (n)	Klp. Kontrol (n)	Total (n)
Umur			
< 30 tahun	3	2	5
> 30 tahun	12	13	25
Lama bekerja			
< 5 tahun	2	1	3
> 5 tahun	13	14	27

Tabel 2 Hasil Uji Komparabilitas Kadar Timbal Setelah Perlakuan

Variabel	Kadar Timbal		F	P
	K.P	K.K		
Pre test	1,622 SB 0,507	1,570 SB 0,392	0,266	0,034
Post test	1,033 SB 0,324	1,413 SB 0,348		

KP= Kelompok perlakuan
KK= Kelompok kontrol

Tabel 3 Hasil Uji Komparabilitas Kadar Hemoglobin Pada Dua Kelompok Setelah Perlakuan

Variabel	Kadar Hb		F	P
	K.P	K.K		
Pre test	13,83 SB 0,975	13,52 SB 0,734	0,443	0,665
Post test	13,35 SB 0,340	13,36 SB 0,605		

vitamin C dan vitamin E.⁹ Betakaroten merupakan *scavengers* (pemulung) oksigen tunggal, vitamin C pemulung superoksid dan radikal bebas yang lain, sedangkan vitamin E merupakan pemutus rantai peroksida lemak pada membran.⁸ Vitamin C adalah vitamin larut air yang dibutuhkan untuk fungsi metabolic tubuh dan mencegah oksidatif stress pada jaringan tubuh. Selain itu vitamin C dapat menghambat ambilan timbal dan menurunkan sitotoksitas timbal, terbukti efektif mengurangi nefrotoksik dan dapat sebagai pelindung ginjal.⁶ Penelitian lain tentang efek toksik timbal pada produksi hem dapat diperbaiki dengan pemberian vitamin C 2g/L air minum pada tikus yang dipapar timbal 300 mg/L dalam air minumnya.⁷ Efek vitamin C dapat menurunkan kadar timbal darah karena vitamin C menurunkan absorpsi timbal di usus halus. Vitamin C dapat menurunkan kadar timbal di dalam darah karena vitamin C menurunkan absorpsi timbal di usus halus. Vitamin C juga sangat murah dan mudah didapat, sehingga dapat digunakan setiap hari untuk melindungi diri dari efek buruk timbal. Dengan mekanisme di atas, maka jelaslah kadar timbal akan mengalami penurunan, tetapi jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin tidak mengalami perubahan yang signifikan. Ada beberapa kemungkinan yang mendasari hasil yang tidak bermakna tersebut, yaitu: perlakuan yang diberikan kurang lama dan dosis kurang tinggi, serta jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin di dalam eritrosit yang berumur 120 hari, sehingga belum tampak adanya perubahan yang bermakna untuk jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin.

Kelemahan penelitian ini yaitu belum bisa menjelaskan berapa hari sebaiknya diberikan perlakuan vitamin C. Pada penelitian ini perlakuan hanya dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu Kelompok Plasebo dan Kelompok Vitamin C, mungkin lebih baik dilakukan perbandingan beberapa dosis, sehingga dapat ditemukan dosis yang tepat untuk peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin yang lebih bermakna.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian kami adalah bahwa pemberian vitamin C 250 mg mampu menurunkan kadar timbal secara bermakna pada penyapu jalan, tetapi belum dapat meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada penyapu jalan. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui dosis vitamin C yang tepat sehingga efektif untuk mencegah dan mengurangi keracunan timbal pada pekerja penyapu jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gurer, H and Ercal, N. Review Article : Can Antioxidants Be Beneficial In The Treatment Of Lead Poisoning? *Free Radical Biology & Medicine*. 2000;29(10): 927-45.
2. Lyn Patrick, ND. Lead Toxicity Part II: The Role of Free Radical Damage and the Use of Antioxidants in the Pathology and Treatment of Lead Toxicity. *Alternative Medicine Review*. 2006;11(2): 114-27
3. Anonimus. Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Kementerian Lingkungan Hidup. 2000.
4. Palar H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Penerbit Rineka Cipta. 1994.
5. WHO. Lead Environmental Health. Published Under The Joint Organization Geneva, Edisi ke-3. 1997.
6. Kathuria, P, Jadav, P and Marsoni, N. Lead nephropathy. 2004. (diakses 3 Agustus 2014) diunduh dari <http://www.emedicine.com/med/topic 1267.html>.
7. Eshginia, S and Marjani, A. The Effect of Vitamin C on the Erythrocyte Antioxidant Enzymes in Intoxicated-Lead Rat Offsprings. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2013 ;7 :1078-81.
8. Jassim, HM and Hassan, AA. Changes In Some Blood Parameters In Lactating Female Rats And Their Pups Exposed To Lead: Effects Of Vitamins C And E. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 2011;25(1): 1-7
9. Shahidi, F. Natural Antioxidant, Chemistry, Health Effect and Application, AOCS Press, Illinois. 1997.
10. Marković SD, Đačić DS, Cvetković, DM, Obradović AD, Žižić JB, Ognjanović BI, dkk. Effects Of Acute Treatment Of Vitamin C On Redox And Antioxidative Metabolism In Plasma And Red Blood Cells Of Rats. *Kragujevac J. Sci.* 2010; 32: 109-16.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution