

PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINK TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA LANSIA

Meutia Setyowati Mahanani Lestari¹, Amallia N Setyawati², Dwi Ngestiningsih²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Pada usia lanjut, kondisi fisik seseorang cenderung mengalami penurunan. Salah satu kondisi yang rentan terjadi pada lansia adalah penurunan kadar hemoglobin. Pemberian suplementasi zink merupakan salah satu cara meningkatkan kadar hemoglobin. Zink merupakan zat penyusun struktur enzim ALA dehidrogenase, sebuah metalloenzim pada sintesis heme yang mengubah dua molekul ALA menjadi porfobilinogen.

Tujuan: Mengetahui pengaruh pemberian suplementasi zink terhadap kadar hemoglobin pada lansia.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental *pre and post test control group design* pada bulan April-Mei 2015 di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading, Semarang. Sampel diambil secara *simple random sampling* menghasilkan 15 lansia pada kelompok kontrol dan 16 lansia pada kelompok suplementasi zink yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sebanyak tiga lansia kelompok kontrol *drop out* selama dua bulan penelitian. Pemberian suplementasi zink 40mg sehari sekali setelah makan pagi. Teknik analisis menggunakan *Saphiro Wilk* dilanjutkan dengan uji *paired T test*.

Hasil: Kadar hemoglobin kelompok zink mengalami kenaikan yang signifikan $p=0.002$ ($p<0.005$) namun tidak pada kelompok kontrol $p=0.667$ ($p\geq 0.005$) dengan subjek penelitian lansia.

Kesimpulan: Suplementasi zink menaikkan kadar hemoglobin pada lansia secara signifikan.

Kata Kunci Lansia, zink, hemoglobin

ABSTRACT

THE EFFECT OF ZINC SUPPLEMENTATION ON HEMOGLOBIN LEVELS IN ELDERLY

Background: In elderly, physical decrement condition tends to one of the vulnerable conditions that occur is a decrease of hemoglobin levels. Zinc supplementation can increase the levels of hemoglobin. Zinc is a substance for compose the structure of enzyme ALA dehydrogenase, a metalloenzim in heme synthesis that converts two molecules ALA into porphobilinogen.

Aim: To identify the effect of zinc supplementation on hemoglobin levels in the elderly.

Methods: This study used an experimental design with pre and post test control group design conducted in April-May 2015 at Unit Social Rehabilitation Pucang Gading, Semarang. Samples were taken with simple random sampling including 15 elderly people were in the control group and 16 elderly were on zinc supplementation group that met inclusion and exclusion criteria. A number of three elderly control taken group dropped out during the two-month study. Zinc supplementation of 40 mg was once daily after the morning meal. Statistical course analysis techniques used was Shapiro Wilk test followed by paired T test.

Result: Zinc group hemoglobin levels increased significantly $p = 0.002$ ($p < 0.005$) but not in the control group $p = 0.667$ ($p \geq 0.005$).

Conclusion: Zinc supplementation increases of hemoglobin levels significantly in the elderly.

Keywords Elderly, zinc, hemoglobin

PENDAHULUAN

Golongan lanjut usia yang biasa kita sebut lansia menurut WHO adalah kelompok manusia dengan usia 60 tahun keatas.¹⁻³ Secara global, WHO memprediksi akan adanya peningkatan tiga kali lipat menjadi dua miliar penduduk lansia pada tahun 2050.^{1,3} Pertumbuhan populasi lansia secara progresif ini dapat terjadi baik di negara maju maupun negara berkembang.⁴ Seperti negara lain didunia, Indonesia akan mengalami peningkatan jumlah lansia dari delapan persen jumlah penduduk pada tahun 2000 menjadi dua belas persen jumlah penduduk pada tahun 2025.⁵

Menua adalah proses yang mengubah seorang dewasa sehat menjadi seorang yang *frail* (lemah rentan) akibat menurunnya fungsi fisiologis dan meningkatnya kerentanan terhadap berbagai penyakit dan kematian.⁶ Penelitian di Amerika, menemukan bahwa anemia pada lansia mempengaruhi penurunan aktifitas fisik sebesar 13%.⁷ Studi terbaru menunjukkan 11% laki-laki dan 10.2% wanita usia lebih dari 65 tahun serta 20% dari penduduk Amerika usia lebih dari 85 tahun memiliki anemia.⁸

Anemia didefinisikan oleh *World Health Organization* (WHO) penurunan kadar hemoglobin dibawah 12g/dL untuk wanita dan 13g/dL untuk laki-laki.⁹ Kondisi anemia pada lansia akan meningkatkan resiko disabilitas sebesar dua kali lipat dibandingkan lansia tanpa anemia. Peningkatan disabilitas akan mengakibatkan penurunan kemampuan hidup mandiri pada lansia.^{7,8}

Pengukuran kadar hemoglobin merupakan parameter yang dipakai secara umum untuk menentukan anemia. Hemoglobin adalah protein yang terdapat di sel darah merah terdiri dari heme yang mengandung protoporfirin dan besi serta globin yaitu protein polipeptida yang mengelilingi heme. Hemoglobin berfungsi sebagai pembawa oksigen di dalam darah sebagai pembawa oksigen dari paru-paru dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh.^{10,11}

Zink merupakan mineral mikro esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh, merupakan komponen pada lebih dari 300 enzim dan protein.¹² Salah satu enzim yang memiliki unsur zink didalamnya adalah ALA dehidrogenase. ALA dehidrogenase merupakan enzim yang berperan pada tahapan dari pembentukan heme di dalam sel.¹³ Heme ini yang selanjutnya akan berikatan dengan globin membentuk hemoglobin.^{10,11} Maka, bila kadar zink tubuh rendah maka kadar hemoglobin secara langsung akan turun sesuai penurunan produksi heme. Sehubungan dengan pengaruh zink terhadap enzim ALA dehidrogenase maka dengan itu diduga bahwa suplementasi zink secara tidak langsung mampu meningkatkan kadar hemoglobin.

METODE

Penelitian ini adalah eksperimental dengan *pre and post test control group design*. Penelitian dilakukan di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Jl. Plamongan Sari Semarang. Lansia yang terpilih akan diambil subyek yang memenuhi kriteria inklusi yaitu Lansia berusia 60 tahun keatas, laki-laki atau perempuan, sehat fisik, yaitu lansia mampu melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri berdasarkan index barthel, dan bersedia ikut dalam penelitian dan menandatangani *informed consent*. Subjek dengan gangguan jiwa berat (misalnya: skizofrenia, depresi berat, dan lain sebagainya), menderita gangguan pencernaan, seperti diare dan *inflammatory bowel disease*, mendapat suplementasi besi atau tembaga tidak diikutsertakan dalam penelitian. Didapatkan 31 subyek pada awal penelitian yang memenuhi kriteria penelitian dibagi menjadi dua kelompok dengan metode simple random sampling namun selama penelitian berlangsung terdapat tiga subjek drop out. Sehingga pada akhir penelitian didapatkan 28 subjek yaitu 12 subjek kelompok kontrol (mendapatkan placebo perhari dan senam lansia dua kali seminggu selama dua bulan) dan 16 subjek kelompok perlakuan zink (mendapatkan suplementasi zink dalam bentuk sirup satu kali sehari satu sendok takar (40mg/5cc) setelah makan pagi dan senam lansia dua kali seminggu selama dua bulan). Pengukuran kadar hemoglobin pre dan post intervensi menggunakan metode sianmethemoglobin. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan *SPSS for Windows v.20*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada Unit Rehabilitasi Sosial dari bulan April-Mei didapatkan kelompok kontrol 12 subjek dan kelompok perlakuan zink 16 subjek. Penelitian diawali dengan wawancara dan pengambilan data antropometri, tekanan darah, gula darah sewaktu dan asupan gizi. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah untuk mengukur kadar hemoglobin *pre intervensi* dan *post intervensi*.

Deskripsi Sampel

Deskripsi sampel dapat dilihat pada tabel 1 dan 2

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	Kelompok		N	p
	Zink	Kontrol		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	4 (14.3%)	7 (25.0%)	11(39.3%)	0.1 ^a
Perempuan	12 (42.9%)	5 (17.9%)	17(60.7%)	
Kelompok usia				
60-65 tahun	3 (10.7%)	3 (10.7%)	6 (21.4%)	
66-70 tahun	6 (21.4%)	2 (7.1%)	8 (28.6%)	
71-75 tahun	7 (25.0%)	4 (14.3%)	11(39.3%)	0.1 ^b
76-80 tahun	0 (0%)	3 (10.7%)	3 (10.7%)	
BMI				
<i>Underweight</i>	6 (24.1.9%)	2 (7.1%)	8 (28.6%)	
<i>Normoweight</i>	7 (25.0%)	8 (28.6%)	15(53.6%)	
<i>Overweight</i>	1 (3.6%)	1(3.6%)	2 (7.1%)	0.6 ^b
<i>Obese</i>	2 (7.1%)	0 (0%)	3 (10.7%)	
Tekanan Darah				
Normal	3 (10.7%)	2 (7.1%)	5 (17.9%)	
Pre Hipertensi	6 (21.4%)	3 (10.7%)	9 (32.1%)	0.6 ^b
Hipertensi I	6 (21.4%)	7 (25.0%)	13(46.4%)	
Hipertensi II	1 (3.6%)	0 (0%)	1 (3.6%)	
GDS (Gula Darah Sewaktu)				
Normal	15(53.6%)	11(39.3%)	26(92.9%)	1.0 ^a
Diabetes	1 (3.6%)	1 (3.6%)	2 (7.1%)	

Tabel 2. Asupan gizi

Kategori	Tanggal 1,11,21	Tanggal 2,12,22	Tanggal 3,13,23	RATA- RATA	AKG	%
KALORI	1175.6 kcal	1231.4 kcal	1153.6 kcal	1186.87 kcal	1089.22kcal	108.96%
ZINK	4.5 mg	5.1 mg	5.7 mg	5.1 mg	11.18 mg	45.62%

HEMOGLOBIN

Umur sel darah normal adalah 120 hari. Setiap hari terjadi pergantian kurang dari 1% populasi sel darah merah, 200 milyar sel atau 2 juta per detik.¹⁴ Produksi sel darah merah diatur oleh regulator utama yaitu eritropoetin, suatu senyawa glikoprotein yang dihasilkan oleh ginjal ke aliran darah sebagai respon keadaan hipoksia. Eritropoetin selanjutnya ke sumsum tulang dan berinteraksi dengan progenitor sel darah merah membentuk sel darah merah yang matur.¹⁵⁻¹⁶

Penghancuran sel darah merah juga terjadi setiap harinya kurang lebih 200 milyar sel dalam sehari untuk menjaga keseimbangan jumlah eritrosit tubuh. Pada eritrosit usia tua akan terjadi perubahan bentuk yang kemudian merangsang makrofag lien dan hati untuk melakukan fagositosis.¹⁶

Pada satu sisi eritrosit selalu diproduksi dan sisi lain terjadi penghancuran eritrosit. Hal ini terjadi setiap harinya. Bila eritrosit berumur 120 hari, maka dalam 2 bulan atau 60 hari penelitian suplementasi zink sebanyak kurang lebih 50% eritrosit telah tergantikan dengan eritrosit yang baru. Pada keadaan ini, kadar hemoglobin setelah suplementasianalisa dan dibandingkan dengan kadar awal sebelum perlakuan.

Penelitian dilakukan 2 bulan sesuai dengan [Zen Rahfiludin Mdan](#) Ginandjar P yang menunjukkan bahwa suplementasi zink 45 hari mampu meningkatkan kadar hemoglobin.¹⁷

ZINK

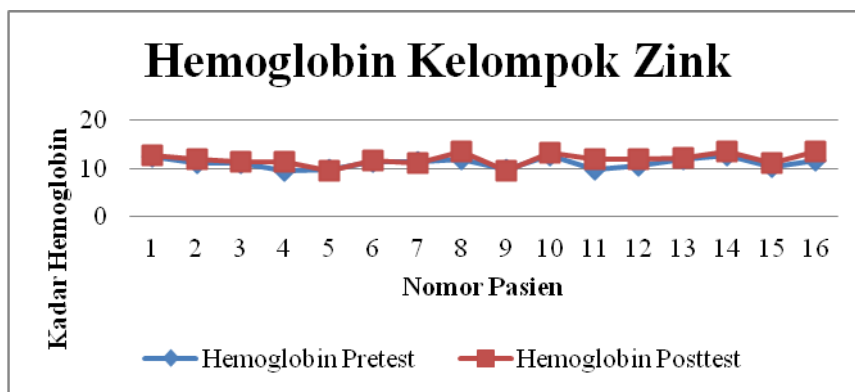
Nutrisi makanan pada lansia yang seringkali tidak mencukupi kebutuhan tubuh untuk menjaga kesehatan berakibat pada berkurangnya nutrisi mikro dan menurunnya daya tahan tubuh. Audrey Varin, dkk tahun 2013 dan Tolunay Beker Aydemir, dkk meneliti bahwa zink merupakan nutrisi yang berperan dalam sistem imun sebagai regulator sitokin inflamasi dan menginisiasi sel T. Selain itu zink telah dikenal luas dalam perannya di lebih dari 300 enzim yang salah satunya merupakan enzim dalam sintesis hemoglobin. Namun pada lansia,

pemenuhan kebutuhan zink hanya 50% dari angka kebutuhan gizi dalam sehari sehingga perlu tambahan suplementasi zink.¹⁸⁻¹⁹

Suplementasi zink oral menurut penelitian Krebs NF selanjutnya akan terikat oleh suatu protein ke dalam sel di usus halus. Dimana protein pembawa akan menembus membrane sel menuju sirkulasi porta menuju ke hati dan semua jaringan tubuh. Sekitar 70% terikat oleh serum albumin (sebuah protein plasma). Selain itu terdapat *metallothionein* (MT) sebagai protein pengikat logam masuk ke usus. MT dibentuk oleh usus setelah mendapat rangsangan dari asupan zink. MT juga berperan dalam memfasilitasi tempat penyimpanan bagi zink.²⁰

PENGARUH SUPLEMENTASI ZINK TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN

Hemoglobin subjek Kelompok Zink



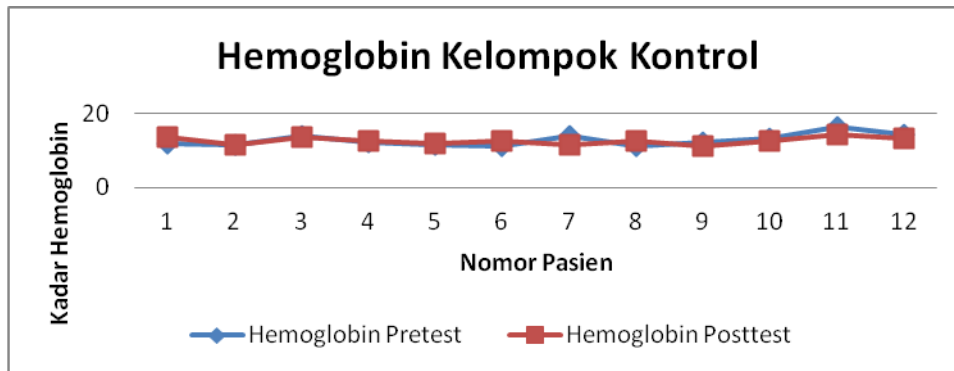
Gambar 1. Kadar hemoglobin *pre and post test* kelompok zink

Tabel 3. Hemoglobin kelompok suplementasi zink

Kelompok	Rata-rata	Max	Min	p	Keterangan
Perlakuan zink					
<i>Pre test</i>	11,2	12,8	9,5	0,357	normal
<i>Post test</i>	11,9	13,6	9,5	0,267	normal

Keterangan: *Saphiro-Wilk*

Hemoglobin Subjek Kelompok Kontrol



Gambar 2.Kadar hemoglobin *pre and posttest*kelompok control

Tabel 4 Hemoglobin kelompok kontrol

Kelompok	Rata-rata	Max	Min	p	Keterangan
Perlakuan zink					
<i>Pre test</i>	12,8	16,3	11,2	0,055	normal
<i>Post test</i>	12,6	14,2	11,0	0,925	normal

Keterangan: *Saphiro-Wilk*

Penelitian mengenai pengaruh suplementasi zink terhadap kadar hemoglobin pada lansia selama 2 bulan terbukti bermakna pada kelompok kontrol dengan nilai $p=0.002$ ($p<0.005$) yang menunjukkan bahwa pada lansia dengan suplementasi zink selama 2 bulan terdapat kenaikan kadar hemoglobin bermakna. Sedangkan hasil pengukuran pada kelompok kontrol menunjukkan nilai $p=0.667$ ($p\geq 0.005$) yang berarti pada penelitian kelompok kontrol terjadi perubahan kadar hemoglobin namun tidak bermakna.

Zink telah dikenal luas dalam perannya di lebih dari 300 enzim yang salah satunya merupakan enzim dalam sintesis hemoglobin. Zink membentuk struktur ALA dehidrogenase salah satu enzim dalam sintesis hemoglobin pada tahap pembentukan porphobilinogen oleh 2 molekul ALA. Enzim ini bekerja dengan zink pada sisi aktifnya sesuai dengan mekanisme katalitik dan mampu mencegah paparan logam berat yang dapat merusak hemoglobin. Sehingga penurunan zink akan berakibat pada penurunan kadar sintesis heme yang selanjutnya akan mengalami penurunan kadar hemoglobin. Bila keadaan ini terus berlangsung maka seseorang akan jatuh pada kondisi anemia.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dua bulan penelitian diketahui peningkatan hemoglobin pada kelompok perlakuan suplementasi zink 40mg sebesar 6,25% atau 0,7 mg/dl namun pada kelompok kontrol mengalami penurunan 1.6% atau 0,2 mg/dl dengan subjek penelitian lansia. Penelitian ini dilakukan pada populasi terkontrol di Unit Rehabilitasi Sosial sehingga perlu penelitian lanjutan mengenai suplementasi zink pada penelitian di masyarakat dengan asupan bervariasi dan kelompok yang lebih luas tanpa pengawasan minum obat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepadadr. Amallia N Setyawati, M.Si, Med. dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes., Sp.PD selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penelitian ini dari awal sampai akhir, kepada keluarga, teman-teman sejawat dan pihak lainnya yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. US Departement of Health and Human Service. Global Health and Aging. Geneva (Switzhderland), World Health Organization; 2011.
2. WHO Document Production Services. Good health adds life to years, Global brief for World Health Day 2012. Geneva (Switzhderland): World Health Organization; 2012
3. Graham, Suzanne. [“Ageing well” must be a global priority. Ageing and Life Cours](http://www.who.int/ageing/en/; 2014) <http://www.who.int/ageing/en/; 2014>
4. Keller I, Makipaa A, Kalenscher T, Kalache A. Global Survey on Geriatrics in the Medical Curriculum. Geneva (Switzhderland): World Health Organization; 2002.
5. Kementrian Kesehatan RI. Situasi dan Analisis Lanjut Usia. Jakarta (Indonesia): Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI; 2014.
6. Setiati S, Harimurti K, Govinda A. Proses Menua dan Implikasi Kliniknya dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Interna Publishing; 2009.757-767.
7. National Institute of Aging. Anemia elevates risk of physical decline in older people. Nasional Institute of Aging; 2013
8. Guralnik JM, Eisenstaedt RS, Ferrucci L, Klein H G, Woodman R C. Prevalence of anemia in persons 65 years and older in the United States: Evidence for a high rate of unexplained anemia. Blood journal; 2004 104: 2263-2268
9. Bross M H, Soch K, Smith T. Anemia in Older Person. American Family Physician; www.aafp.org/afp; 2010.
10. Casiday R and Frey R. Hemoglobin and the Heme Group: Metal Complexes in the Blood for Oxygen Transport Inorganic Synthesis Experiment Department of Chemistry, Washington University St. Louis; 2008

11. Schechter AN. Hemoglobin research and the origins of molecular medicine blood journal;2008
12. International Zinc Association. Zinc: Essential for Human Health. http://www.zinc.org/info/zinc_essential_for_human_health; 2008
13. Bhagavan NV. Metabolisme of Iron and Heme dalam Medical Biochemistry. Academic Press: 2002; 29:685
14. Murray RK. Sel darah merah dan sel darah putih dalam Biokimia Harper. Jakarta :EGC. 2009. Chap.51 p636-652.
15. Torbett BE, Friedman JS. Erythropoiesis: an overview dalam Erythropoietins, Erythropoietic Factors and Erythropoiesis. Basel, Switzerland:Springer Sciebnce+Business Media.2009. Chap.1 p3-18.
16. Wick M, Pinggera W, Lehmann P. Erythropoesis dalam Clinical aspect and laboratory ironmetabolism,anemia. Austria: Wien.2011. Chap.2 p17-23.
17. [Rahfiludin MZ](#), [Ginandjar P](#). The effect of zinc and vitamin C supplementation on hemoglobin and hematocrit levels and immune response in patients with Plasmodium vivax malaria. Southeast Asian j trop med public health;2013;44(5):733-739.
18. VarinA, Larbi A, George V. Dedoussis, Kanoni S, Jajte J, et al. In vitro and in vivo effects of zinc on cytokine signalling in human T cells. *Experimental gerontology*Science direct; 2008: 43(5): 472-482.
19. Aydemir TB, Blanchard RK, Cousins RJ. Zinc supplementation of young men alters metallothionein, zinc transporter, and cytokine gene expression in leukocyte populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. PMC; 2006: 103(6): 1699-1704.
20. Krebs NF. Overview of Zinc Absorption and Excretion in the Human Gastrointestinal Tract. *jn nutrition*;2000;130(5); 1374S-1377S