

KADAR ZINC DAN KADAR IGF-1 SERUM PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI KECAMATAN TUAH NEGERI KABUPATEN MUSIRAWAS

ZINC AND IGF-1 SERUM LEVELS IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN IN TUAH NEGERI DISTRICT, MUSIRAWAS REGENCY

Rostika Flora^{1*}, Mohammad Zulkarnain², Nur Alam Fajar¹, Achmad Fickry Faiza³,
Nurlaili⁴, Ikhsan⁴, Samwilson Slamet⁴, Risnawati Tanjung⁵, Aguscik⁶

¹Prodi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

²Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

³Prodi Ilmu Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

⁴Prodi D-III Keperawatan, Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

⁵Prodi Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Medan

⁶Prodi Keperawatan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Palembang

(*penulis korespondensi: rostikaflora@gmail.com)

Info Artikel: Diterima: 06 April 2021

Revisi: 26 April 2021

Disetujui: 17 Mei 2021

ABSTRAK

Latar belakang: Zinc merupakan salah satu mikronutrien penting yang dibutuhkan oleh tubuh. Rendahnya zinc dalam tubuh akan menghambat efek metabolit hormon pertumbuhan atau GH, sehingga sintesis dan sekresi Insulin Like Growth Factor 1 (IGF-1) berkurang dan berdampak terhadap retardasi pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar zinc serum dan kadar IGF-1 serum pada anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

Metode: Desain penelitian ini adalah cross sectional, dengan sampel anak Sekolah Dasar usia 7-13 tahun. Sampel berjumlah 79 orang yang diambil secara random. Dilakukan pengukuran status gizi berdasarkan TB/U dan pengambilan darah untuk pengukuran kadar Zn dan IGF-1 serum. Adapun data karakteristik sampel diperoleh melalui kuesioner, sedangkan pengukuran kadar Zn dan IGF-1 serum dilakukan dengan metode ELISA. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji chi-square. **Hasil:** berdasarkan pengukuran status gizi didapatkan 19 (24%) anak mengalami stunting dan 60 (76%) anak memiliki status gizi normal. Pada anak stunting 89,5% mempunyai kadar Zn yang rendah dan 78,9% mempunyai kadar IGF-1 yang rendah. Hasil analisis bivariat didapatkan $p=0,017$ dan $PR=5,667$ untuk hubungan antara status gizi dan kadar Zn serum; $p=0,000$ dan $PR=8,983$ untuk hubungan antara kadar Zn serum dengan kadar IGF-1 serum. terdapat hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kadar Zn serum dan kadar Zn serum dengan IGF-1 serum.

Kesimpulan: Anak yang mengalami stunting beresiko 5,667 kali mempunyai kadar Zn yang rendah dan anak dengan kadar Zn serum yang rendah beresiko 8,983 kali mempunyai kadar IGF-1 serum yang rendah juga. Zn dan IGF-1 diperlukan dalam proses pertumbuhan anak. Perlunya edukasi kesehatan tentang pentingnya asupan zinc pada orang tua, agar kebutuhan Zn pada anak dapat terpenuhi.

Kata kunci: Status gizi, Zinc, Insulin Like Growth Factor-1, Anak sekolah dasar

ABSTRACT

Background: Zinc is an essential micronutrient needed by the body. Low zinc in the body will inhibit the effects of growth hormone or GH metabolites so that the synthesis and secretion of Insulin-Like Growth Factor 1 (IGF-1) are reduced and impact growth retardation. This study aims to analyze the relationship between serum zinc levels and serum IGF-1 levels in elementary school children in Tuah Negeri District, Musi Rawas Regency.

Methods: The study design was cross-sectional, with a sample of elementary school children aged 7-13 years. The sample consisted of 79 people who were taken randomly. Measurement of nutritional status based on height/age and blood sampling was carried out to measure serum Zn and IGF-1 levels. The sample characteristics data was obtained through a questionnaire, while the measurement of serum Zn and IGF-1 levels was carried out by the ELISA method. Furthermore, the data were analyzed using the chi-square test.

Results: Based on the measurement of nutritional status, it was found that 19 (24%) children were stunted, and 60 (76%) children had normal nutritional status. In stunted children, 89.5% had low Zn levels, and 78.9% had low IGF-1 levels. The bivariate analysis results obtained $p = 0.017$ and $PR = 5.667$ for the relationship between nutritional status and serum Zn levels; $p = 0.000$ and $PR = 8,983$ for the relationship between serum Zn levels and serum IGF-1 levels. There is a significant relationship between nutritional status with serum Zn levels and serum Zn levels with serum IGF-1. **Conclusion:** Children who are stunted are at 5667 times the risk of having low Zn levels, and children with low serum Zn levels are at risk of 8,983 times having low serum IGF-1 levels. Zn and IGF-1 are needed in the process of growing children. The need for health education about the importance of zinc intake in parents so that the zinc needs of children can be met.

Keywords: nutritional status, zinc, Insulin-Like Growth Factor-1, elementary school children

LATAR BELAKANG

Zinc merupakan salah satu mikronutrien penting yang dibutuhkan oleh tubuh. Zinc berperan pada pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, sistem imunitas, dan perkembangan.¹ Anak-anak rentan mengalami defisiensi zinc dikarenakan peningkatan kebutuhan zinc selama masa pertumbuhan. Defisiensi zinc mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan berkontribusi terhadap kejadian stunting.^{2,3} Kejadian stunting secara positif berhubungan dengan tidak adekuatnya intake zinc. Di negara-negara Asia, rendahnya asupan zinc terjadi pada lebih dari 25% anak dan kejadian stunting mencapai lebih dari 20% anak.⁴ Rendahnya zinc dalam tubuh akan menghambat efek metabolit hormon pertumbuhan atau *growth hormone* sehingga sintesis dan sekresi Insulin Like Growth Factor 1 (IGF-1) berkurang. Kadar IGF-1 yang rendah menyebabkan penurunan pertumbuhan epifisis tulang panjang sehingga anak mengalami retardasi pertumbuhan.⁵

IGF-1 berperan memperantarai efek hormon pertumbuhan (*growth hormone/ GH*) serta berperan penting dalam regulasi pertumbuhan somatik dan perkembangan organ.⁶ Kadar IGF-1 menggambarkan rata-rata kadar GH harian. Tidak seperti GH, kadar IGF-1 tidak berfluktuasi sepanjang hari.^{7,8} Hormon

GH dan IGF-1 sering dihubungkan dengan kondisi gangguan pertumbuhan dan perkembangan karena keterlambatan pertumbuhan terjadi pada saat hormon tersebut berperan penting dalam pertumbuhan.⁹ Kadar IGF-1 memiliki korelasi positif dengan usia, tinggi badan dan periode pubertas. Kadar IGF-1 serum meningkat selama masa pertumbuhan anak, mencapai puncaknya pada masa pubertas dan menurun sesuai dengan proses penuaan. Kadar IGF-1 serum dipengaruhi oleh status nutrisi dan kadar GH serum, oleh karena itu IGF-1 serum sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan dan status nutrisi.¹⁰

Kabupaten Musi Rawas merupakan salah satu Kabupaten di Propinsi Sumatera Selatan. Pada tahun 2016 ditemukan 42 anak dengan gizi buruk, 2.55% bayi BBLR, 70 kasus kematian bayi dan 11 kasus kematian balita, angka cakupan D/S yang rendah (62.04%) dan hanya 31.3% rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat.¹¹ Kondisi ini tentunya akan sangat berpengaruh terhadap status kesehatan anak, terutama status nutrisi anak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar zinc serum dan kadar IGF-1 serum pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

METODE

Desain penelitian ini adalah *cross sectional*, dengan sampel anak Sekolah Dasar usia 7-13 tahun. Sampel berjumlah 79 orang yang diambil secara random dari siswa Sekolah Dasar yang berada di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas. Dilakukan pengukuran status nutrisi berdasarkan TB/U, Z- score dihitung dengan data antropometrik anak dan *global data base WHO* tentang pertumbuhan anak dan malnutrisi dalam software Anthro 1.02. Anak yang mempunyai Z score di bawah atau lebih rendah dari -2 ditetapkan sebagai stunting.

Selain itu juga dilakukan pengambilan darah vena untuk pengukuran kadar zinc serum dan IGF-1 serum. Adapun data karakteristik sampel diperoleh melalui kuesioner. Pengukuran kadar zinc serum (Cat.No.E-BC-K137) dan IGF-1 serum (Cat.No.E-EL-H0086) dilakukan dengan metode ELISA menggunakan ELISA kit dari Elabscience, selanjutnya data dianalisis menggunakan SPSS 26 uji *chi-square*. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya No. 161/UN9.1.10/KKE/2020.

HASIL

Hasil analisis univariat dijelaskan pada Tabel 1, sedangkan analisis uji *chi square*

dijelaskan pada Tabel 2 dan Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tuah Negeri (n=60)

Karakteristik Anak	Jumlah	Persentase (%)
Umur		
- 7 – 9 tahun	40	50,6
- > 9 – 11 tahun	24	30,4
- > 11 – 13 tahun	15	19
Jenis Kelamin		
- Laki- Laki	48	60,8
- Perempuan	31	39,2
Status nutrisi		
- Stunting	19	24
- Normal	60	76
Pendidikan Ibu		
- Rendah	54	68
- Tinggi	25	32
Pekerjaan Ibu		
- Bekerja	31	39,2
- Tidak bekerja	48	60,8
Pendidikan ayah		
- Rendah	54	68
- Tinggi	25	32
Pekerjaan Ayah		
- Bekerja	75	94,9
- Tidak Bekerja	4	5,1
Status Ekonomi		
- Rendah	60	76
- Tinggi	19	24

Dari Tabel 1 dijelaskan bahwa karakteristik anak menunjukkan bahwa, 50,6% anak berusia 7-9 tahun dan 60,8 % berjenis kelamin laki-laki. Pengukuran status nutrisi menunjukkan bahwa, 24% anak masuk dalam

kategori stunting. Data karakteristik orang tua menunjukkan 68% orang tua berpendidikan rendah, serta 76% orang tua mempunyai status ekonomi yang rendah.

Tabel 2. Hubungan Antara Status Nutrisi Dengan kadar Zn Serum Pada Anak Sekolah Dasar (n=60)

Status Gizi	Kadar Zn Serum				Total	p	PR 95% CI (Min - Max)
	Rendah		Normal				
	n	%	n	%			
Stunting	17	89,5	2	10,5	19	100	0,017 5,667 (1,198 – 26,793)
Normal	36	60,0	24	40,0	60	100	
Total	53	67,1	26	32,9	79	100	

Berdasarkan uji statistik Tabel 2 didapatkan bahwa 89,5% anak stunting mempunyai kadar Zn yang rendah, anak stunting beresiko 5,667 kali lebih besar mempunyai kadar Zn serum yang rendah

dibandingkan dengan anak dengan status gizi normal. Terdapat hubungan yang bermakna antara status nutrisi dengan kadar Zn serum ($p=0,017$, $PR= 5,667$).

Tabel 3. Hubungan Antara Kadar Zinc Serum Dengan Kadar IGF-1 Serum Pada Anak Sekolah Dasar (n=60)

Kadar Serum Zn	Kadar IGF-1 Serum				Total		P	PR 95% CI
	Rendah		Normal					
	n	%	n	%	N	%		
Rendah	49	92.5	4	7.5	53	100	0,0005	8,983 (2,492 – 32,382)
Normal	15	57.7	11	42.3	26	100		
Total	64	81.0	15	19.0	79	100		

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengukuran kadar Zn dan kadar IGF-1 serum menunjukkan, bahwa anak yang mempunyai kadar Zn serum rendah 92,5% mempunyai kadar IGF-1 serum yang juga rendah. Anak yang mempunyai kadar Zn serum rendah berisiko 8,983 kali lebih besar mempunyai kadar IGF-1 yang rendah

dibandingkan anak yang mempunyai kadar zn normal. Terdapat hubungan yang bermakna ($p=0,0005$, $PR=8,983$) antara kadar Zn serum dengan kadar IGF serum pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi Rawas.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa, 24% anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas mengalami stunting. Data dari Riskesdas tahun 2010 menyebutkan bahwa, 35% anak sekolah dasar di Indonesia mengalami stunting. Adapun prevalensi anak sekolah dasar di pedesaan (41,7%) yang mengalami stunting lebih tinggi dibandingkan anak yang berada di perkotaan (35,5%). Banyaknya jenis pekerjaan dan tingginya gaji di perkotaan memungkinkan orang tua dapat memenuhi asupan gizi anak.¹² Data karakteristik orang tua pada penelitian ini (Tabel 1) menunjukkan 76% orang tua mempunyai penghasilan yang rendah, dan 68% orang tua berpendidikan rendah. Tingkat pendidikan akan mempengaruhi seseorang untuk memperoleh suatu pekerjaan, dengan pendidikan yang rendah sulit mendapatkan pekerjaan yang dapat menunjang ekonomi keluarga. Hal ini tentunya berdampak terhadap rendahnya kemampuan daya beli pangan dalam memenuhi kebutuhan gizi keluarga.

Rendahnya kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi merupakan faktor langsung yang mempengaruhi pertumbuhan anak. Hasil pengukuran kadar Zn serum pada

penelitian ini menunjukkan bahwa, 89,5% anak stunting mempunyai kadar Zn serum yang rendah. Anak yang mengalami stunting berisiko 5,667 kali lebih besar mempunyai kadar Zn serum yang rendah dibandingkan anak dengan status gizi normal (Tabel 2). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil berbagai penelitian yang menyebutkan bahwa, pada anak stunting terjadi defisiensi zinc atau mempunyai kadar zinc serum yang rendah. Ditemukan 48,3% anak-anak jepang dengan idiopatik stunting mempunyai kadar zinc yang rendah yaitu 60-80 $\mu\text{g/dL}$ dan 6,7% mengalami defisiensi zinc dengan kadar zinc kurang dari 60 $\mu\text{g/dL}$.^{13,14}

Zn merupakan zat gizi yang berperan penting pada pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, fungsi imunitas dan perkembangan.¹⁵ Defisiensi Zn dikaitkan dengan kejadian diare, penurunan fungsi imunitas serta kegagalan pertumbuhan.¹⁶ Kegagalan pertumbuhan secara bersama-sama dijumpai dengan penurunan konsentrasi IGF-I. Menurunnya konsentrasi IGF-I disebabkan bukan hanya karena kekurangan energi protein tetapi juga kekurangan Zn.¹⁷

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa anak yang mempunyai kadar Zn serum

rendah 92.5% mempunyai kadar IGF-1 serum yang rendah. Anak yang mempunyai kadar Zn serum yang rendah beresiko 8.983 kali lebih besar mempunyai kadar IGF-1 yang rendah dibandingkan dengan anak yang mempunyai kadar Zn serum normal (Tabel 3). Insulin-like Growth Factor I merupakan mediator hormon pertumbuhan yang berperan sebagai suatu growth promoting factor dalam proses pertumbuhan. Pemberian suplemen Zn dapat meningkatkan konsentrasi plasma Insulin-like

Growth Factor I (IGF-I) sehingga memicu kecepatan pertumbuhan.¹⁷ Beberapa penelitian melaporkan keefektifan pemberian suplemen zinc terhadap pertumbuhan melalui peningkatan kadar IGF-1 dan atau IGF-binding protein 3(IGFBP3) pada kelompok anak yang mengalami defisiensi zinc.¹⁸⁻²¹ Nakamura et al. juga melaporkan bahwa, pemberian suplemen zinc efektif meningkatkan kecepatan pertumbuhan pada anak stunting dibandingkan anak yang tidak diberi suplemen zinc.²²

KESIMPULAN DAN SARAN

Anak yang mengalami stunting beresiko 5.667 kali lebih besar mempunyai kadar Zn yang rendah dan anak dengan kadar Zn yang rendah beresiko 8.983 kali lebih besar mempunyai kadar IGF-1 yang rendah. Zn dan IGF-1 diperlukan dalam proses pertumbuhan anak.

Oleh karena itu edukasi kesehatan tentang pentingnya asupan zinc perlu diberikan kepada orang tua, agar orang tua memahami pentingnya asupan zinc dalam proses pertumbuhan anak dan kebutuhan zinc pada anak dapat terpenuhi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari hibah penelitian Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi skim hibah Penelitian Dasar

Tahun 2020, No. Kontrak 0125.07/UN9/SB3.LP2M.PT/2020 dengan Dr. Rostika Flora sebagai Ketua Peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Retno AS, Endang W, Boerhan H. Effects of Zinc Supplementation on Nutritional Status and Cognition in Childre. *Paediatrica Indonesiana*, 2016; 46 (2): 64-70
2. Ananda SP, Discovery of Human Zinc Deficiency: Its Impact on Human Health and Disease, *Adv Nutr*, 2013; 4 (2):176–190
3. Hess SY, Lonnerdal B, Hotz C, Rivera JA, Brown KH. Recent advances in knowledge of zinc nutrition and human health. *Food Nutr Bull* 2009; 30: S5–S11
4. Wessells KR, Brown KH. Estimating the global prevalence of zinc deficiency: results based on zinc availability in national food supplies and the prevalence of stunting. *PLoS One*. 2012;7:e50568.
5. Wit, Jan & Walenkamp, Marie. (2013). Role of Insulin-Like Growth Factors in Growth, Development and Feeding. *World review of nutrition and dietetics*. 106. 60-5.
6. Laron Z. Insulin-like growth factor (IGF-1): a growth hormone. *J Clin Pathol* 2001;54:311-6.
7. Clemons D. Clinical utility of measurements of insulin-like growth factor 1. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2006;2:436- 46.
8. Skottner A. Biosynthesis of growth hormone and insulin-like growth factor-I and the regulation of their secretion. *Open Endocrinol J* 2012;6:3-12.
9. Myrelid A. Current knowledge on growth hormone and insulin-like growth factors and their role in the central nervous system: growth hormone in down syndrome. *Open Endocrinol J* 2012;6:103-9.
10. Cole TJ, Ahmed ML, Preece MA, Hindmarsh P, Dunger DB. The relationship between Insulin-like Growth Factor 1, sex steroids and timing of the pubertal growth spurt. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2015;82(6):862-869
11. Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. *Profil Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan*. 2017. Palembang.
12. Roshana, B. C., Hardinsyah, H., & Baliwati, Y. F. (2012). Analisis determinan stunting anak 0-23 bulan pada daerah miskin di Jawa

- Tengah dan Jawa Timur. Penelitian Gizi Dan Makanan, 35(1): 34–41.
13. Kurosawa R, Kubori S. Zinc deficiency and its clinical features in the cases found in Kitamimaki, a rural area in Japan. *Biomed Res Trace Elements* 2006;17: 91–3.
 14. Kodama H, Itakura H, Omori K, Sasaki M, Santo K, Takamura T, et al. Clinical guideline for zinc deficiency. *J Japan Soc Clin Nutr* 2016;38: 104–48
 15. Brown KH. Commentary : Zinc and child growth. *Int J Epidemiol.* 2003;32 (6):1103-1104
 16. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. 2009. *Advanced Nutrition And Human Metabolism.* 5 ed. Wadsworth (USA): 488-497.
 17. Ninh NX, Thissen JP, Collette L, Gerard G, Khoi HH, Ketelslegers JM. Zinc supplementation increases growth and circulating insulin like growth factor I (IGF-I) in growth-retarded Vietnamese children. *Am J Clin Nutr.* 1996;63:514-9
 18. Penny ME, Marin RM, Duran A, Peerson JM, Lanata CF, Lönnerdal B, et al. Randomized controlled trial of the effect of daily supplementation with zinc or multiple micronutrients on the morbidity, growth, and micronutrient status of young Peruvian children. *Am J Clin Nutr* 2004;79: 457–65.
 19. Imamoğlu S, Bereket A, Turan S, Taga Y, Haklar G. Effect of zinc supplementation on growth hormone secretion, IGF-I, IGFBP-3, somatomedin generation, alkaline phosphatase, osteocalcin and growth in prepubertal children with idiopathic short stature. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2005;18: 69–74.
 20. Cesur Y, Yordaman N, Doğan M. Serum insulin-like growth factor-I and insulin-like growth factor binding protein-3 levels in children with zinc deficiency and the effect of zinc supplementation on these parameters. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2009;22: 1137–43.
 21. Hamza RT, Hamed AI, Sallam MT. Effect of zinc supplementation on growth hormone-insulin growth factor axis in short Egyptian children with zinc deficiency. *Ital J Pediatr* 2012;38: 21.
 22. Nakamura T, Nishiyama S, Futagoishi-Suginohara Y, Matsuda I, Higashi A. Mild to moderate zinc deficiency in short children: effect of zinc supplementation on linear growth velocity. *J Pediatr* 1993;123: 65–9.