

Pengaruh suplementasi Zn terhadap perubahan indeks TB/U anak *stunted* usia 24-36 bulan

Dewi Pertiwi Dyah Kusudaryati¹, Siti Fatimah Muis², Laksmi Widajanti³

ABSTRACT

Background : Zn supplementation on stunted children in multiple research get the result inconsistent concerning the effect of Zn on children's growth.

Objective : To examine the effect of Zn supplementation to the change in height for index among stunted children age between 24-36 months.

Methods: The research design is randomized pretest posttest control group design. The total of thirty six stunted children are divided into two groups. The treatment group is received syrup with 20 mg ZnSO₄ twice a week for three months. The control group received placebo without Zn. Height for age z score (HAZ) on WHO Child Growth 2006 is used to measure height for age index while dietary intake and infection diseases are used as confounding variables.

Result : There is significant difference in HAZ before and after supplementation at treatment group ($p < 0.001$) and control group ($p < 0.001$). There is a significant difference of the change in HAZ between the treatment group and control group ($p = 0.006$). Percentage Achievement of Energy, Protein, and Zn Dietary Allowance have significant difference between the treatment group and control group ($p = 0.009$; $p < 0.001$; $p < 0.001$, respectively). The change in HAZ, Percentage Achievement of Energy, Protein, and Zn Dietary Allowance are higher in treatment group than control group. Duration of diarrhea ($p = 0.045$) and morbidity ($p = 0.019$) are lower in treatment group than control group.

Conclusion : Zn Supplementation among stunted children have significant effect on the change in HAZ, dietary intake, and infection.

Keywords : Zn supplementation, stunted children, HAZ.

ABSTRAK

Latar Belakang : Suplementasi Zn pada anak *stunted* di beberapa penelitian mendapatkan hasil yang masih tidak konsisten tentang pengaruh Zn terhadap pertumbuhan anak.

Tujuan : Mengetahui pengaruh suplementasi Zn terhadap perubahan skor Z TB/U pada anak *stunted* usia 24-36 bulan.

Metode : Eksperimen dengan rancangan tes awal tes akhir kelompok kontrol dengan sampel acak. Sebanyak 36 anak *stunted* dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok perlakuan diberi suplemen sirup yang mengandung 20 mg ZnSO₄ dua kali seminggu selama 3 bulan sedangkan kelompok pembandingan diberi sirup plasebo tanpa Zn. Indeks TB/U yang digunakan adalah skor Z TB/U berdasarkan WHO Child Growth 2006 sedangkan asupan gizi dan penyakit infeksi digunakan sebagai variabel perancu.

Hasil Penelitian : Skor Z TB/U berbeda bermakna sebelum dan setelah suplementasi pada kelompok perlakuan ($p < 0,001$) dan kelompok pembandingan ($p < 0,001$). Perubahan skor Z TB/U kelompok perlakuan lebih tinggi dan berbeda bermakna dibanding kelompok pembandingan ($p = 0,006$). Asupan energi, protein, dan Zn kelompok perlakuan lebih tinggi dibanding kelompok pembandingan ($p = 0,009$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, berturut-turut). Lama diare ($p = 0,045$) dan morbiditas ($p = 0,019$) kelompok perlakuan lebih rendah bermakna dibanding kelompok pembandingan.

Simpulan : Suplementasi Zn pada anak *stunted* berpengaruh terhadap perubahan skor Z TB/U, asupan gizi dan kejadian infeksi.

Kata kunci : suplementasi Zn, anak *stunted*, skor Z TB/U.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan anak dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor langsung yang mempengaruhi pertumbuhan anak diantaranya asupan gizi, penyakit infeksi, dan genetik. Sedangkan faktor tidak langsung meliputi akses pelayanan kesehatan, sosial ekonomi (pendapatan

keluarga), pengetahuan dan pendidikan ibu, serta persediaan makanan di rumah.¹

Salah satu dampak jika seorang anak kekurangan gizi yaitu terjadinya penurunan kecepatan pertumbuhan atau gangguan pertumbuhan linear sehingga anak gagal dalam mencapai potensi tinggi badan yang mengakibatkan anak *stunted* (pendek) (Siregar, 2011).² Selain kekurangan gizi kronik, penyebab anak *stunted* adalah penyakit infeksi yang dapat memperburuk status gizi¹ dan jika berlangsung terus menerus akan menghambat pertumbuhan fisik anak.²

Prevalensi balita *stunted* secara nasional tahun 2010 sebesar 35,6 %. Prevalensi balita dan batita usia 24 – 35 bulan dengan kategori sangat pendek di Jawa

¹ Prodi Gizi, STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta (email korespondensi : de_tiwil1@yahoo.co.id)

² Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

³ Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang

Tengah adalah 16.9% dan 22.8%, sedangkan yang masuk kategori pendek adalah 17.0% dan 18.6 %. Prevalensi balita sangat pendek usia 24-35 mengalami peningkatan dibandingkan hasil Riskesdas tahun 2007 yaitu 21.5% menjadi 22.8%.³ Di Kota Surakarta prevalensi balita sangat pendek dan pendek sebesar 12.3% dan 10.3%.⁴

Zn adalah zat gizi yang berperan penting pada banyak fungsi tubuh seperti pertumbuhan sel, pembelahan sel, metabolisme tubuh, fungsi imunitas dan perkembangan.^{5,6} Suplementasi Zn secara bermakna mempunyai respon yang positif terhadap kenaikan berat badan dan tinggi badan, serta mampu meningkatkan pertumbuhan linear pada remaja dan anak *stunted*.⁵

Penelitian dengan skala kecil yang dilakukan di Jawa Tengah, Jawa Barat, Lombok, dan NTB antara tahun 1997-1999 menemukan defisiensi Zn pada bayi berkisar antara 6% - 39%.⁷ Penelitian pada bayi di Bogor Jawa Barat mendapatkan prevalensi defisiensi Zn mencapai 17%⁸ dan di Indramayu 47,9%.⁹ Sedangkan penelitian di Grobogan Jawa Tengah dan NTT pada 500 anak usia sekolah yang mengalami defisiensi Zn masing-masing sebesar 26,8% dan 24,2%.¹⁰ Survei pada 9 propinsi menemukan prevalensi defisiensi Zn pada balita rata-rata 31,9% dengan kisaran 11,7% (Sumatera Barat) sampai 46,6% (NTB).¹¹

Pentingnya Zn untuk pertumbuhan linear anak terutama yang masih dalam masa pertumbuhan menjadi dasar peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui apakah ada pengaruh suplementasi Zn terhadap perubahan indeks antropometri TB/U pada anak *stunted* usia 24-36 bulan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di beberapa tempat PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) yaitu Kelompok Bermain (KB), Pos PAUD dan Tempat Penitipan Anak (TPA) wilayah kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2012. Desain penelitian yang digunakan adalah desain eksperimen dengan *randomized pretest posttest control group design*.

Subyek dalam penelitian ini adalah anak usia 24-36 bulan yang diperoleh melalui PAUD dan diambil dengan metode *simple random sampling* yang memenuhi kriteria: bertempat tinggal di wilayah kecamatan Pasar Kliwon Surakarta, usia 24-36 bulan, skor Z TB/U < -2 SB, tidak menderita penyakit kronis dan cacat bawaan, orang tuanya (ibu) bersedia menjadi

responden dan anaknya menjadi subyek penelitian. Jumlah subyek sebanyak 36 anak, dibagi menjadi dua kelompok yaitu 18 anak pada kelompok perlakuan dan 18 anak pada kelompok kontrol. Tinggi badan subyek diukur menggunakan mikrotoa dan umur diperoleh dari data tanggal lahir pada buku induk di PAUD. Skor Z TB/U dihitung dengan *software* WHO Anthro 2005.

Kelompok perlakuan diberi suplemen sirup ZnSO₄ (*Zinc Sulfate*) dengan dosis 20 mg diberikan 2x/minggu selama 12 minggu (3 bulan). Suplemen sirup ZnSO₄ (*Zinc Sulfate*) dibeli di bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Kelompok kontrol diberi sirup plasebo tanpa Zn. Asupan energi, protein, dan Zn dikumpulkan setiap 1 bulan menggunakan metode *food recall* 2 x 24 jam tidak berturut-turut kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2012. Penyakit infeksi (diare, batuk, pilek, dan demam) diperoleh dengan cara wawancara menggunakan kuesioner yang dilakukan setiap 2 minggu sekali dihitung sejak dimulainya penelitian.

Analisis data dilakukan dengan *Independent t test* dan *Paired t test* untuk data yang berdistribusi normal, *Mann Whitney* dan *Wilcoxon test* untuk data berdistribusi tidak normal serta *Chi Square* untuk data kategori. Analisis multivariat regresi linier berganda digunakan untuk menguji pengaruh bersama-sama variabel perancu (asupan gizi dan penyakit infeksi) terhadap variabel terikat perubahan skor Z TB/U. Semua kegiatan dari pengumpulan hingga analisis data dilakukan sendiri oleh peneliti.

HASIL

Karakteristik Subyek dan Responden

Karakteristik awal subyek meliputi jenis kelamin dan usia, sedangkan karakteristik ibu adalah pendidikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Pada awal penelitian jenis kelamin, usia, tinggi badan, skor Z TB/U, tingkat kecukupan energi (TKE), tingkat kecukupan protein (TKP), dan tingkat kecukupan Zn (TKZn) subyek dan pendidikan ibu tidak ada perbedaan ($p > 0,05$) antara kelompok perlakuan dengan kelompok pembanding (Tabel 1).

Setelah 3 bulan suplementasi, diketahui bahwa tidak ada perbedaan TB dan skor Z TB/U antara kelompok perlakuan dengan kelompok pembanding, namun TKE, TKP, dan TKZn di akhir penelitian menunjukkan perbedaan diantara kedua kelompok. Rerata TKE, TKP, dan TKZn lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibanding kelompok pembanding (Tabel 2).

Tabel 1. Gambaran umum subyek dan responden pada awal penelitian antara kelompok perlakuan dan pembanding

Variabel	Perlakuan n = 18	Pembanding n = 18	Nilai	p
Subyek				
Jenis Kelamin				
- Laki-laki	7 (38,9%)	7 (38,9%)	$\chi^2 < 0,001^a$	1,000
- Perempuan	11 (61,1%)	11 (61,1%)		
Usia (bulan)	31,3 ($\pm 3,61$)	31,2 ($\pm 3,43$)	$t = 0,047^b$	0,963
TB (cm)	83,0 ($\pm 2,80$)	83,8 ($\pm 2,32$)	$t = -0,926^b$	0,361
Skor Z TB/U (SB)	-2,7 ($\pm 0,62$)	-2,4 ($\pm 0,24$)	$z = -0,443^c$	0,658
TKE (%)	80,8 ($\pm 17,3$)	79,3 ($\pm 11,17$)	$z = -0,237^c$	0,812
TKP (%)	85,4 ($\pm 21,6$)	81,4 ($\pm 12,4$)	$t = 0,684^b$	0,500
TKZn (%)	61,4 ($\pm 2,95$)	57,2 ($\pm 8,58$)	$z = -0,776^c$	0,438
Responden				
Pendidikan Ibu (tahun)	10,9 ($\pm 2,99$)	9,8 ($\pm 3,49$)	$t = 1,338^b$	0,190

^a Uji Chi Square; ^b Independent t test; ^c Uji Mann Whitney

Tabel 2. Gambaran umum subyek pada akhir penelitian antara kelompok perlakuan dan pembanding

Variabel	Perlakuan (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	Pembanding (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	Nilai	p
TB (cm)	85,4 ($\pm 2,73$)	85,8 ($\pm 2,19$)	$t = -0,511^a$	0,613
Skor Z TB/U (SB)	-2,5 ($\pm 0,59$)	-2,3 ($\pm 0,26$)	$z = -0,079^b$	0,937
TKE (%)	91,3 ($\pm 11,6$)	81,2 ($\pm 10,0$)	$t = 2,766^a$	0,009*
TKP (%)	104,0 ($\pm 11,8$)	80,9 ($\pm 13,6$)	$t = 5,422^a$	< 0,001*
TKZn (%)	88,0 ($\pm 4,8$)	60,5 ($\pm 10,5$)	$t = 10,038^a$	< 0,001*

* $p < 0,05$, ^a Independent t test; ^b Uji Mann Whitney

Tabel 3. Uji beda TB, skor Z TB/U, TKE, TKP, dan TKZn pada kelompok perlakuan dan pembanding sebelum dan setelah suplementasi

Variabel	Perlakuan (n = 18)		Pembanding (n = 18)	
	Nilai	p	Nilai	p
TB	$t = -37,176^a$	< 0,001*	$t = -29,992^a$	< 0,001*
Skor Z TB/U	$z = -3,726^b$	< 0,001*	$t = -5,560^a$	< 0,001*
TKE	$t = -3,995^a$	0,001*	$z = -1,285^b$	0,199
TKP	$t = -5,123^a$	< 0,001*	$t = 0,227^a$	0,823
TKZn	$t = -3,724^a$	< 0,001*	$z = -1,894^b$	0,058

* $p < 0,05$, ^a Paired t test, ^b Uji Wilcoxon

Tabel 4. Beda rerata perubahan TB, skor Z TB/U, TKE, TKP, dan TKZn antara kelompok perlakuan dan pembanding

Variabel	Perlakuan (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	Pembanding (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	t**	p*
Δ TB (cm)	2,4 ($\pm 0,27$)	2,0 ($\pm 0,29$)	3,992	< 0,001
Δ Skor Z TB/U (SB)	0,2 ($\pm 0,07$)	0,1 ($\pm 0,08$)	2,994	0,006
Δ TKE (%)	10,5 ($\pm 11,2$)	1,9 ($\pm 7,7$)	2,668	0,012
Δ TKP (%)	18,6 ($\pm 15,4$)	-0,4 ($\pm 7,4$)	4,720	< 0,001
Δ TKZn (%)	26,6 ($\pm 3,9$)	3,3 ($\pm 6,3$)	13,295	< 0,001

* $p < 0,05$, ** Independent t test

Uji perbedaan yang dilakukan pada kelompok perlakuan menunjukkan hasil bahwa TB, skor Z TB/U, TKE, TKP, dan TKZn berbeda sebelum dan setelah

suplementasi ($p < 0,05$). TB dan skor Z TB/U berbeda tetapi TKE, TKP, dan TKZn tidak berbeda sebelum dan

setelah intervensi pada kelompok pembanding (Tabel 3).

Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata perubahan TB, skor Z TB/U, TKE, TKP, dan TKZn berbeda

bermakna antara kelompok perlakuan dengan pembanding. Rerata perubahan TB, skor Z TB/U, TKE, TKP, dan TKZn lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibanding kelompok pembanding.

Tabel 5. Beda rerata frekuensi dan lama diare serta batuk, pilek dan demam antara kelompok perlakuan dan pembanding

Variabel	Perlakuan (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	Pembanding (n = 18) $\bar{x} \pm SB$	z**	p
Diare				
Frekuensi (kali)	0,4 ($\pm 0,62$)	0,9 ($\pm 0,80$)	-1,946	0,052
Lama (hari)	0,9 ($\pm 1,23$)	2,2 ($\pm 1,98$)	-2,002	0,045*
Batuk, Pilek, Demam				
Frekuensi (kali)	0,7 ($\pm 0,84$)	1,8 ($\pm 1,39$)	-2,492	0,013*
Lama (hari)	1,7 ($\pm 2,42$)	4,6 ($\pm 3,76$)	-2,353	0,019*

* $p < 0,05$, ** Uji Mann Whitney

Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata lama diare, frekuensi dan lama batuk, pilek dan demam berbeda bermakna antara kelompok perlakuan dengan pembanding tetapi frekuensi diare tidak berbeda antara

kedua kelompok tersebut ($p > 0,05$). Rerata lama diare, frekuensi dan lama batuk, pilek dan demam pada kelompok perlakuan lebih rendah (singkat) daripada kelompok pembanding selama penelitian.

Tabel 6. Pengaruh variabel-variabel perancu terhadap

Variabel	B	p**
TKE (%)	0,000	0,610
TKP (%)	0,000	0,823
TKZn (%)	0,002	0,042*
Lama Diare (hari)	-0,003	0,750
Lama batuk, pilek, demam (hari)	0,014	0,288
Frek. batuk, pilek, demam (kali)	-0,056	0,119

* $p < 0,05$, ** Uji Regresi Linier Berganda

Uji multivariat menggunakan regresi linier berganda mendapatkan nilai *Adjusted R Square* = 0,232 yang artinya secara bersama-sama tingkat kecukupan energi, protein, Zn, lama diare, serta lama dan frekuensi batuk, pilek, dan demam berpengaruh terhadap perubahan skor Z TB/U sebesar 23,2%. Analisis lebih lanjut menyimpulkan bahwa hanya tingkat kecukupan Zn yang berpengaruh signifikan terhadap perubahan skor Z TB/U ($p = 0,042$) (Tabel 6).

PEMBAHASAN

Karakteristik subyek dan responden pada awal penelitian tidak ada perbedaan antara kelompok perlakuan dan pembanding. Pada penelitian eksperimental harus memiliki kesetaraan karakteristik sehingga distribusi subyek dan responden tersebar secara merata.

Adanya perbedaan Skor Z TB/U antara kelompok perlakuan dengan kelompok pembanding setelah suplementasi Zn menunjukkan kesamaan dengan metaanalisis yang dilakukan oleh Brown *et al*

bahwa suplementasi Zn mempunyai dampak positif pada pertumbuhan linier anak.¹² Adanya pengaruh Zn terhadap pertumbuhan dikarenakan Zn termasuk salah satu zat gizi yang tergolong dalam nutrien tipe 2. Nutrien tipe 2 merupakan bahan pokok komposisi sel dan sangat penting untuk fungsi dasar jaringan.¹³ Selain itu, nutrien yang masuk dalam tipe ini seperti halnya Zn memiliki karakteristik yaitu tidak memiliki tempat penyimpanan sehingga diperlukan masukan terus-menerus dalam jumlah yang kecil. Dampak utama jika terjadi defisiensi Zn adalah kegagalan pertumbuhan dan berkurangnya volume jaringan (*loss of tissue*). Zinc dibutuhkan untuk proses pertumbuhan bukan hanya karena efek replikasi sel dan metabolisme asam nukleat tetapi juga sebagai mediator hormon pertumbuhan.¹⁴

Pemberian suplemen Zn dapat meningkatkan konsentrasi plasma *Insulin-like Growth Factor I* (IGF I) sehingga memicu kecepatan pertumbuhan.¹⁵ *Insulin-like Growth Factor I* merupakan mediator hormon pertumbuhan yang berperan sebagai suatu *growth promoting factor* dalam proses pertumbuhan. Defisiensi hormon pertumbuhan menyebabkan

konsentrasi IGF-I dalam sirkulasi rendah, sebaliknya hormon pertumbuhan tinggi maka konsentrasi IGF-I juga akan meningkat.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.¹⁵

Pengaruh Zn terhadap perubahan skor Z TB/U (Tabel 4) juga dapat disebabkan oleh tingkat kecukupan Zn yang tergolong kurang/defisiensi serta status gizi anak yang mengalami *stunted*. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Thu *et al* yang menyebutkan bahwa suplementasi mikronutrien termasuk Zn tidak berpengaruh terhadap indeks TB/U kecuali pada anak dengan skor Z TB/U di bawah rata-rata (< -2 SB) atau mengalami defisiensi Zn. Anak dengan kadar Zn rendah akan mengabsorpsi Zn lebih efisien dibandingkan dengan kadar Zn tinggi.¹⁷

Di sisi lain, hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Burkina Faso dan North India yang menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh suplementasi Zn terhadap pertumbuhan anak.^{18,19} Perbedaan kesimpulan tersebut karena perbedaan pada beberapa hal seperti dosis, jenis suplemen yang diberikan, dan lama pemberian suplemen. Selain itu, kedua penelitian tersebut dilakukan pada subyek dengan status gizi tidak semua anak *stunted*. Menurut Thu *et al*, suplementasi Zn akan berpengaruh terhadap anak dengan skor Z TB/U < -2 SB atau *stunted*.¹⁷

Rerata TKZn sebelum suplementasi pada kelompok perlakuan maupun pembandingan sama-sama tergolong kurang ($< 65\%$ AKG). Namun setelah suplementasi, rerata TKZn pada kelompok perlakuan tergolong cukup sedangkan kelompok pembandingan tetap tergolong kurang. Tingkat kecukupan Zn yang rendah pada semua subyek di awal penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang menemukan banyak data balita Indonesia mengalami defisiensi Zn.^{8,10,11} Defisiensi Zn cukup tinggi diperkirakan karena pola makan masyarakat Indonesia yang umumnya rendah protein hewani dan relatif tinggi serat dan lemak yang menghambat absorpsi Zn.²⁰ Keseimbangan (*homeostatis*) Zn dalam tubuh tergantung pada absorpsi dan ekskresi. Pada keadaan defisiensi Zn, ekskresi Zn akan menurun sehingga kebutuhan tubuh akan Zn tergantung dari pengaturan makanan yang cukup agar dapat menyediakan Zn untuk keperluan berbagai proses metabolisme dalam tubuh.¹⁴

Setelah suplementasi Zn, TKE, TKP, dan TKZn pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan Zn dapat menstimulasi asupan makanan, kemungkinan melalui jalur hormonal atau *neuroendocrine transmitter* yang mempengaruhi selera makan sehingga dapat meningkatkan asupan

makanan.²¹ Golden menyatakan bahwa berdasarkan penelitian Krebs *et al* ditemukan adanya penurunan asupan protein pada subyek yang diberi suplementasi protein saja. Sedangkan jika seseorang yang mengalami defisiensi Zn diberi suplemen Zn maka nafsu makannya akan meningkat sehingga dapat meningkatkan asupan energi, protein, dan zat gizi lain yang berhubungan dengan Zn.²²

Di sisi lain, tingkat kecukupan energi, protein, dan Zn pada kelompok pembandingan relatif sama atau tidak ada perbedaan dengan sebelum suplementasi. Asupan Zn tergolong kurang sehingga kemungkinan terjadi defisiensi Zn pada subyek di kelompok pembandingan. Rendahnya asupan Zn yang bersumber dari makanan menyebabkan penurunan selera makan terutama berkaitan dengan gangguan pada rasa. Gangguan rasa terjadi karena konsentrasi Zn pada saliva (enzim *α -Amylase*) yang rendah menyebabkan penurunan cita rasa yang berpengaruh pada penurunan selera makan²¹ sehingga akan berpengaruh pula pada tingkat kecukupan energi dan protein yang rendah.

Suplementasi Zn selama 3 bulan memperlihatkan pengaruh terhadap kejadian infeksi. Rerata lama dan frekuensi diare, batuk, pilek, dan demam pada kelompok perlakuan lebih singkat daripada kelompok pembandingan (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena Zn berperan penting dalam sistem kekebalan (imunitas) dan merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi.¹⁴ Zinc dibutuhkan dalam imunitas spesifik untuk proliferasi limfosit sebagai respon terhadap *interleukin-1* (IL-1) dan *interleukin-2* (IL-2). Perkembangan limfosit B juga dipengaruhi oleh Zn. Defisiensi Zn menghalangi perkembangan limfosit B di sumsum tulang serta menurunkan jumlah limfosit B di lien. Zinc dibutuhkan untuk mitogenik limfosit B dan respon sitokin terhadap lipopolisakaridase. Di samping itu, Zn juga dibutuhkan untuk sistem imunitas non spesifik. Zinc dapat meningkatkan aktifitas sel *natural killer* (NK) dan menstimulasi produksi interferon γ oleh sel NK darah perifer.⁶

Pengaruh suplemen Zn terhadap kejadian diare sesuai dengan penelitian Bhutta bahwa suplementasi Zn dapat mengurangi lama dan beratnya kejadian diare.²³ Pada keadaan diare, Zn berperan sebagai antioksidan, mempengaruhi absorpsi air dan natrium, meningkatkan metabolisme vitamin A, mencegah defisiensi enzim disakaridase, meningkatkan sistem imun, dan sebagai ko-faktor enzim.²⁴ Suplementasi Zn dapat menurunkan kejadian anoreksia dan kesakitan seperti batuk, demam, pilek, dan rasa mual pada anak *stunted*.²⁵

Infeksi berkaitan dengan pertumbuhan anak. Penyakit infeksi dan pertumbuhan sering terjadi bersama-sama dan keduanya dapat saling mempengaruhi. Infeksi dapat disebabkan dan

menyebabkan kekurangan gizi. Sebaliknya kekurangan gizi dapat menurunkan daya tahan tubuh dari serangan infeksi. Penyakit infeksi yang diderita anak menyebabkan absorpsi dan nafsu makan menurun sehingga asupan makanan berkurang serta kurangnya kemampuan anak menerima makanan sementara kebutuhan tubuh semakin meningkat. Hal ini yang mengakibatkan gangguan pertumbuhan dengan ciri-ciri terhambat atau terhentinya pertumbuhan linear.^{1,26}

Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa selain suplementasi Zn ternyata TKE, TKP, TKZn, dan kejadian infeksi secara bersama-sama juga mempengaruhi perubahan skor Z TB/U sebesar 23,2 %, namun hanya TKZn yang berpengaruh signifikan terhadap perubahan skor Z TB/U. Hal ini disebabkan karena Zn dalam mempengaruhi pertumbuhan bukan hanya diperoleh dari suplementasi tetapi juga dari asupan makanan yang mengandung Zn.

SIMPULAN DAN SARAN

Suplementasi Zn berpengaruh terhadap perubahan skor Z TB/U, asupan gizi (TKE, TKP, TKZn), dan kejadian infeksi. Perubahan skor Z TB/U lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibanding kelompok pembanding. Terjadi peningkatan rerata TKE, TKP, dan TKZn pada kelompok perlakuan daripada kelompok pembanding. Lama dan frekuensi diare, batuk, pilek, dan demam lebih singkat pada kelompok perlakuan dibanding kelompok pembanding. Selain suplementasi Zn, faktor yang mempengaruhi perubahan skor Z TB/U adalah TKZn.

Berdasarkan hasil penelitian direkomendasikan bahwa pemberian suplemen Zn perlu dipertimbangkan dalam program penanganan masalah gizi terutama terjadinya *stunting* pada anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Supariasa IDN, Bakri B, Fajar I. Penilaian Status Gizi. EGC, Jakarta;2002:38-62.
- Siregar R., Lilisianawati, Lestari ED, Salimo H. 2011. Effect of zinc supplementation on morbidity among stunted children in Indonesia. Paediatr Indones. 2011;51:128-132.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010. Badan Litbangkes, Depkes RI, Jakarta, 2010.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007. Laporan Jawa Tengah. Badan Litbangkes, Depkes RI, Jakarta, 2007.
- Brown KH, Peerson JM, Rivera J, Allen LH. Effect of supplemental zinc on the growth and serum zinc concentrations of prepubertal children: a meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Clin Nutr. 2002;75:1062-71.
- Shankar AH, Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. Am J Clin Nutr. 1998;68(Suppl.2):S447-63.
- Herman S. Rancangan studi (Desain) Penelitian Kesehatan. Makalah disampaikan pada Pelatihan Metode Penelitian, Dinas Kesehatan Kalimantan Selatan, Banjarmasin, 2006.
- Dijkhuizen MA. Concurrent Micronutrient Deficiencies in Lactating and Their Infants in Indonesia [dissertation]. University of Wageningen, the netherlands;2001.
- Purwaningsih E. Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap pertumbuhan, perkembangan psikomotorik dan kognitif bayi : uji lapangan di Indramayu, Jawa Barat. Tesis pada Universitas Indonesia Jakarta: 2001.
- Satoto. Zinc Deficiency among Indonesian Children. In : Joint symposium between Department of Nutrition & Department Paediatrics Faculty of Medicine, Sebelas Maret University and the Center for human Nutrition, University of Shiffiels, UK ; Surakarta;2001.
- Herman S. Rapid Nutrition Assessment in Disaster Affected Districts in Nangroe Aceh Darussalam (NAD). Makalah disampaikan pada Sosialisasi Adopsi Standard Makanan Bayi pada Keadaan Darurat, Bogor:2005.
- Brown KH. Commentary : Zinc and child growth. Int J Epidemiol. 2003;32 (6):1103-1104.
- King JC. Zinc : an essential but elusive nutrient. Am J Clin Nutr. 2011;94 (suppl):679S-84S.
- Hidayat A. Seng (zinc) : esensial bagi kesehatan. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. J Kedokter Trisakti 1999;18(1):19-26.
- 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.
- Backeljauw P. Insulin-like growth factor I deficiency. Professor of Pediatrics. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. University of Cincinnati College of Medicine, 2008.
- Thu BD, Schultink W, Dillon D, Gross R, Leswara ND, Khoi HH. Effect of daily and weekly micronutrient supplementation on micronutrient deficiencies and growth in young Vietnamese children. Am J Clin Nutr. 1999;69: 80-6.
- Muller O, M Garenne, P Reitmaier, A Baltussen van Zweeden, B Kouyate, H Becher. Effect of zinc supplementation on growth in West African children : a randomized double-blind placebo-

- controlled trial in rural Burkina Faso. *Int J Epidemiol.* 2003; 32:1098-1102.
19. Taneja S, Tor A, Strand, Halvor Sommerfelt, Raji v Bahl, Nita Bhandari. Zinc supplementation for four months does not affect growth in Young North Indian children. *J Nutr.* 2010;140:630-634.
 20. Pamungkasiwi E. 2006. Mikromineral seng dalam kehidupan manusia. Dinas Kesehatan Provinsi Yogyakarta [Internet]. 2006 [diakses 12 Agustus 2012]. Available from: <http://www.dinkes-diy.org>.
 21. Shay NF, Manigian HF. Neurobiology of zinc-influenced eating behavior. *J Nutr.* 2000;130 (suppl): 1493S-9S.
 22. Golden MNH.. Childhood Malnutrition : Its Consequences and Management. Specific Deficiencies Versus Growth Failure : Type I and Type II Nutrients. Joint Symposium between Department of Nutrition & Department of Paediatrics Faculty of Medicine, Sebelas Maret University and The Centre for Human Nutrition. University of Sheffield, UK. Surakarta, Indonesia, 2001.
 23. Bhutta AZ, Sazawal S, Hidayat A. Therapeutic effects of oral zinc in acute and persistent diarrhea in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. *Am J clin Nutr.* 2000;72:1516-22.
 24. Artana WD, Suraatmaja S, Aryasa KN, Suandi IKG. Peran suplementasi mineral mikro seng terhadap kesembuhan diare. *Sari Pediatri* 2005;7(1):15-18.
 25. Umeta M. 2003. Role of Zinc in Stunting of Infants and Children in Rural Ethiopia [thesis]. Division of Human Nutrition and Epidemiology, Wageningen University, The Netherlands:2003.
 26. Siregar CD. Pengaruh infeksi cacing usus yang ditularkan melalui tanah pada pertumbuhan fisik anak usia sekolah dasar. *Sari Pediatri.* 2006;8:112-7.