

Efek Pemberian Zink Terhadap Pertumbuhan Anak Umur 24 – 60 Bulan dengan Gangguan Pertumbuhan

Nurhidayah, Martira Maddeppungeng, Idham Jaya Ganda
Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar

Latar belakang. Gangguan pertumbuhan merupakan suatu kondisi pertambahan Berat Badan, Tinggi Badan, dan Lingkar Lengan Atas yang tidak sesuai dengan pertambahan usia. Pertumbuhan anak salah satunya dipengaruhi oleh asupan makronutrien dan mikronutrien. Zink merupakan mineral penting dalam pertumbuhan dan berperan pada diferensiasi sel, perkembangan sistem imun, dan fungsi pengecap untuk meningkatkan nafsu makan.

Tujuan. Mengetahui efek zink pada anak usia 24-60 bulan dengan gangguan pertumbuhan.

Metode. Dilakukan penelitian uji klinik acak terkontrol terhadap 100 anak usia 24-60 bulan dengan BB menurut umur, TB menurut umur di bawah -2 SD, dan atau BB/TB di bawah -2 SD berdasarkan kurva-WHO di Pendidikan Anak Usia Dini/PAUD dan Taman Kanak-kanak/TK di Makassar. Subjek terbagi 2 kelompok, yaitu 50 subjek kelompok zink dengan intervensi sirup zink 20 mg/hari dan 50 subjek kelompok plasebo dengan intervensi sirup sukrosa 80%/hari selama 1 bulan.

Hasil. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan bermakna selisih BB, TB, dan LLA pada dua kelompok intervensi umur 24-36 bulan dengan nilai $p < 0,05$ dan perbedaan bermakna selisih BB dan TB pada dua kelompok intervensi umur 48-60 bulan dengan nilai $p < 0,05$.

Kesimpulan. Intervensi zink berpengaruh terhadap pertambahan ukuran BB, TB, dan LLA. **Sari Pediatri** 2025;26(5):263-71

Kata kunci: gangguan, pertumbuhan, zink, berat, tinggi, badan

The Effect of Zinc Administration on The Growth of Children 24 – 60 Months Old with Growth Disorder

Nurhidayah, Martira Maddeppungeng, Idham Jaya Ganda

Background. Growth disorder is a condition of increasing body weight (BW), body height (BH), and mid-upper arm circumference (MUAC) disproportionate to their age. Child growth is influenced by macronutrient and micronutrient intake. Zinc is an important mineral in growth and plays a role in cell differentiation, immune system development, and taste function to increase appetite.

Objective. To determine the effect of zinc supplementation on children 24-60 months old with a growth disorder.

Methods. A randomized controlled clinical trial was conducted on 100 children aged 24-60 months with BW for age, BH for age below -2 SD, and/or BW/BH below -2 SD based on the WHO curve in Preschool and Kindergarten in Makassar. The subjects were divided into 2 groups, namely 50 zinc subjects with 20 mg/day zinc syrup intervention and 50 placebo subjects with 80%/day sucrose syrup intervention for 1 month.

Result. The results of the study showed a significant difference in BW, BH, and MUAC in the two intervention groups aged 24-36 months with a value of $p < 0.05$ and a significant difference in BW and BH in the two intervention groups aged 48-60 months with a p value < 0.05 .

Conclusion. Zinc supplementation affects the change of BW, BH, and MUAC. **Sari Pediatri** 2025;26(5):263-71

Keywords: growth disorder, zinc, weight, height, body

Alamat korespondensi: Martira Maddeppungeng, Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar. Jalan Perintis Kemerdekaan Kilometer 10, Tamalanrea, Makassar 90245 90245. Email: martira711@yahoo.com

Pertumbuhan merupakan ciri utama masa anak dan indikator sensitif status gizi anak. Gangguan pertumbuhan atau *Growth Faltering* merupakan kondisi laju pertumbuhan yang melambat terhadap penambahan berat badan menurut usia dan jenis kelamin pada anak-anak. *Growth faltering* erat kaitannya dengan malnutrisi, diawali dengan perubahan laju berat badan lalu diikuti panjang badan dan pada kondisi yang parah akan mempengaruhi lingkaran kepala.¹

Asupan mikronutrien rendah pada anak di negara berkembang bisa terjadi akibat asupan nutrisi ibu yang kurang, dan makanan pendamping ASI yang tidak adekuat selama masa pertumbuhan, meskipun asupan makronutrien cukup, beberapa asupan mikronutrien seperti zat besi, kalsium, zink dan vitamin A masih rendah. Padahal diketahui bahwa salah satu dari mikronutrien tersebut yaitu zink berhubungan dengan pertumbuhan linear seorang anak.²

Zink dikenal memiliki peran penting dalam berbagai proses biologis, seperti pertumbuhan sel, diferensiasi, dan metabolisme. Kekurangan mikronutrien ini dapat menghambat pertumbuhan anak dan melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga secara signifikan meningkatkan risiko penyakit dan kematian pada anak.³ Menurut *International Institute of Nutritional Science and Food Safety Studies* memperkirakan bahwa secara global defisiensi zink mempengaruhi 17% populasi dunia diakibatkan oleh rendahnya asupan zink yang dapat diserap dari makanan. Defisiensi zink terutama sering ditemukan di wilayah Asia Selatan dan Tenggara, Amerika Latin, serta Afrika sub-Sahara.⁴

Angka kejadian defisiensi Zink di Indonesia masih menjadi masalah gizi mikro yang belum teratasi sepenuhnya dibuktikan dengan angka kejadian defisiensi zink yang masih tinggi.⁵ Penelitian yang dilakukan pada tahun 2006 menunjukkan bahwa defisiensi Zink pada balita di Indonesia sebesar 32%.⁶

Anak-anak sangat rentan terhadap kekurangan Zink karena kebutuhan yang meningkat selama masa pertumbuhan yang pesat. Defisiensi Zink ini dapat menghambat pertumbuhan dan menjadi salah satu penyebab gangguan tumbuh kembang pada anak.⁴ Zink juga berperan pada fungsi pengecap, gangguan indera pengecap juga dapat mempengaruhi nafsu makan yang berakibat pada retardasi pertumbuhan karena kondisi *taste buds* dalam kondisi tidak baik.⁷

Penelitian yang telah dilakukan oleh Park, dkk dengan menganalisis efek suplementasi zink pada anak

gangguan pertumbuhan dan membandingkannya dengan kontrol (anak yang tidak diberikan suplementasi zink) menunjukkan adanya hubungan antara kadar zink serum dengan laju pertumbuhan anak.⁸

Untuk itulah penelitian ini perlu untuk dilakukan untuk melihat efek pemberian zink terhadap anak dengan masalah gangguan pertumbuhan pada indikator BB/U, PB/U, dan BB/PB pada kelompok PAUD dan TK di kota Makassar.

Metode

Penelitian ini merupakan *Randomized Controlled Trial* = RCT) dengan desain paralel. Kelompok usia 24-60 bulan di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan Taman Kanak-Kanak (TK) di Makassar, pada bulan Oktober 2020 sampai jumlah sampel terpenuhi dan telah peroleh izin Komisi Etik Penelitian Biomedis pada Manusia Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Kriteria inklusi adalah penderita gangguan pertumbuhan usia 24-60 bulan. Kriteria eksklusi yaitu ada gangguan gangguan fungsi hati, sementara pengobatan kortikosteroid jangka panjang, sitostatika dan terapi hormon serta mendapat suplemen zink dalam 1 bulan terakhir. Ada 100 orang subjek yang dibagi dalam kelompok zink 50 orang dan kelompok plasebo 50 orang. Kemudian Subjek diberikan zink 20 mg/hari selama 1 bulan.

Semua sampel yang memenuhi syarat dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisis kemudian dicatat karakteristik, meliputi nama, usia, tanggal lahir, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, lingkaran kepala, lingkaran lengan atas, berat badan lahir, riwayat pemberian ASI, riwayat pemberian MPASI, riwayat prematuritas, potensi tinggi genetik anak, pekerjaan, dan pendapatan orang tua. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan injak digital yang sudah ditera dengan ketelitian 0,1 kg. Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise dengan ketelitian 0,1 cm. Gangguan pertumbuhan berdasarkan parameter TB/U menurut kurva WHO nilai *Z-score* di bawah -2 SD dan BB/U menurut kurva WHO nilai *Z-score* di bawah -2 SD, dan BB/TB menurut kurva WHO nilai *Z-score* di bawah -2 SD.

Analisis univariat digunakan untuk deskripsi data-data dasar penelitian berupa deskripsi frekuensi nilai rata-rata, standar deviasi dan rentang, baik untuk

kelompok zink dan kelompok plasebo. Adapun Analisis bivariat terdiri dari: 1) Uji *T independent* digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata BB, TB, dan LLA dari kelompok zink dan kelompok plasebo zink; 2) Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk menganalisis data dengan variabel bebas yang berskala nominal dan variabel tergantungan yang datanya tidak terdistribusi normal dan mempunyai varians berbeda. 3) Uji χ^2 (*Chi-Square*) digunakan untuk membandingkan nilai proporsi hasil intervensi suplementasi dari kelompok zink dan kelompok plasebo zink; Kemudian untuk uji normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov/Shapiro Wilk*.

Hasil

Jumlah subjek pada penelitian ini adalah sebanyak 100 anak dengan gangguan pertumbuhan, kemudian dilakukan randomisasi dengan membagi dua kelompok intervensi yakni 50 anak gangguan pertumbuhan yang mendapatkan zink dan 50 anak mendapat plasebo.

Tabel 1 menunjukkan distribusi karakteristik subjek berdasarkan umur penderita pada kelompok zink syrup yang berusia ≤ 3 tahun yaitu sebanyak 25 orang (50%) dan >3 tahun sebanyak 25 orang (50%), sedangkan pada kelompok yang mendapat plasebo zink yang berusia ≤ 3 tahun sebanyak 18 orang (36%) dan >3 tahun sebanyak 32 orang (64%).

Distribusi karakteristik subjek berdasarkan pendidikan orang tua/pengasuh pada kelompok zink

terdapat 10 orang (20%) dengan tingkat pendidikan rendah dan 40 orang (80%) dengan tingkat pendidikan menengah sedangkan pada kelompok plasebo terdapat 11 orang (22%) dengan tingkat pendidikan rendah, 39 orang (78%) dengan tingkat pendidikan menengah.

Selanjutnya untuk distribusi karakteristik subjek berdasarkan status sosial ekonomi pada kelompok zink terdapat 3 orang (6%) dengan pendapatan rendah dan 47 orang (94%) dengan pendapatan sedang sedangkan pada kelompok plasebo zink terdapat 3 orang (6%) dengan pendapatan rendah dan 47 orang (94%) dengan pendapatan sedang.

Uji analisis statistik menunjukkan bahwa karakteristik usia, pendidikan orang tua/pengasuh, sosial ekonomi/tingkat pendapatan, usia gestasi, berat badan lahir, usia MPASI, dan konsumsi ASI sebelum intervensi pada kelompok zink dan kelompok plasebo didapatkan nilai $p > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna pada karakteristik tersebut di atas. Namun, untuk karakteristik jenis kelamin terdapat perbedaan bermakna antara kelompok zink dan kelompok plasebo. Analisis statistik untuk antropometri berupa berat badan, tinggi badan, dan lingkaran lengan atas untuk masing-masing kelompok umur pada kelompok zink dan kelompok plasebo sebelum intervensi menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna dengan nilai $p > 0,05$.

Tabel 1. Analisis perbandingan karakteristik sampel masing-masing kelompok

Karakteristik	Kelompok zink n=50	Kelompok plasebo n=50	p
Usia n (%)			
≤ 3 tahun	25 (50)	18 (36)	0,226*
>3 tahun	25 (50)	32 (64)	
Pendidikan orang tua/pengasuh n (%)			
Dasar	10 (20)	11 (22)	1,000*
Menengah	40 (80)	39 (78)	
Status sosial ekonomi n (%)			
Pendapatan rendah	3 (6)	3 (6)	1,000*
Pendapatan sedang	47 (94)	47 (94)	

Keterangan: * Uji *Chi-square*

Tabel 2. Nilai BB, TB, dan LLA pada masing-masing kelompok umur sebelum dan setelah intervensi pada kelompok zink dan kelompok plasebo

Antropometri	Kelompok zink		P	Kelompok plasebo		P
	Sebelum intervensi	Setelah intervensi		Sebelum intervensi	Setelah intervensi	
Umur 24 bulan - ≤36 bulan						
Berat badan (kg)						
Mean (SD)	10,35 (1,17)	10,65 (1,21)	0,000**	10,97 (0,94)	11,10 (0,92)	0,000*
Median	10,25	10,50		10,90	11,00	
Minimum-maksimum	8,40 - 13,50	8,60 - 14,00		9,10 -12,40	9,40 - 12,50	
Tinggi badan (cm)						
Mean (SD)	86,02 (7,36)	86,74 (7,33)	0,000*	88,44 (5,60)	88,86 (5,40)	0,000*
Median	87,00	88,00		87,00	87,50	
Minimum-maksimum	73,60 - 104,00	74,00 - 04,00		79,60 - 98,80	80,50 - 98,80	
Lingkar lengan atas (cm)						
Mean (SD)	13,19 (0,60)	13,40 (0,59)	0,000**	13,04 (0,35)	13,20 (0,37)	0,000*
Median	13,00	13,25		13,00	13,20	
Minimum-maksimum	12,50 - 14,80	12,70 - 15,00		12,50 - 14,00	12,60 - 14,20	
Umur >36 bulan - ≤48						
Berat badan (kg)						
Mean (SD)	12,01 (0,63)	12,26 (0,64)	0,000*	11,41 (0,78)	11,57 (0,78)	0,000*
Median	12,20	12,45		11,35	11,45	
Minimum-maksimum	10,80 - 12,70	11,10 - 13,00		10,10 - 12,60	10,30 - 12,70	
Tinggi badan (cm)						
Mean (SD)	95,49 (5,52)	95,90 (5,50)	0,005*	92,75 (6,60)	93,15 (6,61)	0,003**
Median	97,45	97,80		93,30	93,65	
Minimum-maksimum	85,80 - 104,00	85,80 -104,00		85,00 - 104,00	85,00 -104,50	
Lingkar lengan atas (cm)						
Mean (SD)	13,46 (0,46)	13,63 (0,47)	0,007**	13,56 (0,44)	13,69 (0,45)	0,004**
Median	13,30	13,50		13,50	13,60	
Minimum-maksimum	13,00 - 14,50	13,20 -14,70		13,00 - 14,40	13,20 -14,50	
Umur >48 bulan - ≤60						
Berat badan (kg)						
Mean (SD)	12,67 (0,53)	12,92 (0,51)	0,000*	12,74 (0,88)	12,86 (0,84)	0,001**
Median	12,55	12,85		12,60	12,70	
Minimum-maksimum	12,10 - 13,70	12,40 - 13,80		11,70 - 15,50	11,90 - 15,50	
Tinggi badan (cm)						
Mean (SD)	96,83 (5,74)	97,37 (5,81)	0,000*	99,09 (3,75)	99,35 (3,77)	0,008**
Median	97,20	97,70		98,00	99,00	
Minimum-maksimum	82,00 - 103,50	82,60 - 104,00		90,80 - 108,80	90,80 - 09,00	
Lingkar lengan atas (cm)						
Mean (SD)	13,96 (0,75)	14,15 (0,74)	0,000*	13,80 (0,56)	13,96 (0,57)	0,001*
Median	13,75	13,95		13,60	14,20	
Minimum-maksimum	13,00 - 15,60	13,20 - 15,80		13,00 -15,00	13,00 -15,20	

Keterangan:* Uji t Berpasangan

** Uji Wilcoxon

Tabel 3. Perbandingan selisih perubahan BB, TB, dan LLA pada masing-masing kelompok umur sebelum dan setelah intervensi

Antropometri	Kelompok		Nilai p
	Zink	Plasebo	
Umur 24 bulan - ≤36 bulan			
Berat badan (kg)			
Mean (SD)	0,30 (0,13)	0,13 (0,08)	0,000****
Median	0,30	0,10	
Minimum-maksimum	0,10 - 0,50	0,00 - 0,30	
Tinggi badan (cm)			
Mean (SD)	0,72 (0,41)	0,42 (0,28)	0,008****
Median	0,95	0,50	
Minimum-maksimum	0,00 - 1,30	0,00 - 1,00	
Lingkar lengan atas (cm)			
Mean (SD)	0,21 (0,08)	0,16 (0,12)	0,031***
Median	0,20	0,20	
Minimum-maksimum	0,00 - 0,50	0,00 - 0,70	
Umur >36 bulan - ≤48			
Berat badan (kg)			
Mean (SD)	0,25 (0,14)	0,16 (0,13)	0,055****
Median	0,20	0,10	
Minimum-maksimum	0,10 - 0,60	0,00 - 0,50	
Tinggi badan (cm)			
Mean (SD)	0,41 (0,35)	0,40 (0,30)	0,941***
Median	0,40	0,40	
Minimum-maksimum	0,00 - 0,90	0,00 - 1,00	
Lingkar lengan atas (cm)			
Mean (SD)	0,17 (0,09)	0,13 (0,10)	0,134****
Median	0,20	0,10	
Minimum-maksimum	0,00 - 0,30	0,00 - 0,30	
Umur >48 bulan - ≤60			
Berat Badan (kg)			
Mean (SD)	0,25 (0,08)	0,12 (0,08)	0,001****
Median	0,30	0,10	
Minimum-maksimum	0,10 - 0,30	0,00 - 0,30	
Tinggi Badan (cm)			
Mean (SD)	0,54 (0,32)	0,26 (0,35)	0,019****
Median	0,55	0,10	
Minimum-maksimum	0,00 - 1,00	0,00 - 1,00	
Lingkar lengan atas (cm)			
Mean (SD)	0,19 (0,05)	0,16 (0,17)	0,124****
Median	0,20	0,20	
Minimum-maksimum	0,00 - 0,20	0,00 - 0,70	

- Kelompok I: Kelompok intervensi zink

- Kelompok II: Kelompok plasebo

***Uji t independent

****Uji Mann Whitney

Berdasarkan analisis statistik yang disajikan pada Tabel 2, pada kelompok umur 24 bulan - ≤36 bulan, terdapat perbedaan bermakna dalam pertumbuhan BB, TB, dan LLA sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok zink dan kelompok plasebo ($p < 0,05$). Selanjutnya, pada kelompok umur >36 bulan - ≤48 bulan, juga ditemukan perbedaan bermakna dalam pertumbuhan BB, TB, dan LLA sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok. ($p < 0,05$). Hal serupa terjadi pada kelompok umur >48 bulan - ≤60 bulan, terdapat perbedaan bermakna dalam pertumbuhan BB, TB, dan LLA sebelum dan sesudah intervensi pada masing-masing kelompok ($p < 0,05$).

Pada Tabel 3 disajikan hasil analisis statistik mengenai perbandingan selisih perubahan BB, TB, dan LLA sebelum dan sesudah intervensi antara kelompok zink dan kelompok plasebo di setiap kelompok umur. Pada kelompok umur 24 bulan - ≤36 bulan, terdapat perbedaan bermakna dalam selisih perubahan BB, TB, dan LLA antara kelompok zink dan kelompok plasebo ($p < 0,05$). Rata-rata selisih perubahan BB pada kelompok zink adalah 0,30 kg, sedangkan plasebo 0,13 kg. Rata-rata selisih perubahan TB pada kelompok zink sebesar 0,72 cm, sedangkan plasebo 0,42 cm. Adapun rata-rata selisih perubahan LLA pada kelompok zink adalah 0,21 cm, sedangkan plasebo adalah 0,16 cm.

Pada rentang umur >36 bulan - ≤48 bulan, tidak ditemukan perbedaan bermakna dalam selisih perubahan BB, TB, dan LLA sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok tersebut ($p > 0,05$). Rata-rata selisih perubahan BB pada kelompok zink adalah 0,25 kg, sedangkan plasebo 0,16 kg. Rata-rata selisih perubahan TB pada kelompok zink sebesar 0,41 cm, sedangkan plasebo 0,40 cm. Sementara itu, rata-rata selisih perubahan LLA pada kelompok zink adalah 0,17 cm, sedangkan plasebo 0,13 cm.

Pada kelompok umur >48 bulan - ≤60 bulan, ditemukan perbedaan bermakna dalam selisih perubahan BB dan TB antara kelompok zink dan kelompok plasebo ($p < 0,05$). Namun, untuk selisih perubahan LLA, tidak ditemukan perbedaan bermakna antara kedua kelompok tersebut ($p > 0,05$). Rata-rata selisih perubahan BB pada kelompok zink adalah 0,25 kg, sedangkan pada kelompok plasebo adalah 0,12 kg. Rata-rata selisih perubahan TB pada kelompok zink adalah 0,54 cm, sedangkan plasebo 0,26 cm. Sementara itu, selisih perubahan LLA yang tidak menunjukkan perbedaan bermakna memiliki nilai rata-rata sebesar 0,19 cm pada kelompok zink dan plasebo 0,16 cm.

Pembahasan

Gangguan pertumbuhan yang tercermin dari keadaan tinggi dan berat badan kurang pada anak-anak di negara berkembang masih menjadi masalah global. *Stunting* merupakan salah satu bagian dari gangguan pertumbuhan yang diakibatkan kekurangan kalori yang kronik dan penyakit kronik yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas serta berdampak pada kualitas pertumbuhan dan kualitas hidup.² Penelitian oleh Budiana dkk⁹ menemukan bahwa rata-rata tingkat kecukupan zink pada balita *stunting* kurang dari anjuran yang ditetapkan. Dari 40 balita yang menjadi sampel, terdapat 31 (77,5%) balita *stunting* yang mengalami defisit berat. Pertumbuhan ditandai oleh perubahan signifikan dalam berat badan dan panjang badan seiring bertambahnya usia. Zink merupakan mineral penting untuk hampir semua sistem biologi, yang diperlukan untuk pembelahan, diferensiasi, dan pertumbuhan sel. Defisiensi zink menghambat aktifitas enzim zink metalloenzim sehingga terjadi penurunan replikasi sel dan pertumbuhan jaringan. Salah satu manifestasi awal dari defisiensi zink adalah penurunan kecepatan pertumbuhan atau terhentinya laju pertumbuhan pada anak maupun remaja dan pada binatang coba. Pemberian suplementasi zink yang adekuat bisa berpengaruh terhadap kejar tumbuh.¹⁰

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek pemberian zink terhadap penambahan berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran lengan atas (LLA) pada anak usia 24–60 bulan dengan gangguan pertumbuhan. Penelitian dilakukan pada 100 subjek yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok zink yang menerima intervensi berupa sirup zink 20 mg/hari, dan kelompok plasebo yang menerima intervensi berupa sirup sukrosa selama 1 bulan. Subjek penelitian merupakan anak-anak di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan Taman Kanak-Kanak (TK) di Makassar.

Karakteristik sampel kedua kelompok ini tersebar merata (homogen). Terlihat pada distribusi usia, pendidikan orang tua/pengasuh, status sosial ekonomi, usia gestasi, berat badan lahir, riwayat konsumsi ASI, riwayat pemberian MPASI, dan tinggi potensi genetik yang menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna. Adapun untuk variabel jenis kelamin terdapat perbedaan

bermakna. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Hagos dkk¹¹ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian perawakan pendek pada anak. Pada masa *toddler* pertumbuhan antara anak laki-laki dan perempuan tidak ada perbedaan dalam laju pertumbuhan kecuali saat memasuki usia remaja, anak perempuan lebih cepat pertumbuhan dibandingkan anak laki-laki. Perbedaan antara anak laki-laki dan perempuan mungkin terkait dengan efek gabungan dari perbedaan waktu percepatan pertumbuhan remaja dan kemungkinan perbedaan dalam mengejar keteringgalan dalam konteks malnutrisi. Ketika anak perempuan memasuki masa pubertas dua tahun lebih awal daripada anak laki-laki, pertumbuhan mereka berhenti setidaknya dua tahun sebelum anak laki-laki, dan dua tahun ini juga mewakili perbedaan puncak kecepatan tinggi antar jenis kelamin.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada penambahan BB, TB, dan LLA pada anak usia >24 bulan hingga ≤36 bulan, serta perbedaan pada penambahan BB dan TB pada anak usia >48 bulan hingga ≤60 bulan antara kelompok zink dan kelompok plasebo. Namun, pada anak usia >36 bulan hingga ≤48 bulan, tidak ditemukan perbedaan signifikan pada penambahan BB, TB, dan LLA antara kedua kelompok. Selain itu, perubahan ukuran LLA pada anak usia >48 bulan hingga ≤60 bulan juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok zink dan kelompok plasebo.

Hingga saat ini, belum ditemukan konsistensi antara pengaruh zink terhadap pertumbuhan maupun perkembangan.¹² Badan kesehatan dunia WHO belum menyarankan pemberian zink yang rutin pada balita. Namun, WHO memberi rekomendasi untuk pemberian zink sebagai terapi tambahan hanya ketika anak diare, yaitu pemberian suplementasi seng 20 mg/hari untuk anak usia >6 bulan dan dosis 10 mg/hari untuk anak usia <6 bulan selama 10 hingga 14 hari. Diasumsikan bahwa perbedaan yang tidak signifikan pada perubahan ukuran LLA antara kelompok zink dan kelompok plasebo pada anak usia > 48 bulan - ≤60 bulan disebabkan oleh aktivitas pada anak.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian zink dengan dosis 20 mg/hari selama satu bulan meningkatkan perubahan antropometri berupa berat badan, tinggi badan, dan lingkaran lengan atas pada anak dengan gangguan pertumbuhan. Namun, pada

kelompok umur >36 bulan hingga ≤48 bulan (untuk BB, TB dan LLA) serta kelompok umur >48 bulan hingga ≤60 bulan (untuk LLA), selisih perubahan nilai antropometri antara kelompok zink dan plasebo tidak signifikan secara statistik. Hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan kebutuhan dosis zink pada masing-masing kelompok umur karena pada penelitian ini hanya menggunakan satu dosis intervensi zink yang sama yaitu 20 mg/hari.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Park dkk⁸ dengan menganalisis efek suplementasi zink pada anak gangguan pertumbuhan dan membandingkannya dengan kontrol (anak yang tidak diberikan suplementasi zink). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya hubungan antara kadar zink serum dengan laju pertumbuhan anak. Setelah diberikan suplementasi zink selama 6 bulan maka pada kelompok yang diberikan suplementasi zink menunjukkan peningkatan tinggi badan sementara kelompok kontrol tidak ada perubahan yang signifikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar zink dengan pertumbuhan anak. Sejalan dengan penelitian Monfared dkk¹³ yang menunjukkan bahwa suplementasi zink mempunyai efek positif pada anak berusia lebih dari dua tahun dibandingkan dengan bayi. Akan tetapi, efek suplementasi zink juga dapat dipengaruhi oleh status kesehatan anak-anak tersebut.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Purwandini dkk¹⁴ menjelaskan bahwa kejadian *stunting* dipengaruhi oleh defisiensi zink. Zink diketahui berperan dalam mempercepat pertumbuhan, membantu perkembangan tulang, meningkatkan sistem imun, dan menstimulasi nafsu makan suplementasi zink yang dilakukan pada bayi dengan gagal tumbuh kembang memberikan efek yang signifikan terhadap berat badan, skor Z berat badan menurut usia, dan skor Z tinggi badan menurut usia. Namun, pada tinggi badan tidak memberikan efek yang signifikan. Jazinaki dkk¹⁵ menjelaskan bahwa hal ini tidak dapat dijadikan sebagai kesimpulan yang pasti, karena jumlah uji coba yang disertakan terbatas sehingga perlu untuk melakukan uji coba terkontrol acak dengan ukuran sampel yang lebih besar dan sensitivitas yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ghazian¹⁶ dengan meneliti pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap tinggi badan anak usia 3-5 tahun di Kota Semarang menunjukkan bahwa tinggi badan pre-post pada keempat kelompok subjek memiliki perbedaan

yang bermakna. Namun, perubahan tinggi badan yang terjadi pada keempat kelompok tidak memiliki perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Demikian pula pada penelitian ini, dijumpai tidak konsistensi perubahan ukuran BB, TB, dan LLA pada 3 kelompok umur seperti pada kelompok usia >36 - ≥48 bulan yang tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok zink dan plasebo. Hal tersebut mungkin disebabkan ada faktor lain yang menyebabkan tidak terdapat perubahan pertumbuhan seperti kemungkinan adanya defisiensi mikronutrien lain yang juga penting dalam pertumbuhan. Dengan demikian, keadaan gizi dan konsumsi makan anak dalam pemberian suplemen perlu diperhatikan karena defisiensi zink bukan menjadi faktor utama penyebab gagal tumbuh, tetapi ada faktor lain seperti genetik dan penyakit infeksi.¹⁷

Adapun kelemahan penelitian ini adalah tidak diukur kadar zink sebelum intervensi serta dosis yang digunakan sama untuk semua sampel yaitu 20 mg/hari. Hal ini menyebabkan ketidakpastian status awal zink sehingga pemberian suplementasi tidak memperhitungkan kebutuhan spesifik masing-masing sampel. Kondisi ini dapat mempengaruhi interpretasi hasil, dimana anak dengan defisiensi berat mungkin menunjukkan perubahan signifikan, sedangkan anak dengan kadar zink normal atau berlebih tidak menunjukkan perubahan. Selain itu penelitian ini juga hanya dilakukan dalam durasi waktu yang singkat yaitu selama 1 bulan. Waktu ini kemungkinan besar belum cukup untuk menunjukkan perubahan yang signifikan pada pertumbuhan BB, TB, dan LLA. Pertumbuhan dan perkembangan tubuh adalah proses biologis yang berlangsung secara bertahap dan dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga efek dari intervensi seperti suplementasi zink atau plasebo mungkin membutuhkan durasi yang lebih panjang untuk memberikan hasil yang nyata. Di samping itu, tubuh juga membutuhkan waktu untuk merespon intervensi zink, sehingga durasi satu bulan mungkin belum cukup untuk melihat dampak penuh dari intervensi pada indikator fisik.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memeriksa kadar zink sebelum intervensi agar pemberian dosis suplementasi dapat disesuaikan dengan tingkat defisiensi zink untuk melihat efek intervensi yang lebih terukur. Selain itu, penelitian lebih lanjut dengan menambah durasi penelitian (minimal 6 bulan hingga 1 tahun) juga diperlukan untuk melihat efek jangka panjang suplementasi zink

terhadap pertumbuhan. Selama dilakukan penelitian, tidak didapatkan adanya efek samping akibat pemberian zink berupa mual, muntah, nyeri perut, dan sakit kepala.

Kesimpulan

Pemberian intervensi zink menunjukkan peningkatan nilai berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran lengan atas (LLA) pada anak kelompok umur >24 bulan hingga ≤36 bulan, >36 bulan hingga ≤48 bulan, dan >48 bulan hingga ≤60 bulan setelah intervensi. Hal serupa juga terjadi pada kelompok plasebo, terdapat peningkatan nilai BB, TB, dan LLA setelah intervensi. Perubahan selisih nilai BB, TB, dan LLA sebelum dan setelah intervensi pada kelompok zink lebih tinggi dibandingkan plasebo. Namun, perubahan nilai BB, TB, dan LLA pada kelompok umur >36 bulan hingga ≤48 bulan serta nilai LLA pada kelompok umur >48 bulan hingga ≤60 bulan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok zink dan plasebo.

Daftar pustaka

1. Crane RJ, Berkley JA. Progress on growth faltering. *Lancet Glob Health* 2017;5:e125-e126.
2. Teivaanmaki T. Child growth stunting and development in Malawi. Tampere: Tampere University Press; 2018.
3. World Health Organization (WHO). Zinc supplementation and growth in children. Geneva: WHO; 2013.
4. Stammers AL, Lowe NM, Medina MW, dkk. The relationship between zinc intake and growth in children aged 1-8 years: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:535-41.
5. Muhammad F, Nurhajah S, Revilla G. Pengaruh pemberian suplemen zink terhadap status gizi anak sekolah dasar. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2018;7:1-7.
6. Herman S. Review on the problem of zinc deficiency. Indonesia: MediaPeneliti dan Pengembangan Kesehatan, Puslitbang Gizi dan Makanan; 2009. h.575-83.
7. Adriani M, Wirjatmadi B. Gizi dan kesehatan balita: peranan miko zink pada pertumbuhan balita. Edisi I. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2014. h.1-51.
8. Park SG, Choi HN, Yang HR, Yim JE. Effects of zinc supplementation on catch-up growth in children with failure to thrive. *Nutr Res Pract* 2017;11:487-91.
9. Budiana TA, Marlina D. Analisis kecukupan energi, protein, zink, dan kalsium pada balita stunting di wilayah Kota Cimahi. *PIN-LITMAS*. 2020;2:38-42.
10. Hidayanti SN. Nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik. Dalam: Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik.

- Jilid I Revisi. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; 2014. h.227-34.
11. Hagos S, Heilemariam D, WoldeHanna T, Lindtjorn B. Spatial heterogeneity and risk factors for stunting among children under age five in Ethiopia: A Bayesian geo-statistical model. *PloS ONE* 2017;12:e0170785.
 12. Purnamasari DM, Lubis L, Gurnida DA. Pengaruh defisiensi zat besi dan seng terhadap perkembangan balita serta implementasinya. *Jurnal Sains dan Kesehatan* 2020;2:2407-6082.
 13. Monfared V, Salehian A, Nikniaz Z, Ebrahimpour-Koujan S, Faghfoori Z. The effect of zinc supplementation on anthropometric measurements in healthy children over two years: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr* 2023;23:414. doi: 10.1186/s12887-023-04249-x
 14. Purwandini S, Atmaka DR. Pengaruh kecukupan konsumsi zink dengan kejadian stunting: studi literatur. *Media Gizi Kesmas* 2023;12:509-15.
 15. Jazinaki MS, Rashidmayvan M, Safarian M, Nourouzy A. Investigating the effect of zinc supplementation on growth-related factors in infants with failure to thrive: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pediatr Rev* 2024;12:15-26. doi: 10.32598/jpr.12.1.1150.1.
 16. Ghazian MI. Pengaruh suplementasi seng dan besi terhadap tinggi badan balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang. *J Nutr Coll* 2016;5:491-8.
 17. Kusudaryati D, Pertiwi D. Kekurangan asupan besi dan seng sebagai faktor penyebab stunting pada anak. *Profesi: Media Publikasi Penelitian* 2013;10:1-8.