

## RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

## OPEN ACCESS

# Asupan Zinc Berpengaruh pada *Stunting* Balita: Studi Belah Lintang pada Balita Usia 3 Tahun

## *Zinc Intake Affects Toddler Stunting: A Cross-Sectional Study on Toddlers Aged 3 Years*

Sri Priyantini<sup>1\*</sup>, Anisa Nurmalitasari<sup>2</sup>, Masyhudi AM<sup>3</sup><sup>1</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia<sup>2</sup>Program Studi Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia<sup>3</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 04-01-2022

Accepted: 21-06-2022

Published online: 03-03-2023

**\*Koresponden:**

Sri Priyantini

[sripriyantini@gmail.com](mailto:sripriyantini@gmail.com)

DOI:

10.20473/amnt.v7i1.2023.20-26

**Tersedia secara online:**[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**Asupan Zinc, Balita *stunting*,  
Pertumbuhan tinggi badan, BB/U**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Balita *stunting* di Indonesia masih menjadi perhatian pemerintah. Kemenkes RI mencatat angka *stunting* 2020 adalah 27,7% menjadi 24,4% di tahun 2021, sedangkan target pemerintah tahun 2024 adalah 14%.

**Tujuan:** Tujuan utama penelitian adalah membuktikan korelasi antara asupan Zinc dengan rerata pertumbuhan tinggi badan balita dan hubungan asupan Zinc dengan *stunting*.

**Metode:** Penelitian belah lintang 54 Balita usia 3 tahun, riwayat kelahiran di RSI Sultan Agung dan Puskesmas Bangetayu bulan Agustus-November 2017. Rerata pertumbuhan tinggi badan balita adalah rerata pertumbuhan 3 tahun pertama kehidupan yang dinilai dari selisih antara panjang badan lahir dengan tinggi badan usia 3 tahun (cm/bulan). Data asupan Zinc (mg/hari) didapat dari *food recall* disertai *food model*, dan analisis kandungan Zinc dalam makanan dengan aplikasi *Nutrisurvey*. Analisis statistik uji Spearman dan Kai Kuadrat.

**Hasil:** Korelasi asupan Zinc dengan rerata pertumbuhan tinggi badan tidak bermakna,  $p=0,231$   $r=0,166$ . Terdapat hubungan bermakna asupan Zinc <3mg/hari dengan *stunting*,  $p=0,001$ . Status gizi BB/U berhubungan dengan *stunting* usia 3 tahun,  $p=0,001$ . Terdapat korelasi negatif panjang badan lahir dengan rerata pertumbuhan tinggi badan,  $r=-0,434$ ,  $p=0,001$ .

**Kesimpulan:** Tidak terdapat korelasi asupan Zinc dengan pertumbuhan tinggi badan 3 tahun pertama, ada hubungan antara asupan Zinc dengan *stunting* balita.

**PENDAHULUAN**

Riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2018, menyebutkan angka *stunting* mencapai 30,8%, meskipun menurun dibanding 2013 (37,2%)<sup>1</sup>. Angka *stunting* 2021 adalah 24,4% menurun dari 27,7% di tahun 2020<sup>2</sup>. Pemerintah menyatakan target penurunan angka *stunting* dari 24,4% (2021) menjadi 14% tahun 2024<sup>3</sup>.

Perhitungan antropometri menggunakan Z-score dari World Health Organization (WHO). *Stunting* adalah suatu keadaan dimana Balita tidak mencapai tinggi yang sesuai dengan usia pertumbuhan sebagai akibat dari terhambatnya pertumbuhan linear, yang ditunjukkan oleh Tinggi Badan/Umur (TB/U) < -2 SD<sup>4</sup>. Studi di Korea membuktikan suplementasi Zinc selama 6 bulan yang diberikan kepada bayi usia 6 bulan sampai 6 tahun lebih efektif pada anak *underweight* dari pada kelompok *stunting*<sup>5</sup>. Studi di Surabaya pada Balita, membuktikan kelompok *stunting* lebih rendah dalam mendapat asupan energi, protein maupun Zinc dibanding

kelompok kontrol<sup>6</sup>. Penelitian di China membuktikan hubungan kadar Zinc rambut dengan *adaptive developmental quotient* (ADQ) Balita usia 3-4 tahun, tetapi Zinc tidak berhubungan dengan perhitungan antropometri Z-scores maupun *intelligence quotient* (IQ)<sup>7</sup>.

Penelitian ini bagian dari studi kohort kami pada bayi sehat, *aterm*, berat lahir normal, terdapat bukti bermakna berat bayi lahir <2800 g mempunyai kadar Zinc tali pusat yang lebih rendah dibanding kontrol<sup>8</sup>. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang masih kontradiktif, sebagai contoh populasi studi kami membuktikan Zinc tali pusat berhubungan dengan kecenderungan berat lahir <2800 g, studi di China kadar Zinc Balita tidak berhubungan dengan status gizi menurut Z-scores WHO, dan studi eksperimental di Korea tidak membuktikan hubungan suplementasi Zinc dengan kenaikan tinggi badan balita *stunting* tetapi pada kenaikan berat badan balita malnutrisi<sup>5,7,8</sup>. Menjadi

pertanyaan Zinc sebenarnya apakah berperan dalam kenaikan TB Balita atau BB saja, pemenuhan kebutuhan harian 3 mg/hari menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) Kemenkes R.I 2019 dan RDA (*Recommended Dietary Allowance*) apakah berhubungan dengan *stunting* pada subyek studi kohort ini. Berdasarkan pemikiran tersebut, perlu diteliti hubungan asupan Zinc harian dengan pertambahan TB tiga tahun pertama kehidupan atau kejadian *stunting*. Pertambahan tinggi badan sebaiknya dihitung setahun terakhir, karena keterbatasan data TB Balita saat usia 1-2 tahun, sehingga digunakan data panjang badan lahir.

Wessel mengungkapkan estimasi prevalensi *intake* mikronutrien Zinc yang tidak adekuat di Indonesia tercatat > 25%. Data ini didasarkan pada komposisi nutrisi komposit database, persyaratan fisiologis IZINCG, dan persamaan Miller untuk memperkirakan penyerapan Zinc individu<sup>9</sup>.

Menurut pedoman perencanaan program gerakan 1000 hari pertama kehidupan 2013, selama ini pemberian mikronutrien Zinc pada Balita hanya ditujukan sebagai suplemen antidiare saja. Belum terdapat program yang memberikan rutin suplemen Zinc bagi bayi yang baru lahir dan Balita<sup>10</sup>. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan korelasi antara asupan Zinc dengan rerata pertumbuhan tinggi badan Balita 3 tahun pertama kehidupan, hubungan asupan Zinc dengan *stunting*, dan mengetahui hubungan *stunting* dengan faktor karakteristik antara lain jenis kelamin, sosial-ekonomi, pendidikan ibu, status gizi BB/U, BB/PB menurut Z-score WHO, dan riwayat MPASI (makanan pendamping ASI).

## METODE

Penelitian menggunakan pendekatan belah lintang. Penelitian ini bagian dari kohort Priyantini S, dkk tahun 2017 yang telah meneliti peranan Zinc terhadap alergi, status kesehatan pada 80 bayi yang lahir di RSI Sultan Agung dan Puskesmas Bangetayu Kota Semarang, bayi lahir dengan cukup bulan, berat badan lahir normal, dan sehat, saat ini kisaran usia balita sekitar 38-41 bulan. Cara pengambilan sampel semua subyek kohort diambil<sup>11</sup>. Bayi tersebut telah berusia 3 tahun, tetapi 27 pindah domisili atau menolak mengikuti penelitian lanjutan, sisa 54 Balita yang orang tuanya setuju. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah responden pindah domisili, rawat inap karena menderita penyakit berat, dan keluarga tidak setuju berpartisipasi. Data asupan Zinc harian dihitung dengan kuesioner menurut *food recall* dilengkapi peraga *food model*, serta dilakukan pengukuran antropometri tinggi badan (PB) dan BB Balita. Waktu penelitian pada Bulan Januari 2021.

Perhitungan asupan harian Zinc, termasuk energi, protein, karbohidrat, dengan pendekatan *food recall* 24 jam dan 3x24 jam. *Food recall* dilakukan melalui wawancara langsung dengan menanyakan kepada anak makanan apa yang dikonsumsi dalam sehari seperti jenis, dan jumlah atau volume (ukuran sendok, mangkuk, gelas) dan validasi berat makanan dengan menunjukkan peraga *food model* kepada ibu/caregiver, selanjutnya ditanyakan

makanan yang dimakan secara berurutan ke belakang, tadi malam atau kemarin sore dan kemarin siang. Sebelum pelaksanaan wawancara *food recall* 24 jam, 2 hari sebelumnya sudah dibagikan kuesioner berbentuk tabel untuk mencatat jenis dan jumlah makanan anak selama 2 hari berturut-turut, hari ketiga wawancara langsung *food recall* 24 jam. Perhitungan jumlah asupan Zinc berdasarkan hasil *food recall* 3x24 jam dihitung menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*, selanjutnya dihitung rerata Zinc mg/hari, adapun kebutuhan Zinc balita usia 1-3 tahun menurut AKG Kemenkes R.I 2019 dan RDA (*Recommended Dietary Allowances*) adalah 3 mg/hari. Asupan Zinc dianggap cukup yaitu 3mg/hari<sup>12,13</sup>.

Tinggi badan anak diukur dengan alat *microtoise* (ketelitian 0,1 cm) yang ditempelkan permanen pada pengaris kayu yang kokoh supaya mudah dibawa dan stabil saat diukur. Tinggi badan diukur dengan cara berdiri lurus pandangan kedepan tanpa alas kaki, menempel di dinding. Berat badan diukur dengan timbangan digital, anak berdiri tenang di atas timbangan, ketepatan hasil pengukuran satu angka desimal dibelakang koma (0,1 g).

Rerata pertumbuhan tinggi badan adalah pertumbuhan tinggi badan 3 tahun pertama kehidupan. Cara penilaian dari selisih antara panjang badan lahir dengan tinggi badan usia sekitar 3 tahun (rentang usia 38-41 Bulan), selajutnya dihitung pertumbuhan TB/bulan menjadi cm/bulan. Peneliti tidak mendapatkan data panjang badan usia sekitar 1-2 tahun, karena > 50% Balita bermasalah dalam kelengkapan data sebelumnya yaitu KMS hilang atau TB tidak tercatat di KMS. Kategori *stunting* adalah PB/U <-2 SD menurut perhitungan Z-Score WHO<sup>2</sup>. Kategori status gizi baik (BB/U atau BB/TB) apabila berada di rentang  $\geq -2SD$  dan seterusnya, termasuk gizi lebih masuk kategori ini, sedangkan kategori status gizi kurang apabila dalam rentang < -2 SD, termasuk gizi buruk dalam kriteria ini, sebagai catatan pada subyek tidak ditemukan gizi buruk. Data riwayat MPASI usia 0-2 tahun diambil dari data kohort sebelumnya dianggap baik menurut sistem skor ( $\geq 9$ ) yang dinilai dari kualitas, kuantitas dan tahapan konsistensi makanan sapihan. Tingkat sosial-ekonomi cukup minimal sesuai UMR, tingkat pendidikan cukup minimal SMA.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat persetujuan etik (*Ethical Clearance*) dari Komite Penelitian Medis/ Kesehatan dan Bioetika FK UNISSULA Semarang dengan nomor 300/IX/2020/Komisi Bioetik, semua responden diberikan *informed consent* persetujuan orang tua. Penelitian ini dilakukan oleh tim peneliti dengan bantuan Bidan Petugas Surveilans Kesehatan (gasurkes) KIA dari Puskesmas Bangetayu dan Genuk. Analisis menggunakan uji korelasi Spearman, Uji chi-square atau Uji Fisher dengan aplikasi SPSS 21.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden penelitian terdiri dari usia, jenis kelamin, pendidikan ibu, sosial-ekonomi, riwayat MPASI, dan status gizi. Deskripsi karakteristik responden ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Distribusi subyek berdasarkan usia, sex, sosial ekonomi, pendidikan, status gizi, dan MPASI

Karakteristik	N	%
Usia (n=54)		
38 bulan	11	20,3
39 bulan	25	46,2
40 bulan	14	25,9
41 bulan	4	7,4
Sex		
Pria	29	53,7
Wanita	25	46,3
Pendidikan Ibu		
Dasar	2	3,7
Menengah Pertama	14	25,9
Menengah Atas	28	51,8
Tinggi	10	18,5
Sosial-Ekonomi		
Cukup	43	79,7
Kurang	11	20,3
Riwayat MPASI		
Baik	24	44,4
Kurang	30	55,6
Status Gizi		
WAZ (BB/U)		
Baik	49	90,7
Kurang	5	9,3
HAZ (PB/U)		
Non-stunting	46	85,1
Stunting	8	14,9
WHZ (BB/PB)		
Baik	50	92,6
Kurang	4	7,4

Pada tabel 1, persentase responden dengan riwayat MPASI baik 44,4% dan 55,6% riwayat MPASI kurang. Artinya sebagian besar responden memiliki berat badan cukup sesuai dengan usianya. Berdasarkan status HAZ (TB/U) terdapat 46 (85,1%) non-stunting, ini lebih

banyak dibandingkan balita yang tergolong *stunting* yaitu 8 (14,9%) Balita. Sebesar 92,3% Balita memiliki berat badan proporsional sesuai tinggi badannya (WHZ > -2 SD *z-score*).

**Tabel 2.** Deskriptif asupan Zinc dan pertumbuhan tinggi badan

Karakteristik	Rerata±SB	I.K 95%
Asupan Zinc (mg/hari)	3,71±1,39	3,33-4,09
Pertumbuhan Tinggi badan(cm/bulan)	1,15±0,10	1,13-1,18

Rerata asupan Zinc yang dikonsumsi oleh Balita usia 3 tahun berkisar antara 3,71 ± 1,39 mg, rerata pertumbuhan tinggi badan 1,15±0,10, lihatlah Tabel 2. Analisis statistik untuk uji hipotesis digunakan uji dua arah dengan batas kemaknaan  $p < 0,05$ . Uji korelasi dinyatakan dengan kekuatan korelasi dalam *r*. Analisis

hubungan antara asupan Zinc dengan rerata pertumbuhan panjang badan Balita usia 3 tahun ditentukan dengan uji korelasi non parametrik *Spearman* karena transformasi data penelitian tidak berhasil menormalkan distribusi data.

**Tabel 3.** Korelasi asupan Zinc dengan rerata pertumbuhan tinggi badan

Karakteristik		Rerata pertumbuhan panjang badan (cm/bulan)
Asupan Zinc (mg/hari)	<i>r</i>	0,166
	<i>p</i> *	0,231
	<i>n</i>	54

\*Kolerasi Spearman

Pada tabel 3 tersaji hasil uji korelasi non parametrik *Spearman* dengan nilai koefisien korelasi sangat lemah  $r = 0,166$ ,  $p > 0,05$ , yang berarti asupan Zinc tidak memiliki korelasi dengan rerata pertumbuhan tinggi badan 3 tahun pertama kehidupan. Tabel 4 adalah analisis

hubungan antara rerata panjang badan lahir dengan rerata pertumbuhan panjang badan perbulan tiga tahun pertama kehidupan, dilakukan melalui uji korelasi non parametrik.

**Tabel 4.** Korelasi PB lahir dengan rerata pertumbuhan panjang badan

Karakteristik	Rerata pertumbuhan panjang badan (cm/bulan)	
	<i>r*</i>	<i>p</i>
Panjang Badan Lahir (cm)	-0,416	0,002
	<i>n</i>	54

\*Kolerasi Spearman

Pada tabel 4 terdapat korelasi negatif bermakna antara panjang badan lahir dengan rerata pertumbuhan tinggi badan, kekuatan korelasi sedang dengan nilai  $r = -0,416$  dan  $p = 0,002$ , berarti bayi yang lahir dengan PB lebih rendah memiliki potensi

pertambahan panjang badan yang lebih tinggi. Analisis hubungan antara karakteristik Balita dengan *stunting* (PB/U < -2 SD), ditentukan dengan uji Kai Kuadrat atau alternatifnya.

**Tabel 5.** Faktor yang berhubungan dengan *stunting*

Karakteristik	Status Gizi PB/U		<i>p-value</i>
	<i>Non-stunting</i>	<i>Stunting</i>	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	23	6	0,262*
Perempuan	23	2	
Sosial-Ekonomi			
Cukup	38	5	0,192**
Kurang	8	3	
Pendidikan Ibu			
Cukup	33	5	0,597**
Kurang	13	3	
Status Gizi BB/U			
Baik	45	4	0,001*
Kurang	1	4	
Status Gizi BB/TB			
Baik	44	6	0,100*
Kurang	2	2	
Riwayat MP-ASI			
Baik	16	1	0,441*
Kurang	30	7	
Asupan Zinc/hari			
Cukup	33	1	0,001**
Kurang	13	7	

\*Uji Fisher \*\*Uji Chi square

Tercantum dalam Tabel 5, asupan Zinc < 3mg/hari berhubungan dengan *stunting*, hasil juga membuktikan hubungan bermakna BB/U dengan *stunting*. Tabel 5 menyajikan hasil tidak terdapat hubungan antara karakteristik terdiri dari jenis kelamin, sosial ekonomi, tingkat pendidikan ibu, status gizi BB/TB, maupun riwayat MPASI dengan *stunting* balita.

Persentase balita *stunting* penelitian ini sebanyak 14,9%, dan status gizi BB/PB underweight 7%. *Stunting* adalah suatu keadaan dimana balita tidak mencapai tinggi yang sesuai dengan usia pertumbuhan sebagai akibat dari terhambatnya pertumbuhan linear yang ditandai dengan *z-score* PB/U (panjang badan menurut usia) kurang dari -2 SD<sup>14</sup>. *Stunting* masih menjadi masalah baik di Indonesia maupun global yang harus dituntaskan. Target Indonesia tentang penurunan angka *stunting* dalam RPJMN 2020-2024 adalah penurunan angka *stunting* hingga 14% dan WHO menargetkan penurunan prevalensi *stunting* global hingga <20%<sup>3,15</sup>.

Rata-rata asupan Zinc yang dikonsumsi oleh balita usia 3 tahun secara umum sebesar  $3,71 \pm 1,39$  mg. Angka ini sudah melampaui batas asupan Zinc perhari

yang ditetapkan oleh AKG Kemenkes RI 2019 dan RDA yaitu 3 mg/dl per hari<sup>12,13</sup>. Hasil dari analisis hubungan antara rerata pertumbuhan tinggi badan dengan asupan Zinc dalam penelitian ini menunjukkan tidak berkorelasi bermakna. Hasil serupa ditunjukkan oleh penelitian Febrianty dkk dimana kebiasaan mengonsumsi susu, kalsium dan Zinc tidak ada hubungan dengan tinggi badan<sup>16</sup>. Hasil *systematic review* dari 25 *trial* belum membuktikan efek suplementasi Zinc terhadap HAZ (*Height for age z-score*)<sup>17</sup>. Sistematis review lain menyebutkan suplementasi Zinc pada wanita hamil dan anak 6-23 bulan, suplementasi Zinc pada wanita hamil tidak memberikan efek pada BBL dan PBL. Pemberian Zinc masa bayi memberikan efek terhadap WAZ anak tetapi bukan pada HAZ meskipun demikian memperbaiki status Zinc anak<sup>18</sup>.

Penelitian kami membuktikan hubungan bermakna asupan Zinc kurang (< 3mg/hari) dengan kelompok *stunting*. Penelitian di Thailand hasilnya serupa, suplementasi Zinc selama 6 bulan terhadap anak Sekolah Dasar membuktikan pertumbuhan panjang badan lebih tinggi dari pada kelompok kontrol demikian juga pada status HAZ<sup>19</sup>. Hasil penelitian yang masih saling kontradiktif peranan Zinc terhadap pertumbuhan

panjang badan kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti status *Zinc* awal kehidupan, usia, asupan *Zinc* dari diet harian, perbedaan ras, dan status imunitas populasi yang berkaitan dengan metabolisme-homeostasis *Zinc* yang sangat dinamis di tingkat seluler<sup>20</sup>.

*Stunting* dapat disebabkan faktor pertumbuhan selama dalam kandungan dan masa setelah lahir, pengaruh faktor pertumbuhan janin sebagai contoh kurang gizi ibu hamil, ibu hamil anemia dan retardasi pertumbuhan janin. Faktor kondisi setelah lahir antara lain infeksi berulang atau berat, asupan diet kurang kandungan zat gizi, atau perilaku orang tua dalam pemberian makanan sapihan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan balita. Penelitian di Puskesmas Jatininggor menunjukkan bahwa perilaku Ibu dalam memberikan makanan sapihan berhubungan dengan *stunting*<sup>21</sup>. Sama dengan penelitian di Kendal terhadap bayi usia 6-12 bulan menunjukkan hasil dimana pemberian MP-ASI yang tepat berhubungan dengan kurva pertumbuhan berat badan normal (*Normal Growth*)<sup>22</sup>.

Penelitian ini menghasilkan temuan yang menarik, terdapat korelasi negatif rerata panjang badan lahir dengan rerata pertumbuhan tinggi badan masa 3 tahun pertama kehidupan. Menjadi pertanyaan apakah terdapat homeostasis hormon, mikronutrien, *trace element* (*Zinc*, besi) yang mengatur sistem pertumbuhan skeletal untuk memproteksi abnormalitas pertumbuhan. Sebagaimana dinyatakan dalam pustaka bahwa mekanisme epigenetik seperti peran Rbm24 sebagai protein pengikat RNA yang diduga berperan dalam mekanisme yang dinamis untuk mempertahankan homeostasis jaringan selama perkembangan awal<sup>23</sup>. Hal tersebut kemungkinan dapat menjelaskan mengapa pada penelitian kami, bayi dengan panjang badan lebih rendah mempunyai kecenderungan pertumbuhan panjang badan yang lebih tinggi, ini semacam homeostasis tubuh untuk mempertahankan pertumbuhan normal<sup>20</sup>. Peran *Zinc* membantu dalam sintesis DNA dan RNA tubuh, ikut andil dalam menciptakan imunitas serta berfungsi sebagai kofaktor >200 jenis enzim tubuh, sehingga dapat dipahami faktor *Zinc* adalah kompleks tidak sederhana, karena berkaitan dengan banyak proses enzimatik di tingkat seluler<sup>20,23</sup>.

Pertumbuhan tinggi badan tidak semata dipengaruhi oleh mikronutrien *Zinc* saja, masih banyak nutrisi lain yang berperan dalam pertumbuhan tinggi badan. Nutrisi lain yang berpengaruh seperti protein, kalsium, fosfor vitamin D, termasuk hormon pertumbuhan. Protein sebagai makronutrien pembangun seluruh sel di tubuh tentu berperan penting dalam proses pertumbuhan balita. Kalsium merupakan mineral terbanyak dalam tubuh yang juga komponen terbesar tulang. Kalsium berperan dalam mengatur tugas hormon dan faktor pertumbuhan misalnya *insuline like growth factor-1*<sup>16</sup>. Vitamin D membantu proses absorpsi kalsium dalam proses pembentukan tulang<sup>24</sup>. Disamping pengaruh gizi, pertumbuhan juga dipengaruhi dari faktor genetik, lingkungan seperti higienitas sanitasi, hal ini dibuktikan dalam penelitian di Bangladesh yang menyatakan higienitas sanitasi dapat mengurangi faktor potensial *stunting*<sup>25</sup>. Hasil penelitian Dewey menyatakan bahwa *stunting* anak disebabkan oleh kurangnya gizi

sebelum kehamilan dan hingga selama masa kehamilan, serta buruknya *hygiene* sanitasi<sup>26</sup>.

PB/U tidak berhubungan dengan *gender*. Sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana jenis kelamin tidak berkorelasi dengan berat badan maupun tinggi badan balita<sup>27</sup>. Pendidikan ibu tidak berhubungan dengan PB/U < 2SD, ini didukung oleh hasil riset Rumende pada balita bahwa pendidikan ibu tidak berkaitan dengan PB/U dan BB/PB<sup>28</sup>. Namun berbanding terbalik dengan penelitian lain dimana pendidikan ibu memiliki hubungan yang bermakna dengan tingkat gizi anak<sup>29</sup>. Perbedaan hasil bisa terjadi karena para ibu tinggal di kota besar dan memiliki akses yang baik untuk mendapatkan informasi melalui sosial media, internet, semua ibu mempunyai telepon android dan aktif dalam grup *Whatsapp* PKK RT-RW. Tingkat sosial ekonomi tidak menunjukkan adanya hubungan dengan *stunting* dalam penelitian ini. Penelitian sebelumnya terhadap anak usia 24-59 bulan membuktikan bahwa pendapatan keluarga tidak memiliki hubungan dengan BB/U, PB/U dan BB/PB<sup>28</sup>.

Riwayat MPASI balita dalam penelitian juga tidak menunjukkan adanya hubungan dengan *stunting*. Hasil penelitian Hanum dkk, menyebutkan perawakan pendek tidak berkorelasi dengan MPASI<sup>30</sup>. Sebaliknya, penelitian yang dilakukan di Kendal, terhadap bayi usia 6-12 bulan menunjukkan hasil dimana pemberian MPASI memengaruhi pertumbuhan berat badan. MPASI terbukti lebih berperan pada peningkatan BB usia 12 bulan pertama<sup>22</sup>. Perbedaan hasil penelitian ini dapat disebabkan beberapa faktor yang dapat menjadi perancu seperti frekuensi infeksi, pemberian ASI eksklusif dan faktor hormonal. Penelitian lain menyatakan pengaruh bermakna diare derajat sedang-berat pada usia 0-6 bulan terhadap gangguan pertumbuhan linier yang berat (*growth faltering* tinggi badan)<sup>31</sup>.

Jumlah sampel dalam penelitian sangat terbatas karena responden pindah domisili, penolakan mengikuti penelitian berkaitan dengan kondisi pandemi. Kelemahan penelitian adalah belum memperhatikan faktor lain seperti asupan protein, lemak, kalsium dan vitamin D. Kelemahan penelitian lainnya adalah lebih dari 50% Balita KMS hilang atau memiliki KMS tetapi tidak tercatat panjang badan sehingga tidak bisa menghitung selisih rerata pertumbuhan panjang badan 1-2 tahun terakhir. Kendala pengisian data *food recall* dipengaruhi pemahaman Ibu, kurang disiplin mencatat menu makan 2x24 jam, anak yang kurang kooperatif saat pengukuran antropometri sehingga dapat mempengaruhi validitas data. Langkah antisipasi kami adalah melakukan ulang *food recall* 24 jam supaya mendekati hasil yang lebih objektif, termasuk konfirmasi ulang kepada Ibu untuk memastikan catatan yang telah dibuat ibu sebelumnya adalah benar dengan memperlihatkan *food model* yang ada. Upaya lain adalah petugas gasurkes KIA melakukan pengukuran ulang TB dengan kunjungan rumah di hari lain ketika balita sudah tenang.

Perlu kajian lebih dalam mengenai asupan *Zinc* di tingkat molekuler dengan mengukur *Zinc* dari sampel darah dan rambut dihubungkan dengan pertumbuhan linier satu tahun terakhir, karena *Zinc* bekerja secara jangka panjang kurang tepat bila menilai asupan *Zinc* sesaat. *Zinc* bertanggungjawab pada pengaturan imunitas jangka panjang yang mempengaruhi status

kesehatan secara umum termasuk sel imun yang berpengaruh langsung pada pelepasan hormon, perannya tidak terbatas pada pertumbuhan antropometri<sup>32</sup>.

#### KESIMPULAN

Penelitian ini tidak membuktikan korelasi asupan Zinc dengan rerata pertambahan tinggi badan pada 3 tahun pertama kehidupan, tetapi membuktikan hubungan asupan Zinc harian dengan *stunting* balita. Memerlukan penelitian lebih dalam lagi ditingkat biomolekuler yang berkaitan dengan hormonal, metabolisme Zinc, kalsium dan vitamin D.

#### ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada Institusi Puskesmas Bangetayu beserta para Petugas Surveilans KIA (Gasurkes KIA) yang turut membantu dalam *home visit*.

#### Konflik Ketentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun. Pendanaan penelitian berasal dari dana internal LPPM Universitas Islam Sultan Agung Semarang tahun 2020 dan hibah Kemenristek Dikti 2018.

#### REFERENSI

1. Tim Riskesdas 2018. *Laporan Provinsi Jawa Tengah Riskesdas 2018*. (2018).
2. Kementerian Kesehatan RI. *Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia Tingkat Nasional, Provinsi, Dan Kabupaten/Kota Tahun 2021*. (2021).
3. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 / Medium Term Development Plan (RPJMN) 2020-2024*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (2019).
4. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. *Situasi Balita Pendek (Stunting) di Indonesia*. (2018).
5. Park, S. G., Choi, H. N., Yang, H. R. & Yim, J. E. Effects of Zinc Supplementation on Catch-Up Growth in Children With Failure to Thrive. *Nutr. Res. Pract.* **11**, 487–491 (2017).
6. Adani, F. Y. & Nindya, T. S. Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Perkembangan pada Balita *Stunting* dan non *Stunting*. *Amerta Nutr.* **1**, 46 (2017).
7. Gao, S. *et al.* Relationship Between Zinc and The Growth and Development of Young Children. *Genet. Mol. Res.* **14**, 9730–9738 (2015).
8. Priyantini, S., Soemantri, - & Widyastiti, N. S. Delivery of cesarean Section Tends to Reduce Umbilical Zinc Levels in Healthy Newborns. *Int. J. Hum. Heal. Sci.* **4**, 298 (2020).
9. Wessells, K. R., Singh, G. M. & Brown, K. H. Estimating the Global Prevalence of Inadequate Zinc Intake from National Food Balance Sheets: Effects of Methodological Assumptions. *PLoS One* **7**, 1–13 (2012).
10. Badan Pembangunan Nasional. *Pedoman Perencanaan Program Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka 1000 HPK. Gerak. Nas. Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidup. (Gerakan 100 HPK)* **38** (2013).
11. Priyantini, S., Suprihati, Widyastiti, N. S. & Soemantri. The Low Umbilical Cord Zinc Levels Lead to Atopic Allergic Infants : A Cohort Study During 0-4 Months of Age. *Bangladesh J. Med. Sci.* **19**, 114–121 (2019).
12. Kementerian Kesehatan RI. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No.28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. (2019).
13. Supplements, N. I. of H. O. of D. Zinc: Fact Sheet for Health Professionals. *U.S. Departemen of Health and Human Services* (2021).
14. Imdad, A. & Bhutta, Z. A. *Effect of Preventive Zinc Supplementation on Linear Growth in Children Under 5 Years of Age in Developing Countries: A Meta-Analysis of Studies for Input to the Lives Saved Tool*. (2011) doi:10.1186/1471-2458-11-S3-S22.
15. UNICEF & WHO. Low Birthweight Estimates. *World Heal. Organ.* **4**, 3–9 (2019).
16. Febrianty, D. Kebiasaan Konsumsi Susu, Asupan Kalsium dan Zinc Serta Tinggi Badan Pada Anak Sekolah Dasar Totosari 1 dan Tunggul Sari 1 Surakarta. *J. Chem. Inf. Model.* **53**, 1689–1699 (2013).
17. Gera, T., Shah, D. & Sachdev, H. S. *Zinc Supplementation for Promoting Growth in Children Under 5 years of age in Low- and Middle-income Countries: A Systematic Review*. *Indian Pediatrics* vol. 56 (2019).
18. Petry, N., Olofin, I., Boy, E., Angel, M. D. & Rohner, F. The Effect of Low Dose Iron and Zinc Intake on Child Micronutrient Status and Development During the First 1000 Days of Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **8**, (2016).
19. Rerksuppaphol, S. & Rerksuppaphol, L. Zinc Supplementation Enhances Linear Growth in School-Aged Children: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr. Rep.* **9**, 58–63 (2017).
20. Fukada, T., Yamasaki, S., Nishida, K., Murakami, M. & Hirano, T. Zinc Homeostasis and Signaling in Health and Diseases Zinc Signaling. *J Biol Inorg Chem* **16**, 1123–1134 (2011).
21. Rusmil, V. K., Ikhsani, R., Dhamayanti, M. & Hafsah, T. Hubungan Perilaku Ibu dalam Praktik Pemberian Makan pada Anak Usia 12-23 Bulan dengan Kejadian *Stunting* di Wilayah Kerja Puskesmas Jatinangor. *Sari Pediatr.* **20**, 366–370 (2019).
22. Nahdloh F, N. & Priyantini M, S. Pengaruh Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu terhadap Pertumbuhan Berat Badan Bayi 6-12 Bulan di Posyandu Desa Kutoharjo Kaliwungu Kendal. *Sains Med.* **5**, 107–109 (2013).
23. Grifone, R., Shao, M., Saquet, A. & Shi, D.-L. RNA-Binding Protein Rbm24 as a Multifaceted Post-Transcriptional Regulator of Embryonic Lineage Differentiation and Cellular Homeostasis. *Cells* **9**, 1–18 (2020).

24. Jorde, R. *et al.* Effects of Vitamin D Supplementation on Bone Turnover Markers and other Bone-Related Substances in Subjects with Vitamin D Deficiency. *Bone* **124**, 7–13 (2019).
25. Rahman, S. *et al.* Status of Zinc Nutrition in Bangladesh: The Underlying Associations. *J. Nutr. Sci.* **5**, 1–9 (2016).
26. Dewey, K. G. Reducing *Stunting* by Improving Maternal, Infant and Young Child Nutrition in Regions Such as South Asia: Evidence, Challenges and Opportunities. *Matern. Child Nutr.* **12**, 27–38 (2016).
27. Liu, E. *et al.* Effect of Zinc Supplementation on Growth Outcomes in Children Under 5 Years of Age. *Nutrients* **10**, 1–20 (2018).
28. Rumende, M., Kapantow, N. H. & Punuh, M. I. Hubungan Antara Status Sosial Ekonomi Dengan Status Gizi Pada Anak Usia 24-59 Bulan Di Kecamatan Tombatu Utara Kabupaten Minahasa Tenggara. *Kesmas* **7**, 1–13 (2018).
29. Lailatul, M. & Ni'mah., C. Hubungan Tingkat Pendidikan, Tingkat Pengetahuan dan Pola Asuh Ibu dengan Wasting dan *Stunting* pada Balita Keluarga Miskin. *Media Gizi Indones.* **10**, 84–90 (2015).
30. Nur Hadibah Hanum. Hubungan Tinggi Badan Ibu dan Riwayat Pemberian MP-ASI dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 24-59 Bulan. *Amerta Nutr.* **3**, 78–84 (2019).
31. Brander, R. L. *et al.* Determinants of Linear Growth Faltering among Children With Moderate-To-Severe Diarrhea in the Global Enteric Multicenter Study. *BMC Med.* **17**, 214 (2019).
32. Gao, H., Dai, W., Zhao, L., Min, J. & Wang, F. The Role of Zinc and Zinc Homeostasis in Macrophage Function. *J. Immunol. Res.* **2018**, 1–11 (2018).