

RESEARCH STUDY

Open Access

## Kecukupan Asupan Zinc Berhubungan dengan Perkembangan Motorik pada Balita Stunting dan Non-Stunting

### *Adequacy of Zinc Intake is Related to Motoric Development among Stunted and Non-Stunted Toddler*

Hesty Dwi Septiawahyuni\*, Dewi Retno Suminar<sup>1</sup>

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Salah satu indikator keberhasilan pembangunan kesehatan adalah balita terbebas dari stunting. Penyebab stunting yaitu kekurangan zat gizi makro maupun mikro dan penyakit infeksi kronis. Zat gizi mikro seperti zinc mempunyai peran pada pertumbuhan yaitu mempengaruhi hormon-hormon yang berperan dalam pertumbuhan tulang. Selain itu, peran zinc pada perkembangan motorik secara tidak langsung yaitu dalam menyusun dan melepas neurotransmitter yang dapat mempengaruhi rangsangan syaraf di dalam otak. Neurotransmitter ini akan menghantarkan rangsangan syaraf sehingga gerak motorik terjadi. Perkembangan motorik merupakan gerak yang melibatkan otot, otak dan syaraf yang dikontrol pada bagian pusat motorik yaitu otak.

**Tujuan:** Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis hubungan kecukupan asupan zinc dengan perkembangan motorik pada balita stunting dan non-stunting.

**Metode:** Jenis penelitian tergolong penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 50 balita, terdiri dari 25 balita stunting dan 25 balita non-stunting yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk, dipilih dengan teknik *simple random sampling*. Data kecukupan asupan zinc dinilai menggunakan formulir *Food Recall* yang dilakukan 3x24 jam. Pengukuran perkembangan motorik menggunakan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP). Analisis data secara deskriptif dan Inferensial menggunakan uji Chi Square.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zinc dengan perkembangan motorik pada kelompok balita stunting ( $p=0,04$ ) dan kelompok balita non-stunting ( $p=0,031$ ).

**Kesimpulan:** Tingkat kecukupan zinc cukup mempunyai perkembangan motorik yang lebih baik daripada tingkat kecukupan zinc kurang pada kelompok balita non-stunting.

**Kata kunci:** zinc, perkembangan motorik, stunting

#### ABSTRACT

**Background:** One Indicator of successful health development are toddlers free from stunting. The cause of stunting is a lack of macro and micro nutrients and chronic infectious diseases. Micronutrients such as zinc have a role in growth which affects the hormones that play a role in bone growth. The role of zinc in motoric development indirectly is related to the release of neurotransmitters that could affect nerve stimulation in the brain. This neurotransmitters will deliver nerve stimulation hence the motor motion occurs. Motor development is a motion that involves muscles, brain and nerve that are controlled by the central part of the motor that is brain.

**Objectives:** The purpose of this study was to analyze the relationship between adequacy of zinc intake and motoric development in stunted and non-stunted toddlers.

**Methods:** This was an observational study with cross sectional design. The sample size was 50 toddlers, consisted of 25 stunted toddlers and 25 non-stunted toddlers living in Puskesmas Wilangan, Nganjuk District, chosen by a simple random sampling technique. The adequacy of zinc intake data was assessed using the Food Recall Form 3x 24 hours. Measurement of motoric development was performed using the Pre-Screening Development Questionnaire (KPSP). Descriptive and inferential data analysis was done using Chi Square Test.

**Results:** The result showed that there was a correlation between the level of zinc adequacy and motor development in the stunting toddler group ( $p=0.04$ ) and non-stunting toddlers group ( $p=0.031$ ).

**Conclusions:** The level of adequacy of zinc has enough motor development better than the level of zinc sufficiency is less in the group of non-stunting toddlers.

**Keywords:** zinc, motoric development, stunting



\*Koresponden:

hestydw92@gmail.com

<sup>1</sup>Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo, 66115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Psikologi, Universitas Airlangga

Kampus B Jl. Airlangga No.4 - 6, Airlangga, Gubeng, 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

## PENDAHULUAN

Indikator keberhasilan pembangunan nasional yang berkaitan dengan bidang kesehatan tidak terlepas dari generasi yang berkualitas<sup>1</sup>. Upaya untuk mewujudkan generasi yang berkualitas yaitu dengan menurunkan angka masalah gizi stunting (pendek)<sup>2</sup>. Stunting (pendek) adalah keadaan status gizi yang ditandai dengan tinggi badan anak kurang dari -2 standar deviasi berdasarkan standar *World Health Organization* (WHO)<sup>3</sup>.

Persentase stunting di Indonesia tahun 2013 sebesar 37,2%. Data Pemantauan Status Gizi tahun 2017 di Provinsi Jawa Timur memperlihatkan prevalensi stunting sebesar 26,9%. Jumlah balita stunting di Kabupaten Nganjuk tahun 2017 sebesar 25,9%<sup>4,5</sup>. Masalah gizi dengan kategori stunting masih dianggap menjadi masalah kesehatan masyarakat jika prevalensi stunting mencapai 20% dan dianggap serius jika mencapai 30-39%<sup>6</sup>.

Stunting terjadi karena banyak faktor, baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor penyebab stunting secara langsung karena kekurangan asupan zat gizi makro maupun mikro serta penyakit infeksi kronis<sup>7</sup>. Asupan zat gizi mikro yaitu zinc berperan penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan. Penelitian sebelumnya menunjukkan pada balita stunting tingkat kecukupan asupan zinc sebagian besar termasuk dalam kategori kurang<sup>8</sup>. Kekurangan zinc menyebabkan terjadinya keterlambatan proses pertumbuhan serta fungsi motorik anak<sup>9</sup>. Perkembangan motorik merupakan keterampilan gerak tubuh yang melibatkan otot, otak serta saraf pada anak. Gerak motorik terjadi karena terdapat kematangan pada sel saraf serta otot, dan gerak motorik ini dikontrol di bagian pusat motorik yaitu otak<sup>10</sup>.

Perkembangan motorik terdiri dari perkembangan motorik kasar dan motorik halus. Motorik kasar berkaitan dengan keterampilan gerak anak menggunakan otot-otot besar saat berlari, melompat, menendang bola, sementara itu motorik halus berkaitan dengan kemampuan keterampilan tangan untuk menulis, kemampuan membuat garis, menyusun kubus, membuat lingkaran yang menggunakan otot-otot halus<sup>11</sup>. Penelitian di Semarang menunjukkan bahwa terdapat hubungan asupan zinc dengan fungsi motorik anak<sup>9</sup>. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis hubungan kecukupan asupan zinc dengan perkembangan motorik pada balita stunting dan non-stunting.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *analitik observasional* dengan desain *cross sectional*.

Tempat penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk. Sampel penelitian yaitu balita usia 36-59 bulan yang terdaftar serta berdomisili di wilayah kerja penelitian. Perhitungan sampel penelitian menggunakan rumus pengujian hipotesis perbedaan dua proporsi dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil perhitungan pada kelompok stunting dan non-stunting masing-masing berjumlah 25 balita, sehingga didapatkan total kedua kelompok adalah 50 balita. Sampel yang termasuk dalam kategori stunting mempunyai nilai z-score <-2 standar deviasi dan yang termasuk dalam kategori non-stunting mempunyai nilai z-score ≥ -2 standar deviasi. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *simple random sampling* pada beberapa posyandu di wilayah kerja Puskesmas Wilangan. Berdasarkan hasil dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor: 375-KEPK tanggal 9 Juli 2018 serta izin dari Kantor Kesatuan Bangsa Politik dan Perlindungan Masyarakat Daerah Kabupaten Nganjuk dengan nomor: 072/192/411.700/2018 tanggal 21 Juni 2018, telah mendapatkan izin untuk melakukan penelitian. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan observasi.

Jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari usia balita, jenis kelamin, berat badan lahir, data kecukupan asupan zinc, perkembangan motorik serta data karakteristik keluarga meliputi pendidikan dan pekerjaan ibu yang diperoleh dari kuesioner. Data kecukupan zinc diperoleh melalui *recall* asupan makan 3x24 jam dengan hari yang tidak berurutan. Hasil *recall* asupan makan didata, dianalisis dengan software *Nutrisurvey*, dirata-ratakan serta dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Asupan zinc termasuk dalam kategori kurang jika <77% nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan kategori cukup jika ≥77% nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG). Data perkembangan motorik diperoleh menggunakan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) melalui observasi dibantu dengan mahasiswa psikologi. Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) merupakan lembar skrining untuk pemeriksaan deteksi dini tumbuh kembang pada anak balita (DDTK). Sektor yang dinilai dalam penelitian ini adalah sektor motorik kasar dan halus yang disesuaikan dengan usia balita. Hasil skrining kemudian diinterpretasi dengan kategori sesuai dan tidak sesuai. Kategori sesuai jika total skor perkembangan ≥ nilai median dan tidak sesuai jika total skor perkembangan < nilai median. Tinggi badan balita diperoleh menggunakan alat ukur *microtoise* yang mempunyai ketelitian 0,1 cm. Data sekunder berupa gambaran umum lokasi penelitian yang didapatkan dari buku profil Puskesmas.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif untuk



mendeskripsikan variabel pekerjaan, pendidikan ibu serta jenis kelamin balita, berat badan lahir dan usia balita dengan tabel distribusi frekuensi. Analisis inferensial untuk mengetahui hubungan kecukupan asupan zinc dengan perkembangan motorik kelompok balita stunting dan non-stunting. Analisis inferensial menggunakan uji *chi square* dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik balita yang diteliti terdiri dari usia, jenis kelamin dan berat badan lahir. Berdasarkan tabel 1, mayoritas kelompok balita stunting didominasi pada usia 36-47 bulan dengan persentase 52%. Hal tersebut terjadi berkaitan dengan pemberian makan yang kurang memenuhi kebutuhan, penyakit infeksi yang sering terjadi, praktek menyusui yang kurang tepat, interaksi dengan lingkungan yang kurang sehat, higiene sanitasi keluarga yang kurang baik pada tahapan usia sebelum 36-47 bulan sehingga akibat masalah gizi stunting mulai terlihat pada kelompok usia ini, karena stunting merupakan gangguan tinggi badan yang terjadi dalam

jangka waktu yang cukup lama<sup>12</sup>. Hasil penelitian serupa yang dilakukan di Surabaya menyebutkan bahwa kelompok balita stunting terbanyak terdapat pada usia 36-47 bulan dengan persentase 31,4%<sup>13</sup>. Pada penelitian ini stunting didominasi oleh balita dengan jenis kelamin perempuan yaitu sebesar 72%. Penelitian lain yang sesuai di Kelurahan Jangli Kota Semarang menyatakan bahwa balita dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak yang mengalami stunting dengan persentase sebesar 12,2%<sup>14</sup>. Perempuan lebih rentan mengalami masalah gizi pada tahun kedua dan ketiga kehidupan, hal tersebut dikarenakan metode dan praktek yang diberikan oleh orang tua pada saat pemberian makanan pada anak<sup>15,16</sup>. Pendapat lain mengatakan bahwa pemberian makanan padat pada tahun kedua dan ketiga kehidupan diberikan lebih banyak serta berkualitas pada anak laki-laki dibandingkan pada anak perempuan<sup>17</sup>. Sementara itu, penelitian di Filipina makanan padat yang diberikan pada balita laki-laki diperkenalkan terlebih dahulu makanan tinggi sumber protein sementara pada anak perempuan diperkenalkan sayuran sehingga perempuan lebih rentan mengalami stunting<sup>16,18</sup>.

**Tabel 1.** Karakteristik Balita dan Keluarga pada Kelompok Stunting dan Non-Stunting

Variabel	Stunting		Non-Stunting		Total		p-value
	n	%	n	%	n	%	
<b>Usia Balita</b>							
36-47 bulan	13	52	11	44	24	48	0,777
48-59 bulan	12	48	14	56	26	52	
<b>Jenis Kelamin Balita</b>							
Laki-laki	7	28	11	44	18	36	0,377
Perempuan	18	72	14	56	32	64	
<b>Berat Badan Lahir Balita</b>							
< 2500 gram	13	52	5	20	18	36	0,039*
≥ 2500 gram	12	48	20	80	32	64	
<b>Pendidikan Ibu</b>							
Pendidikan Dasar	18	72	10	40	28	56	0,028*
Pendidikan Menengah	7	28	11	44	18	36	
Pendidikan Tinggi	0	0	4	16	4	8	
<b>Pekerjaan Ibu</b>							
Tidak Bekerja	20	80	20	80	40	80	1,000
Bekerja	5	20	5	20	10	20	

**Tabel 2.** Tabulasi silang perkembangan motorik pada kelompok balita stunting dan non-stunting

Variabel	Perkembangan Motorik				Total		p-value
	Tidak Sesuai		Sesuai		n	%	
	n	%	n	%			
Stunting	9	52,9	16	48,5	25	50	0,765
Non-stunting	8	47,1	17	51,5	25	50	

**Tabel 3.** Tabulasi silang Kecukupan Asupan Zinc dengan Perkembangan Motorik pada Balita Stunting dan Non Stunting

Kelompok Balita	Variabel	Perkembangan Motorik				Total		p-value
		Tidak Sesuai		Sesuai		n	%	
		n	%	n	%			
Stunting	Tingkat Kecukupan Zinc						0,040*	
	Kurang	8	88,9	7	43,8	15		60
	Cukup	1	11,1	9	56,3	10	40	
Non-Stunting	Tingkat Kecukupan Zinc						0,031*	
	Kurang	6	66,7	3	18,8	9		20
	Cukup	3	33,3	13	81,3	16	80	

Keterangan: Tanda\* memperlihatkan ada hubungan signifikan dengan nilai  $p < 0,05$  menggunakan Uji *Chi-Square*



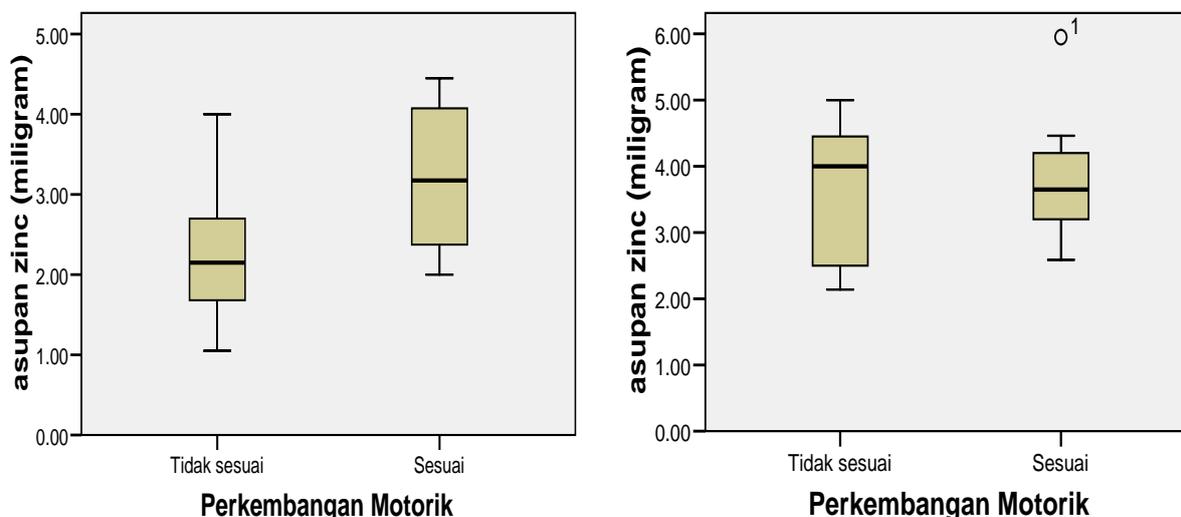
Pada anak laki-laki maupun perempuan mempunyai risiko mengalami masalah gizi khususnya stunting jika praktek dalam pemberian makan kurang tepat serta pola asuh ibu yang kurang baik<sup>8</sup>. Berat badan lahir pada balita dapat mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan. Berdasarkan tabel 1, mayoritas berat badan lahir pada balita kelompok stunting termasuk dalam kategori berat badan lahir rendah yaitu 52%. Penelitian lain di Kalimantan menyebutkan stunting yang dialami balita mempunyai riwayat berat badan lahir rendah dengan persentase sebesar 7,7%<sup>19</sup>. Balita yang lahir dan mempunyai berat badan kurang dari 2500 gram mempunyai risiko mengalami gagal tumbuh pada tahap selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan saat dalam kandungan janin mengalami gagal tumbuh dan berkembang sehingga berlanjut pada tahap setelah lahir. Pada penelitian ini sebesar 48% balita yang mempunyai berat badan lahir diatas sama dengan 2500 gram mengalami stunting, hal tersebut akibat dari kekurangan zat gizi yang tidak sesuai kebutuhan dalam waktu yang lama. Faktor lain kemungkinan terjadinya penyakit infeksi yang dialami menyebabkan anak mengalami stunting<sup>20,21</sup>.

Berdasarkan Tabel 1, pada penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pendidikan ibu di kelompok balita stunting berpendidikan dasar dengan persentase 72%. Pada kelompok non-stunting mayoritas ibu mempunyai pendidikan menengah dengan persentase 44%. Penelitian di Banjarbaru, mayoritas anak stunting memiliki ibu dengan tingkat pendidikan rendah sebesar 84,6%<sup>22</sup>. Hasil Penelitian di Depok, pendidikan ibu berhubungan dengan kejadian stunting balita<sup>23</sup>. Tingkat pendidikan memiliki peran dalam proses pertumbuhan serta perkembangan pada anak. Pendidikan ibu akan menentukan dalam kualitas pola asuh dan stimulasi yang diberikan pada anak. Kualitas pengasuhan ibu yang memiliki pendidikan tinggi akan berbeda dengan ibu yang berpendidikan rendah. Tingkat pendidikan mempengaruhi ibu dalam menyerap informasi dan pengetahuan mengenai kesehatan dan gizi. Pendidikan ibu yang rendah dapat berdampak pada pengetahuan ibu yang terbatas serta pola asuh dalam

memberikan makan yang berkualitas sehingga akan mempengaruhi status gizi keluarga<sup>24,25,26</sup>.

Karakteristik keluarga berdasarkan pekerjaan ibu pada kedua kelompok yaitu stunting dan non-stunting menunjukkan hasil yang sama besar yaitu mayoritas ibu tidak bekerja dengan persentase sebesar 80%. Pekerjaan ibu dapat mempengaruhi cara ibu untuk mengasuh anak dan status ekonomi keluarga. Ibu yang sebagian besar waktunya berada di rumah sebagai ibu rumah tangga dapat lebih fokus untuk mengasuh anak sehingga tumbuh kembang anak menjadi optimal<sup>27</sup>. Pada ibu yang mempunyai pekerjaan di luar rumah dapat membantu perekonomian keluarga yang menyebabkan kemampuan membeli beragam makanan yang berkualitas meningkat sehingga dapat meningkatkan status gizi anak<sup>23</sup>.

Perkembangan motorik adalah keterampilan gerak secara kompleks yang melibatkan koordinasi otot, otak dan syaraf dan dikontrol pada bagian pusat motorik di bagian otak. Perkembangan motorik merupakan salah satu perkembangan yang penting bagi anak karena perkembangan motorik rentan mengalami keterlambatan. Perkembangan motorik akan meningkat sesuai dengan tahapan usia anak yang awalnya berupa gerak tubuh secara sederhana sehingga menimbulkan gerak kompleks yang terkoordinasi<sup>10</sup>. Hasil penelitian berdasarkan tabel 2, memperlihatkan perkembangan motorik dengan kategori tidak sesuai paling banyak terdapat pada balita stunting dengan persentase 52,9% jika dibandingkan dengan balita non-stunting 47,1%. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan perkembangan motorik dikontrol oleh bagian otak apabila mengalami masalah gizi yaitu stunting yang terjadi secara kronis dapat berakibat pada perubahan dan fungsi dari perkembangan otak yaitu menurunkan jumlah sel syaraf, menurunkan fungsi, struktur serta peran neurotransmitter dalam otak. Bagian otak tepatnya *cerebellum* adalah pusat gerak motorik yang akan berdampak jika terkena masalah gizi. Selain itu, pada usia tiga tahun pertama merupakan usia yang rentan mengalami masalah gizi yang dapat mempengaruhi pada perkembangan otak anak<sup>28</sup>.



Gambar 1. Sebaran Data Rata-rata Asupan Zinc pada Balita Stunting dan Non-Stunting

Berdasarkan tabel 3, pada kelompok balita stunting yang mempunyai perkembangan motorik tidak sesuai paling banyak mempunyai tingkat kecukupan zinc kurang dengan persentase sebesar 88,9%. Sementara itu, perkembangan motorik sesuai paling banyak terdapat pada balita non-stunting dengan tingkat kecukupan zinc cukup dengan persentase sebesar 81,3%. Hasil penelitian di Kota Semarang menunjukkan terdapat hubungan signifikan asupan zinc dengan fungsi motorik anak. Pada anak yang memiliki asupan zinc cukup mempunyai skor motorik lebih tinggi<sup>9</sup>.

Penelitian lain di Semarang menunjukkan kecukupan zinc pada anak balita stunting hanya tercukupi setengah dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan setelah dilakukan intervensi dengan pemberian *micronutrient sprinkle* setiap dua hari sekali selama dua bulan mempunyai kontribusi dalam mencukupi kebutuhan zinc serta secara tidak langsung menurunkan persentase keterlambatan perkembangan motorik<sup>29</sup>.

Gambar 1 memperlihatkan sebaran data rata-rata asupan zinc pada balita stunting dan non-stunting. Pada kedua kelompok menunjukkan nilai tengah (median) yang berbeda. Nilai tengah (median) pada kelompok balita stunting dengan perkembangan motorik sesuai dan tidak, berada pada interval asupan zinc 2,5-3 miligram. Rata-rata asupan zinc tertinggi terdapat pada perkembangan motorik dengan kategori sesuai. Sementara itu, nilai tengah (median) pada kelompok balita non-stunting dengan perkembangan motorik sesuai dan tidak, berada pada interval asupan zinc 3,5-4,0 miligram. Dari sebaran data di atas terlihat bahwa pada kelompok balita non-stunting dengan perkembangan motorik sesuai terdapat asupan zinc yang *outlier* karena memiliki nilai yang tinggi diatas kebutuhan zinc. Penelitian di Nepal pada kelompok yang diberikan suplementasi zinc setelah satu tahun terjadi peningkatan nilai rata-rata perkembangan motorik<sup>30</sup>.

Zinc merupakan zat gizi esensial yang terdapat pada semua jaringan tubuh dan terlibat dalam metabolisme DNA dan RNA. Zinc tergolong dalam *nutrient* tipe 2 yang mempunyai peran sebagai pokok untuk membentuk jaringan serta memiliki pengaruh pada pertumbuhan sebagai mediator hormon pertumbuhan. Zinc dapat meningkatkan *Insulin-like Growth Factor* (IGF-I), reseptor *GH binding protein* RNA yang berperan sebagai *growth promoting factor* untuk mempercepat proses pertumbuhan. Respon yang terjadi akibat kekurangan asupan pada *nutrient* tipe 2 adalah berkurangnya volume jaringan<sup>31,32</sup>.

Zinc selain berperan dalam proses pertumbuhan berperan pula dalam perkembangan, zinc berperan pada penyusunan dan migrasi *neuron* (sel syaraf) bersamaan dengan pembentukan *neuronal synapses*. Zinc akan melepaskan *neurotransmitter asam aminobutyric* yang akan mempengaruhi rangsangan syaraf. *Neurotransmitter asam aminobutyric* memiliki peran dalam pertumbuhan serta diferensiasi sel syaraf. Defisiensi zinc dapat mengganggu pembentukan jalur syaraf dan *neurotransmisi*, sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi perkembangan seperti perkembangan kognitif, perkembangan motorik kasar dan halus serta perkembangan sosial<sup>33</sup>.

Penelitian pada hewan percobaan menunjukkan kekurangan zinc tingkat berat dapat berhubungan dengan kerusakan struktur otak seperti *anencephaly*, *microcephaly* dan *hydrocephaly* serta gangguan respon motorik dan perilaku<sup>34</sup>. Meskipun mekanisme yang menghubungkan defisiensi zinc dengan perkembangan motorik tidak begitu jelas, nampaknya defisiensi zinc menyebabkan defisit fungsi neuropsikologis, aktifitas perkembangan motorik serta perkembangan kognitif.

## KESIMPULAN

Karakteristik balita yaitu jenis kelamin pada kelompok stunting dan non-stunting terbanyak berjenis kelamin perempuan. Karakteristik keluarga yaitu pekerjaan ibu terbanyak pada balita stunting dan non-stunting yaitu ibu rumah tangga. Tingkat kecukupan zinc pada kelompok balita stunting dan non-stunting mempunyai hubungan yang signifikan dengan perkembangan motorik. Asupan zinc pada kelompok balita stunting perlu untuk ditingkatkan karena mempunyai peran yang penting pada pertumbuhan dan perkembangan.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kantor Kesatuan Bangsa Politik dan Perlindungan Masyarakat Daerah Kabupaten Nganjuk, Puskesmas Wilangan, teman-teman yang telah bersedia membantu dalam penelitian. Serta ucapan terimakasih pada dosen pembimbing atas bimbingan yang diberikan serta pada seluruh civitas akademika Program Studi S1 Gizi Universitas Airlangga.

## REFERENSI

1. Adriani, M. dan Wirjatmadi. B. *Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan*. (Kencana Prenada Media Group, 2012).
2. Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. *Situasi Balita Pendek*. (Kemenkes RI, 2016).
3. Islam, M. M. Sanin, K.I. Mahfuz, M. Ahmed, A.M.S. Mondal, D. Haque, R & Ahmed, T. Risk factors of stunting among children living in an urban slum of Bangladesh: findings of a prospective cohort study. *BMC Public Health* **18**, 197 (2018).
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Lap. Nas. 2013* 1–384 (2013).
5. Direktorat Gizi Masyarakat. *Hasil Pemantauan Status Gizi (Psg) Tahun 2017*. (2017).
6. WHO. *Interpretation Guide Nutrition Landscape Information System (NLIS)*. (Department of Nutrition for Health and Development, 2010). doi:10.1159/000362780
7. Dewi, C. & Adhi, T. Pengaruh Konsumsi Protein Dan Seng Serta Riwayat Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Balita



- Umur 24-59 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Nusa Penida III. *Kesehatan* **3**, 36–46 (2016).
8. Adani, F. Y. & Nindya, T. S. Perbedaan Asupan Energi , Protein , Zink , dan Perkembangan pada Balita Stunting dan non Stunting. *Amerta Nutr.* 46–51 (2017). doi:10.20473/amnt.v1.i2.2017.46-51
  9. Ardiaria, M. & Nuryanto. Hubungan Status Gizi dan Asupan Besi dan Seng Terhadap Fungsi Motorik Anak Usia 2-5 Tahun. *J. Nutr. Heal.* **2**, (2014).
  10. Lismadiana. Peran Perkembangan Motorik pada Anak Usia Dini. *J. Ilm. Keolahragaan* **2**, 101–109 (2013).
  11. Suryaputri, I. Y., Rosha, B. C. & Anggraeni, D. Determinan Kemampuan Motorik Anak Berusia 2-5 Tahun: Studi Kasus di Kelurahan Kebon Kalapa Bogor. *Penel Gizi Makan* **37**, 43–50 (2014).
  12. Welasasih, B. D. & Wirjatmadi, R. B. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi Balita Stunting. *Indones. J. Public Heal.* **8**, 99–104 (2012).
  13. Damayanti, R. A. & Muniroh, L. Pemberian Asi Eksklusif Pada Balita Stunting Dan NonStunting. *Media Gizi Indones.* **11**, 61–69 (2016).
  14. Hanani, R. Perbedaan Perkembangan Motorik Kasar, Motorik Halus, Bahasa Dan Personal Sosial Pada Anak Stunting Dan Non Stunting. *J. Nutr. Coll.* **5**, 412–418 (2016).
  15. Eunice dan Darkwa. An Assessment of the Nutritional Status of under Five Children in Four Districts in the Central Region of Ghana. *Asian J. Agric. Rural Dev.* **3**, 851–860 (2015).
  16. Nasikhah, R. Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-36 Bulan di Kecamatan Semarang Timur. *J. Nutr. Coll.* **1**, 1–27 (2012).
  17. Bork, K. A. & Diallo, A. Boys Are More Stunted than Girls from Early Infancy to 3 Years of Age in Rural Senegal. *J. Nutr.* **147**, 940–947 (2017).
  18. Adair dan Guilkey. Age-Specific Determinants of Stunting in Filipino Children. *Community Int. Nutr.* 314–320 (1997).
  19. Rahayu, A., Yulidasari, F., Putri, A. O. & Rahman, F. Riwayat Berat Badan Lahir dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia Bawah Dua Tahun. *Kesmas Natl. Public Heal. J.* **10**, 68–73 (2015).
  20. Nasution, D. Berat badan lahir rendah ( BBLR ) dengan kejadian stunting pada anak usia 6-24 bulan. *J. Gizi Klin. Indones.* **11**, 31–37 (2014).
  21. Anugraheni dan Kartasurya. Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-36 Bulan Di Kecamatan Pati Kabupaten PAti. *J. Nutr. Coll.* **1**, 30–37 (2012).
  22. Rahayu, A, dan Khairiyati, L. Risiko Pendidikan Ibu Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak 6-23 Bulan (Maternal Education As Risk Factor Stunting Of Child 6-23 Months-Old). *Penelit. Gizi dan Makanan* **37**, 129–136 (2014).
  23. Anisa, P. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan di Kelurahan Kalibaru Depok Tahun 2012. (*Universitas Indonesia*, 2012).
  24. Diasmarani. Karakteristik dan Perkembangan Bahasa Anak Balita Stunted di Desa Sukawening, Kabupaten Bogor. (*Institut Pertanian Bogor*, 2011).
  25. Aditianti. Faktor Determinan Stunting pada Anak Usia 24 – 59 Bulan di Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan IPB* (2010).
  26. Anindita, P. Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu, Pendapatan Keluarga, Kecukupan Protein Dan Zinc Dengan Stunting (Pendek) Pada Balita Usia 6-35 Bulan Di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Kesehat. Masy.* **1**, 617–626 (2012).
  27. Septiana, R., Djannah, R. S. N. & Djamil, M. D. Hubungan Antara Pola Pemberian Makanan Pendamping Asi (Mp-Asi) Dan Status Gizi Balita Usia 6-24 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Gedongtengen Yogyakarta. *Kesehat. Masy.* **4**, 118–124 (2010).
  28. Susanty, N.M., dan Margawati, A. Hubungan Derajat Stunting, Asupan Zat Gizi dan Sosial Ekonomi Rumah Tangga Dengan Perkembangan Motorik Anak Usia 24-36 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Bugangan Semarang. *J. Nutr. Coll.* **1**, 327–336 (2012).
  29. Purwandini dan Kartasurya. Pengaruh Pemberian Micronutrient Sprinkle Terhadap Perkembangan Motorik Anak Stunting Usia 12-36 Bulan. *J. Nutr. Coll.* **2**, 50–59 (2013).
  30. Surkan, P. J. Siegel, E.H. Patel, S.A. Katz, J. Khatry, S.K. Stoltzfus, R.J. LeClerq, S.C. & Tielsch, J.M. Effects of zinc and iron supplementation fail to improve motor and language milestone scores of infants and toddlers. *Nutrition* **29**, 542–548 (2013).
  31. Pertiwi, D., Kusudaryati, D., Muis, S. F. & Widajanti, L. Pengaruh suplementasi Zn terhadap perubahan indeks TB / U anak stunted usia 24-36 bulan. *J. Gizi Indones.* **5**, 98–104 (2017).
  32. King, J. C. Zinc: An essential but elusive nutrient. *Am. J. Clin. Nutr.* **94**, 679–684 (2011).
  33. Gogia, S. & Sachdev, H. S. Zinc supplementation for mental and motor development in children. *Cochrane Database Syst. Rev.* (2012). doi:10.1002/14651858.CD007991.
  34. Nissensohn, M. *et al.* Effect of zinc intake on mental and motor development in infants: A meta-analysis. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* **83**, 203–215 (2014).

